

ผลของการกำจัดขนรักแร้ด้วยเ็น ดี แยก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร
ที่มีต่อการผลิตเหงื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

นางสาวกิงสาด รุ่งโรจน์วงศ์ศิริ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอายุรศาสตร์ ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2555
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

THE EFFECT OF 1064 NM ND:YAG LASER ON SWEAT SECRETION:
A RANDOMIZED DOUBLE-BLIND PLACEBO CONTROLLED TRIAL

Miss Kangsadan Roongrodwongsiri

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Medicine

Department of Medicine

Faculty of Medicine

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการกำจัดขนรักแร้ด้วยเ็น ดี แยก เลขอร์ 1064 นาโนเมตร
ที่มีต่อการผลิตเหงื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

โดย

นางสาวกัญศดา รุ่งโรจน์วงศ์ศิริ

สาขาวิชา

อายุรศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ประวิตร อัสวานนท์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะแพทยศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ โสภณ นภทร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุพจน์ ศรีมหาโชค)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ประวิตร อัสวานนท์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ แพทย์หญิง มาริษา พงศ์ฤทธิพันธ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(อาจารย์ นายแพทย์จินดา โรจนเมธินทร์)

กังสดาล รุ่งโรจน์วงศ์ศิริ: ผลของการกำจัดขนรักแร้ด้วยเอ็น ดี แยก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร ที่มีต่อการผลิตเหงื่อ เทียบกับกลุ่มควบคุม (The Effect of 1064 nm Nd:YAG Laser on Sweat Secretion: a Randomized Double-Blind Placebo Controlled Trial) อ. ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ. นพ. ประวิตร อัสวานนท์, 98 หน้า

การกำจัดขนถาวรด้วยเครื่องเอ็น ดี แยก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับ ในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าผู้ป่วยบางคนมีเหงื่อออกลดลงหลังทำเลเซอร์

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินผลของเอ็น ดี แยก เลเซอร์ ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร ในการลดเหงื่อหลัง การกำจัดขนรักแร้

วิธีการศึกษา: มีอาสาสมัครที่ต้องการกำจัดขนรักแร้ด้วยเครื่องเอ็น ดี แยก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร 36ราย ผู้วิจัยทำการสุ่มเลือกข้างที่จะทำเลเซอร์จริงและเลเซอร์หลอก ทำการกำจัดขนทั้งหมด 5 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 4 สัปดาห์ วัดการหลั่งของเหงื่อด้วยวิธี Iodine starch test ร่วมกับการถ่ายรูปทั้งก่อนทำ หลังทำเลเซอร์ที่ 1 เดือนและ 5 เดือน รวมทั้งวัดความขาวด้วยวิธี Colorimetry และประเมินความพึงพอใจของผู้ป่วยโดยการตอบแบบสอบถามก่อน และหลังการรักษา

ผลการศึกษา: ในการประเมินผลโดยวิธี Iodine starch test ที่ 1 และ 5 เดือนหลังการรักษา ไม่พบความแตกต่างของปริมาณเหงื่อในด้านที่ทำเลเซอร์จริงเทียบกับด้านเลเซอร์หลอก ($p=0.264$ และ $p=0.883$ ตามลำดับ) แต่เมื่อทำการวิเคราะห์กลุ่มย่อย ($n=9$) ในผู้เข้าร่วมวิจัยบางคนที่มีปริมาณเหงื่อมากก่อนการรักษา พบว่า ข้างที่ทำ เลเซอร์จริงมีปริมาณเหงื่อลดลงมากกว่าข้างที่ทำเลเซอร์หลอกทั้งที่ 1 และ 5 เดือนหลังการรักษา ในการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมวิจัย พบว่าเหงื่อออกน้อยลงหลังการรักษา ทั้งที่ 1 และ 5 เดือนหลังการรักษา ส่วนสี่ผิวไม่มีความแตกต่าง กันในด้านที่ทำเลเซอร์จริงเทียบกับด้านเลเซอร์หลอก

สรุปผล: การศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างของปริมาณเหงื่อในด้านที่ทำเลเซอร์จริงเทียบกับด้านเลเซอร์ หลอก อย่างไรก็ตามการกำจัดขนด้วยเครื่องเอ็น ดี แยก เลเซอร์ ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร สามารถลดเหงื่อใน ผู้เข้าร่วมวิจัยบางคนที่มีปริมาณเหงื่อมากก่อนการรักษา ซึ่งอาจเป็นประ โยชน์ต่อไปในอนาคตสำหรับการรักษา ผู้ป่วยที่มีภาวะเหงื่อออกมากผิดปกติ

ภาควิชา.....อายุรศาสตร์..... ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา.....อายุรศาสตร์..... ลายมือชื่อ.ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา.....2555..... ลายมือชื่อ.ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

5474104630 : MAJOR MEDICINE (DERMATOLOGY)

KEYWORDS: SWEAT/ HAIR REMOVAL/ ND:YAG LASER/ HYPERHIDROSIS

KANGSADAN ROONGRODWONGSIRI: THE EFFECT OF 1064 NM ND:YAG LASER ON SWEAT SECRETION: A RANDOMIZED DOUBLE-BLIND PLACEBO CONTROLLED TRIAL. ADVISOR: PROF. PRAVIT ASAWANONDA, M.D., 98 pp.

Background: 1064 nm Nd:YAG laser hair removal is very effective and popular. Some patients report sweat reduction following such treatment.

Objectives: To evaluate the effect of 1064 nm Nd:YAG laser hair removal on sweating reduction compared with sham laser treatment.

Materials and Methods: Thirty-six volunteers received 5 monthly sessions of laser and sham treatments. Iodine starch test technique and photography were used for sweat measuring at baseline, 1st and 5th months after last laser treatment. In addition, colorimetry and questionnaires were also used.

Results: Thirty-six subjects were enrolled. By using Iodine starch test technique, there is no statistically significant difference in sweat secretion between laser and sham treatments at both 1st and 5th months after last treatment (p=0.264 and p=0.883 respectively). In subgroup analysis (n=9), we found that some participants with high baseline sweating demonstrated decrease in sweating at 1st month and 5th after last laser. By using participant self assessment, the result demonstrated significant sweat reduction at both 1st and 5th months after last treatment. Colorimetry revealed no statistically significant difference between laser and sham sides.

Conclusion: No statistically significant difference in sweat secretion between laser and sham treatments at both 1st and 5th months after last treatment was shown in this study. However, 1064 nm Nd:YAG laser hair removal can reduce axillary sweat secretion in some participants with high baseline sweating. This may benefit hyperhidrotic patients in the future.

Department :	Medicine	Student's Signature.....
Field of Study :	Medicine	Advisor's Signature.....
Academic Year :	2012	Co-advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้จะไม่อาจเกิดขึ้นได้เลย หากผู้วิจัยไม่ได้รับความเมตตาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์นายแพทย์ประวิตร อัสวานนท์ ที่มีอบโอกาสที่ดีให้เสมอมา รวมถึงกรุณาให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์ตลอดการวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้ จนประกอบขึ้นเป็นงานวิจัยชิ้นนี้ได้

ขอขอบพระคุณอาจารย์นายแพทย์สาโรช สุวรรณสุทธิ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาเรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวัดเนื้อและให้คำแนะนำในเรื่องอื่นๆที่เป็นประโยชน์

ขอขอบพระคุณอาจารย์แพทย์หน่วยเวชศาสตร์ป้องกัน และอาจารย์นักสถิติทุกท่าน ที่สั่งสอนและให้คำปรึกษาด้านการทำวิจัยในทุกๆขั้นตอน

ขอขอบคุณนายปัทมกร ปิยะไชยกุล ที่คอยช่วยเหลือและให้คำปรึกษาด้านคอมพิวเตอร์ เป็นกำลังกายและใจตลอดการทำวิจัยชิ้นนี้

ขอขอบคุณเพื่อนแพทย์ทุกท่าน รวมถึงพยาบาล และผู้ช่วยพยาบาลแผนกผิวหนังโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ที่ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งเสมอมา

ขอขอบพระคุณผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีมาโดยตลอด จนงานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณนายเสริมศักดิ์ และนางกาญจนา รุ่งโรจน์วงศ์ศิริ บิดามารดาของข้าพเจ้าที่คอยเป็นแรงบันดาลใจ แรงผลักดัน และเป็นกำลังใจที่สำคัญที่สุดเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฉ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาการวิจัย (Background and rationale)	1
1.2 คำถามของการวิจัย (Research question)	4
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objective)	4
1.4 สมมุติฐาน (Hypothesis)	4
1.5 กรอบความคิดในการวิจัย (Conceptual framework)	5
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)	6
1.7 คำสำคัญ (Key words)	6
1.8 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการที่ใช้ในการวิจัย (Operational definition)	6
1.9 ปัญหาทางจริยธรรม (Ethical considerations).....	7
1.10 ข้อจำกัดในการวิจัย (Limitation).....	8
1.11 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย (Expected benefit and application)	8
1.12 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการแก้ไข (Obstacles and strategies to solve the problems)	8

1.13 การบริหารงานวิจัยและตารางการปฏิบัติงาน (Administration and time schedule)	9
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	18
3.1 ประชากร (population) และตัวอย่าง (sample)	18
3.2 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย	20
3.3 การรวบรวมข้อมูล (Data collection)	25
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)	25
บทที่ 4 ผลการวิจัย	28
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย	52
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	57
รายการอ้างอิง	58
ภาคผนวก	61
ภาคผนวก ก	62
ภาคผนวก ข	76
ภาคผนวก ค	86
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	99

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 สาเหตุการเกิดภาวะเหงื่อออกมากทุติยภูมิ.....	2
ตารางที่ 3 Fitzpatrick's skin phototypes	7
ตารางที่ 4 แผนการปฏิบัติงาน	9
ตารางที่ 2 ลักษณะของต่อมเหงื่อ	12
ตารางที่ 5 ค่าพารามิเตอร์ในการทำเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร	21
ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูล	27
ตารางที่ 7 ลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 36 คน	28
ตารางที่ 8 ข้อมูลการสุ่มเลือกด้านที่ใช้ทำเลเซอร์.....	29
ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยปริมาณเหงื่อของผู้เข้าร่วมวิจัย.....	29
ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยของปริมาณเหงื่อก่อนการรักษาทั้งข้างเลเซอร์จริงและข้างเลเซอร์หลอก	30
ตารางที่ 11 ค่าความแตกต่างของปริมาณเหงื่อก่อนและหลังทำการรักษา ของข้างที่ทำเลเซอร์จริงและหลอก ที่ 1 เดือน (ค่าก่อนการ รักษา-ค่าหลังการรักษา).....	30
ตารางที่ 12 ค่าความแตกต่างของปริมาณเหงื่อก่อนและหลังทำการรักษา ของข้างที่ทำเลเซอร์จริงและหลอก ที่ 5 เดือน (ค่าก่อนการ รักษา-ค่าหลังการรักษา).....	33
ตารางที่ 13 ค่าความแตกต่างของเม็ดสีผิว ก่อนและหลังทำการรักษา ของข้างที่ทำเลเซอร์จริงและหลอก ที่ 1 เดือน (ค่าก่อนการรักษา- ค่าหลังการรักษา)	39
ตารางที่ 14 ค่าความแตกต่างของเม็ดสีผิว ก่อนและหลังทำการรักษา ของข้างที่ทำเลเซอร์จริงและหลอก ที่ 5 เดือน (ค่าก่อนการรักษา- ค่าหลังการรักษา)	41
ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยความเจ็บปวดขณะทำเลเซอร์ และแบ่งกลุ่มระดับความเจ็บปวด	43
ตารางที่ 16 คะแนนรวมคุณภาพชีวิตก่อนและหลังการทำเลเซอร์.....	47
ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยของปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์จริง ณ เวลาต่างๆ	48
ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยของปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์หลอก ณ เวลาต่างๆ	48
ตารางที่ 19 ผลความแตกต่างของปริมาณเหงื่อ ข้างเลเซอร์จริงเทียบกับข้างเลเซอร์หลอก	49
ตารางที่ 20 ผลการรักษาที่ 1 เดือน ในผู้ที่มีเหงื่อออกมากก่อนการรักษา	50
ตารางที่ 21 ผลการรักษาที่ 5 เดือน ในผู้ที่มีเหงื่อออกมากก่อนการรักษา	51
ตารางที่ 22 ลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละราย	86
ตารางที่ 23 ปริมาณเหงื่อของผู้ป่วยแต่ละคนก่อนทำเลเซอร์	88
ตารางที่ 24 การประเมินภาวะเหงื่อออกที่รักแร้โดยตัวผู้ร่วมทำวิจัยเองก่อนทำเลเซอร์.....	89
ตารางที่ 25 ปริมาณเหงื่อของผู้ป่วยแต่ละคน ที่ 1 เดือนหลังทำเลเซอร์ครบ 5 ครั้ง	91

ตารางที่ 26 ปริมาณเหงื่อของผู้ป่วยแต่ละคน ที่ 5 เดือนหลังทำเลเซอร์ครบ 5 ครั้ง	92
ตารางที่ 27 ความพึงพอใจการเปลี่ยนแปลงในเรื่องเหงื่อ หลังการรักษาที่ 1 เดือน และ 5 เดือน	94
ตารางที่ 28 ผลการรักษาด้านการลดเม็ดสี วัดเป็นค่าความขาวโดย Colometry	96
ตารางที่ 29 ข้อมูลความเจ็บปวดระหว่างทำเลเซอร์แต่ละครั้ง(ชม.).....	97

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 โครงสร้างส่วนต่อมที่สร้างเหงื่อของต่อม eccrine.....	13
รูปที่ 2 โครงสร้างต่อมเหงื่อและรูขน	14
รูปที่ 3 กลไกการทำงานของสารโบทูลินั่ม	15
รูปที่ 4 กรอบในการถ่ายรูป.....	22
รูปที่ 5 วิธีการวัดระยะในการวางกรอบ	22
รูปที่ 6 กล้องและเลนส์ที่ใช้ในการถ่ายรูป.....	23
รูปที่ 7 แสดงวิธีการวัดเหงื่อโดยใช้โปรแกรมPhotoshop	24
รูปที่ 8 ภาพขาวดำจากโปรแกรม Photoshop	24
รูปที่ 9 แสดงการเลือกพื้นที่ที่มีเหงื่อ (สีดำ).....	24

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 1 กรอบความคิดในการวิจัย	5
แผนภูมิที่ 2 การเปรียบเทียบผลต่างของข้างที่ทำเลเซอร์จริงกับหลอก ที่ 1 เดือน	32
แผนภูมิที่ 3 การเปรียบเทียบผลต่างของข้างที่ทำเลเซอร์จริงกับหลอก ที่ 5 เดือน	34
แผนภูมิที่ 4 ผลการประเมินภาวะเหงื่อออกที่รักแร้โดยผู้เข้าร่วมวิจัย ที่เดือนหลังการรักษา	35
แผนภูมิที่ 5 ผลการประเมินภาวะเหงื่อออกที่รักแร้โดยผู้เข้าร่วมวิจัย ที่ 5 เดือนหลังการรักษา	36
แผนภูมิที่ 6 การประเมินความพึงพอใจความเปลี่ยนแปลงโดยรวมในเรื่องเหงื่อ ที่ 1 เดือน	37
แผนภูมิที่ 7 การประเมินความพึงพอใจความเปลี่ยนแปลงโดยรวมในเรื่องเหงื่อ ที่ 5 เดือน	38
แผนภูมิที่ 8 ผลต่างของสีผิวบริเวณรักแร้ของข้างที่ทำเลเซอร์จริงกับหลอก ที่ 1 เดือน.....	40
แผนภูมิที่ 9 ผลต่างของเม็ดสีผิวบริเวณรักแร้ของข้างที่ทำเลเซอร์จริงกับหลอก ที่ 5 เดือน.....	43
แผนภูมิที่ 10 ความถี่(จำนวนคน)ในแต่ละระดับความเจ็บปวด.....	45
แผนภูมิที่ 11 แสดงร้อยละของผลข้างเคียงที่เกิดขึ้น	46
แผนภูมิที่ 12 แสดงอัตราส่วนระหว่างผลข้างเคียงแต่ละชนิด	46
แผนภูมิที่ 13 ภาพรวมการเปลี่ยนแปลงของเหงื่อ	48
แผนภูมิที่ 14 ความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณเหงื่อก่อนการรักษา(แกน x) กับ ผลการรักษา(แกน y)	50

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาการวิจัย (Background and rationale)

การหลั่งเหงื่อเป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาซึ่งมีหน้าที่สำคัญในการระบายความร้อนของร่างกาย ต่อมเหงื่อมี 2 ชนิด คือต่อม eccrine และต่อม apocrine ต่อมเหงื่อส่วนใหญ่ในร่างกายจะเป็นต่อมเหงื่อชนิด eccrine ซึ่งพบได้ทั่วไปตามร่างกาย แต่จะพบได้มากที่สุดที่รักแร้ ฝ่ามือและฝ่าเท้า ต่อมเหงื่อชนิดนี้จะผลิตเหงื่อที่มีลักษณะเหลวใส ต่อมเหงื่ออีกชนิดคือต่อมเหงื่อ apocrine ซึ่งจะกระจายตัวอยู่บางตำแหน่งของร่างกาย ได้แก่บริเวณรักแร้และขาหนีบ ต่อมเหงื่อชนิดนี้จะเริ่มทำงานตอนเข้าสู่วัยรุ่นและจะผลิตของเหลวความเหนียวใส มีกลิ่นลักษณะเฉพาะบุคคล(2) ซึ่งบ่อยครั้งจะเป็นกลิ่นไม่พึงประสงค์ ความผิดปกติของเหงื่อที่พบบ่อยคือภาวะเหงื่อออกมากผิดปกติ ซึ่งเป็นปัญหาเรื้อรังที่พบได้ในคนทั่วไปและพบได้ทุกชาติทุกภาษาทั่วโลก ปัญหานี้จัดเป็นปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและจิตใจของผู้ป่วยอย่างมาก

ภาวะเหงื่อออกมาก(Hyperhidrosis) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือภาวะเหงื่อออกมากปฐมภูมิ (Primary หรือ Essential hyperhidrosis) ซึ่งเป็นภาวะเหงื่อออกที่ไม่ทราบสาเหตุ กลุ่มที่สองคือภาวะเหงื่อออกมากทุติยภูมิ (Secondary hyperhidrosis) ซึ่งเป็นภาวะเหงื่อออกที่มีสาเหตุที่ชัดเจน สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะเหงื่อออกมากทุติยภูมิได้แก่ ภาวะการติดเชื้อบางชนิด โรคมะเร็งบางชนิด ภาวะความผิดปกติทางระบบประสาท หรือภาวะความผิดปกติทางระบบต่อมไร้ท่อเป็นต้น(3) (ตารางที่ 1) ภาวะเหงื่อออกมากอาจแบ่งตามกายวิภาคได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ ภาวะเหงื่อออกมากทั่วไป และภาวะเหงื่อออกมากเฉพาะส่วน(2) ภาวะเหงื่อออกมากทั่วไปมักเป็นชนิดทุติยภูมิซึ่งรักษาได้ตามสาเหตุการเกิด ภาวะเหงื่อออกมากที่จะกล่าวถึงต่อไปในการศึกษาวิจัยนี้จะขกกล่าวถึงเฉพาะภาวะเหงื่อออกมากเฉพาะส่วน

ภาวะเหงื่อออกมากเฉพาะส่วนมักไม่มีสาเหตุและพบได้ในคนสุขภาพแข็งแรง ส่วนใหญ่จะเริ่มมีอาการเมื่อเข้าสู่วัยรุ่น พบได้ประมาณ 2.8-3% ของประชากรทั่วไป(2, 3) และพบว่าครึ่งหนึ่งของผู้ป่วยทั้งหมดมีภาวะเหงื่อออกมากบริเวณรักแร้ ตำแหน่งอื่นที่พบได้อีกคือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า และใบหน้า นอกจากนี้ยังพบว่า 30-65% ของผู้ป่วยมีประวัติครอบครัวร่วมด้วย(2) และบ่อยครั้งที่รบกวนการใช้ชีวิตประจำวันเช่นการจับสิ่งของ การจับมือ ปัญหากลิ่นตัว หรือรอยเหงื่อออกใด้วงแขน ในกรณีที่เป็นรุนแรงอาจเกิดปัญหาในการเข้าสังคมได้

ตารางที่ 1 สาเหตุการเกิดภาวะเหงื่อออกมากทุติยภูมิ

สาเหตุความผิดปกติ	โรค
การติดเชื้อเรื้อรัง	วัณโรค, บรูเซลโลซิส(Brucellosis)
โรคมะเร็ง	โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว, โรคมะเร็งต่อมน้ำเหลือง, มะเร็งที่ไต, โรคแคสเซลแมน(Castleman disease), ฟีโอโครโมไซโตมา(Pheochromocytoma)
ภาวะความผิดปกติทางระบบต่อมไร้ท่อ	ภาวะต่อมไทรอยด์เป็นพิษ, ภาวะเบาหวาน
ภาวะความผิดปกติทางระบบประสาท	อะโครเมกาเลีย(Acromegaly), carcinoid syndrome, โรคลมชักบางชนิด(เช่น Diencephalic epilepsy), ภาวะสมองขาดเลือด(เช่น Basilar artery occlusion-pontine ischemia)
สารชีวเคมี	Acetylcholinesterase inhibitors, Chemical warfare, ยาฆ่าแมลงบางชนิด
การบาดเจ็บต่อไขสันหลัง	Autonomic dysreflexia, Orthostatic hypotension, posttraumatic syringomyelia
อื่นๆ	โรคกังวล, ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ, ภาวะหลังหมดประจำเดือน

การรักษาภาวะเหงื่อออกมากเฉพาะส่วนนั้นมีหลายวิธีตั้งแต่การรักษาภายนอก และการผ่าตัด การรักษาภายนอกได้แก่ การใช้สารลดการสร้างเหงื่อ (Antiperspirants) การทำไอออนโตโฟเรซิส(4) (Iontophoresis) และการฉีดสารโบทูลินัมท็อกซิน(5) (Botulinum toxin) สารลดการสร้างเหงื่อที่ใช้ในปัจจุบันคือออลูมิเนียมคลอไรด์ 15-25% ควรทายาตัวนี้ก่อนนอนทุกวันจนเหงื่อเริ่มลดลงแล้วจึงค่อยๆลดความถี่ในการทายาลง ผลข้างเคียงของออลูมิเนียมคลอไรด์คือการระคายเคืองผิวหนัง ทำให้ผู้ป่วยอาจมีอาการแสบร้อนที่ผิวหนังได้ ส่วนการทำไอออนโตโฟเรซิสเป็นการรักษาเบื้องต้นสำหรับผู้ป่วยที่มีเหงื่อออกมากที่ฝ่ามือฝ่าเท้า(3, 6) โดยแช่ฝ่ามือหรือฝ่าเท้าลงในอ่างน้ำที่ปล่อยกระแสไฟฟ้าออกมา ควรทำอย่างน้อย3ครั้งต่อสัปดาห์ แล้วค่อยลดเป็นสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง ผลข้างเคียงที่อาจพบได้คือ แดงบริเวณผิวที่ทำ แสบร้อนและพอง สำหรับการฉีดสารโบทูลินัมท็อกซินเป็นการรักษาที่มีประสิทธิภาพที่สุดในกลุ่มการรักษาโดยไม่ผ่าตัด

แต่ผู้ป่วยต้องเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงและการทำค่อนข้างเจ็บเนื่องจากต้องฉีดยาหลายจุดในการทำแต่ละครั้ง
(3)

การรักษาโดยการผ่าตัดมี 2 แบบ ได้แก่ การส่องกล้องไปตัดปมประสาทซิมพาเทติกระดับ T2-T4 (3, 6) ผลการรักษาโดยวิธีนี้ค่อนข้างดี แต่มีผลข้างเคียงคือมีเหงื่อออกมากขึ้นตรงบริเวณอื่น และผลข้างเคียงจากการผ่าตัดเช่นภาวะมีลมในช่องอก (Pneumothorax) (7) การรักษาโดยการผ่าตัดที่พัฒนาต่อมาคือการผ่าตัดเอาต่อมเหงื่อออกเฉพาะที่ซึ่งทำแค่บริเวณรักแร้เท่านั้น การผ่าตัดเฉพาะที่ทำได้ 2 วิธีคือการขูดผิวหนังบริเวณรักแร้ออก (Axillary curettage) หรือการดูดไขมันบริเวณรักแร้ (8) (Axillary liposuction) ผลการรักษาด้วยวิธีผ่าตัดเฉพาะส่วน ได้ผลดีแต่ก็ยังเสี่ยงต่อการเกิดผลข้างเคียงจากการผ่าตัดเช่นภาวะแผลติดเชื้อ รอยแผลเป็น รอยดำ ภาวะผิวหนังขาดเลือด

นอกจากวิธีการรักษาต่างๆ ดังที่กล่าวไปข้างต้นแล้ว จากประสบการณ์ของแพทย์ผิวหนังหลายท่านพบว่าผู้ป่วยหลายคนที่ทำเลเซอร์กำจัดขนรักแร้มีเหงื่อออกลดลง จึงได้ทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาเกี่ยวกับเรื่องนี้พบว่าการศึกษาเกี่ยวกับเลเซอร์เพื่อลดเหงื่อยังมีไม่มาก ผลการศึกษายังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ และยังไม่ทราบกลไกการทำงานที่แน่นอน อีกทั้งยังไม่เคยมีการศึกษาในประเทศไทย ผู้จัดทำเห็นว่าเลเซอร์กำจัดขนรักแร้อาจลดเหงื่อได้ ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ในการรักษาภาวะเหงื่อออกมากบริเวณรักแร้ที่มีประสิทธิภาพดี และผลข้างเคียงน้อยเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของผู้ป่วย จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้

1.2 คำถามของการวิจัย (Research question)

คำถามหลัก (Primary research question)

การกำจัดขนรักแร้ด้วยเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร มีผลต่อการหลังของเหงื่อหรือไม่

คำถามรอง (Secondary research questions)

- การกำจัดขนรักแร้ด้วยเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร สามารถทำให้ผิวหนังบริเวณที่กำจัดขนได้หรือไม่
- ความพึงพอใจโดยรวมในเรื่องเหงื่อของผู้เข้าร่วมวิจัยดีขึ้นหรือไม่หลังจากการกำจัดขนรักแร้ด้วยเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objective)

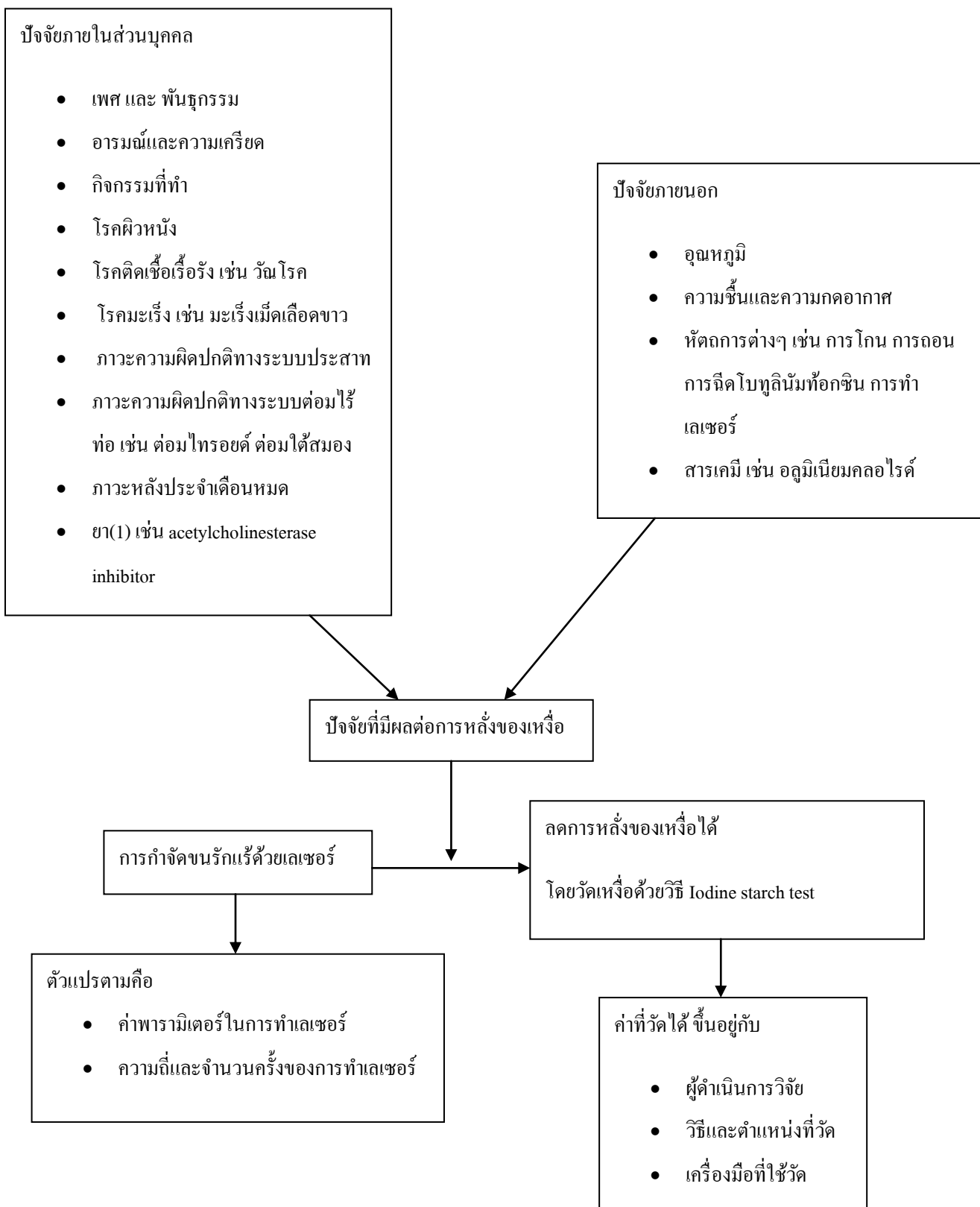
- เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเลเซอร์ในการลดเหงื่อหลังการกำจัดขนรักแร้ด้วยเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร เปรียบเทียบกับผิวหนังที่ได้รับการรักษาหลอก จากการประเมินด้วยวิธีทาสารไอโอดีน
- เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเลเซอร์ในการทำให้ผิวขาวขึ้นหลังการกำจัดขนรักแร้ด้วยเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร เปรียบเทียบกับผิวหนังที่ได้รับการรักษาหลอก โดยใช้เครื่องมือวัดเม็ดสี
- เพื่อประเมินคุณภาพชีวิตและความพึงพอใจของผู้ป่วยในการรักษา

1.4 สมมุติฐาน (Hypothesis)

การกำจัดขนรักแร้ด้วยเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร มีผลต่อการผลิตเหงื่อลงอย่างน้อย 20% ที่ 1 เดือนหลังการรักษาเปรียบเทียบกับผิวหนังที่ไม่ได้รับการรักษา จากการประเมินโดยวิธีทาสารไอโอดีน

1.5 กรอบความคิดในการวิจัย (Conceptual framework)

แผนภูมิที่ 1 กรอบความคิดในการวิจัย



1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)

1. ในภาวะปกติ เหงื่อบริเวณรักแร้ด้านซ้ายและขวามีปริมาณเท่าๆกัน
2. ในภาวะปกติ ปริมาณเม็ดสีของผิวหนังบริเวณรักแร้ด้านซ้ายและขวามีปริมาณเท่าๆกัน
3. ในภาวะปกติ เส้นขนบริเวณรักแร้ด้านซ้ายและขวา มีความยาว ความหนา และความหนาแน่นเท่าๆกัน

1.7 คำสำคัญ (Key words)

Sweat

Hair removal

Nd:YAG laser

Hyperhidrosis

1.8 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการที่ใช้ในการวิจัย (Operational definition)

1. ภาวะเหงื่อออกมากผิดปกติ (Hyperhidrosis) คือ ภาวะที่มีการผลิตเหงื่อออกมากผิดปกติ
2. การวัดปริมาณเหงื่อและการวัดสีผิวจะทำที่ก่อนการรักษา ที่ 1 และ 5 เดือนหลังการรักษา โดย จัดแสง ทำทางของคนไข้ อุปกรณ์การถ่ายภาพ อุณหภูมิของสถานที่และช่วงเวลาที่ถ่ายเหมือนเดิมทุกครั้ง
3. การวัดปริมาณเหงื่อทำโดยวิธีใช้สารละลายไอโอดีนกับแป้งมันข้าวโพด(9, 10) (Iodine starch test) ถ่ายภาพผลที่ได้ และประเมินปริมาณเหงื่อโดยใช้โปรแกรมPlanimetry ซึ่งการทำIodine starch test และการถ่ายภาพทำโดยแพทย์คนเดียวกัน ส่วนการประเมินปริมาณเหงื่อโดยโปรแกรมPlanimetry จะทำในช่วงท้ายของการวิจัยหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลครบแล้ว ซึ่งผู้ประเมินจะไม่ทราบว่าเป็นภาพถ่ายข้างที่รักษาหรือข้างที่เปรียบเทียบ ก่อนหรือหลังการรักษา
4. การประเมินปริมาณเหงื่อของผู้ป่วยด้วยตนเอง (Visual analogue scale) จะทำพร้อมกับการวัดปริมาณเหงื่อทุกครั้ง ใช้คะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 10 คะแนน โดย 0 คือ ไม่มีเหงื่อ ถึง 10 คือ มีเหงื่อในปริมาณที่รุนแรงมากที่สุด
5. การวัดสีผิว(11, 12)(skin color measurement) ใช้เครื่อง Mexameter วัดปริมาณค่าความเปลี่ยนแปลงของสีผิว ใช้ CIE L*a*b* color system เป็นการวัดสีผิวออกมา 3 แบบ คือ white-black (L*), red-

green (a*) และ yellow-blue (b*) โดยการวิจัยนี้จะใช้ค่า L ที่เกี่ยวกับ “luminous reflectance” หรือ ความเข้มหรือจางของสีผิว skin lightness และแสดงการสะท้อนแสงของผิว (skin reflectance) เป็น สเกลสีเทา (gray scale) สีเข้ม (total black) $L^* = 0$ จนถึง สีจาง (total white) $L^* = 100$

Absolute melanin index (MI) คือการวัดค่า L จากบริเวณที่ทำการวัด

Relative melanin index (RMI) คือค่าคำนวณที่ได้จากผลต่างของ absolute melanin index (MI) ของ ผิวก่อนและหลังการรักษา

6. Fitzpatrick’s skin type (I-VI) คือ เกณฑ์มาตรฐานในการแบ่งชนิดของผิวหนังตามการตอบสนอง ต่อแสง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 Fitzpatrick’s skin phototypes

Table 1: Fitzpatrick’s skin phototypes						
Phototype	Sunburn and tanning history (defines the phototype)	Immediate pigment darkening	Delayed tanning	Constitutive color (unexposed buttock skin)	UV-A MED (mJ/cm ²)	UV-B MED (mJ/cm ²)
I	Burns easily, never tans	None (-)	None (-)	Ivory white	20–35	15–30
II	Burns easily, tans minimally with difficulty	Weak (± to +)	Minimal to weak (± to +)	White	30–45	25–40
III	Burns moderately, tans moderately and uniformly	Definite +	Low +	White	40–55	30–50
IV	Burns minimally, tans moderately and easily	Moderate ++	Moderate ++	Beige-olive, lightly tanned	50–80	40–60
V	Rarely burns, tans profusely	Intense (brown) +++	Strong, intense brown +++	Moderate brown or tanned	70–100	60–90
VI	Never burns, tans profusely	Intense (dark brown)+++	Strong intense Brown +++	Dark brown or black	100	90–150

Adapted from Fitzpatrick’s Dermatology in General Medicine. McGraw-Hill Professional; 5th edition.⁴

1.9 ปัญหาทางจริยธรรม (Ethical considerations)

งานวิจัยนี้มีหลักฐานสนับสนุน คาดว่าจะเกิดผลดีมากกว่าผลเสียต่อตัวอย่างผู้ป่วย ทุกคนให้ความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร (inform consent) หลังจากผู้ดำเนินการวิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการที่จะใช้ในกระบวนการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นขณะทำการวิจัย ผู้ป่วยมีสิทธิที่จะถอนตัวออกจากการศึกษาเมื่อไหร่ก็ได้ โดยการถอนตัวนั้นไม่ก่อให้เกิดอคติในการได้รับการดูแลรักษาพยาบาลต่อไป นอกจากนี้ข้อมูลทั้งหมดของคนไข้จะถูกรวบรวมโดยผู้วิจัย และจะเก็บเป็นความลับ โดยคำนึงถึงสิทธิของผู้ป่วยเป็นสำคัญ และการนำเสนอผลงานวิจัย จะเป็นภาพรวมของการศึกษา จะไม่มีการนำเสนอข้อมูลเป็นรายบุคคล การศึกษานี้ได้รับการพิจารณาโดยให้คณะกรรมการจริยธรรมของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และได้รับความเห็นชอบแล้ว

1.10 ข้อจำกัดในการวิจัย (Limitation)

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเฉพาะภายในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็กและศึกษาเฉพาะในคนเอเชียเท่านั้น ความเป็นตัวแทนของข้อมูลสำหรับอ้างอิงถึงประชากรส่วนใหญ่อาจไม่ดัดนัก

1.11 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย (Expected benefit and application)

1. ทราบถึงประสิทธิภาพของการใช้เครื่องเลเซอร์ Nd YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร ในการลดปริมาณเนื้อบริเวณรักแร้หลังจากทำการกำจัดขนด้วยเครื่องเลเซอร์ทั้งระยะสั้นและระยะยาวหลังการรักษา 5 เดือน ทั้งจากการประเมินโดยวิธีทาสารไอโอดีนและจากการประเมินโดยตัวผู้ป่วยเอง
2. ทราบถึงประสิทธิภาพของการใช้เครื่องเลเซอร์ Nd YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร ในการลดปริมาณเม็ดสีบริเวณรักแร้หลังจากทำการกำจัดขนด้วยเครื่องเลเซอร์ทั้งระยะสั้นและระยะยาวหลังการรักษา 5 เดือน จากการประเมินโดยเครื่องวัดเม็ดสี
3. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะเหงื่อออกมากผิดปกติได้

1.12 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการแก้ไข (Obstacles and strategies to solve the problems)

1. การผลิตเหงื่อแต่ละช่วงเวลาในระหว่างวันอาจมีปริมาณไม่เท่ากัน หรืออุณหภูมิในแต่ละวันที่แตกต่างกันอาจทำให้การผลิตเหงื่อมีปริมาณไม่เท่ากัน ซึ่งสามารถแก้โดยการวัดปริมาณเหงื่อในเวลาเดียวกันและทำในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศที่อุณหภูมิเดียวกัน
2. วิธีการวัดปริมาณเหงื่อและการวัดเม็ดสี ทำโดยบุคคลซึ่งอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ เช่น ตำแหน่งที่ใช้วัดในแต่ละครั้งอาจไม่ตรงตำแหน่งเดิม หรือขั้นตอนในการวัดปริมาณเหงื่ออาจผิดพลาด ซึ่งแก้โดยการทำกรอบในการวัดที่มีตำแหน่งที่แน่นอนของผู้ป่วยแต่ละคน และทำโดยบุคลากรเพียงคนเดียวที่ได้รับการฝึกมาเป็นอย่างดีเพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

1.13 การบริหารงานวิจัยและตารางการปฏิบัติงาน (Administration and time schedule)

ตารางที่ 3 แผนการปฏิบัติงาน

การดำเนินงาน	2555												2556					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1. การศึกษาเตรียมงาน	*	*	*	*	*	*	*	*	*									
2. ดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล										*	*	*	*	*	*	*		
3. การวิเคราะห์ข้อมูล														*	*	*	*	
4. การสรุปเขียนรายงาน																*	*	*
5. การรายงานผล																		*

บทที่ 2

บททวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้คำสำคัญคือ axillary hyperhidrosis และ Nd:YAG laser หาข้อมูลจาก Pubmed พบรายงานทั้งหมด 4 ฉบับ

ในปี 2008 Alberto Goldman และ Uwe Wollina ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเลเซอร์เพื่อรักษาภาวะเหงื่อออกมาก บริเวณรักแร้ ซึ่งเชื่อว่าเลเซอร์เป็นทางเลือกที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในการรักษาผู้ป่วยภาวะนี้ ในผู้ป่วยที่มีภาวะเหงื่อออกมากบริเวณรักแร้ 17 คน ใช้เครื่องเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร ทำโดยวิธีเลเซอร์ได้ผิวหนัง ประเมินผลโดยวิธีวัดสีของสารไอโอดีนผสมแป้ง ร่วมกับการตรวจทางจุลพยาธิวิทยา ผลการศึกษาพบว่าการผลิตเหงื่อลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก ไม่เกิดผลข้างเคียงที่รุนแรง คณะผู้วิจัยได้อธิบายกลไกการทำงานว่าอาจเกิดจากความร้อนไปทำลายต่อมเหงื่อ (13)

ต่อมาปี 2009 Fatma Aydin และคณะ สนใจผลของการกำจัดขนรักแร้ด้วยเครื่องเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตรที่มีต่อการผลิตเหงื่อบริเวณรักแร้ ศึกษาในผู้ป่วย 38 คนที่ทำเลเซอร์กำจัดขน โดยจะประเมินภาวะเหงื่อออกมากบริเวณรักแร้ก่อนการทำเลเซอร์และที่ 1 เดือนและ 1 ปีหลังทำเลเซอร์ครั้งสุดท้าย ประเมินผลโดยวิธีวัดสีของสารไอโอดีนผสมแป้ง ร่วมกับการถามความพึงพอใจของผู้ป่วย ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยมีการผลิตเหงื่อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญและยังผลคงอยู่ที่ 1 ปีหลังการทำเลเซอร์ คณะผู้วิจัยยังไม่ทราบกลไกการเกิดที่แน่นอนแต่อธิบายว่าความร้อนปริมาณต่ำๆ อาจกระตุ้นเส้นประสาทซิมพาเทติกทำให้ต่อมเหงื่อทำงานมากขึ้นได้ (14)

ในปี 2011 Brett S. Kotlus รายงานว่าการใช้เลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1320 นาโนเมตร โดยวิธียิงได้ผิวหนังได้ผลดีในผู้ป่วยที่มีภาวะเหงื่อออกมากบริเวณรักแร้ที่ติดต่อการรักษาด้วยวิธีดั้งเดิม ในการศึกษานี้เป็นผู้ป่วยหญิง อายุ 39 ปี ผิวดำ มีภาวะเหงื่อออกมากบริเวณรักแร้ เคยผ่านการรักษาด้วยวิธีทาอลูมิเนียมคลอไรด์ ฉีดโบทูลินัมท็อกซิน และการผ่าตัดเลาะปมประสาทซิมพาเทติกมาแล้ว โดยที่ผลการรักษาไม่เป็นที่น่าพอใจ จึงได้ทำเลเซอร์ได้ผิวหนัง พบว่าอาการเหงื่อออกมากบริเวณรักแร้หายสนิท และผลการรักษายังคงอยู่ที่ 18 เดือนหลังทำเลเซอร์ (15)

ล่าสุด ปี 2012 Letada PR และคณะ ได้ทำการศึกษา โดยเครื่องเลเซอร์ Nd:YAG 1064 นาโนเมตร มาใช้รักษาภาวะเหงื่อออกมากที่รักแร้ โดยตั้งค่าพารามิเตอร์แบบการกำจัดขน การศึกษานี้เป็น prospective, case-controlled, randomized pilot study ได้ทำการศึกษาในอาสาสมัคร 6 คน ข้างหนึ่งทำเลเซอร์กำจัดขน อีกข้างเป็น control โดยทำเลเซอร์เดือนละครั้งจนครบ การศึกษานี้วัดเหงื่อโดยวิธี Iodine starch test และใช้

แบบสอบถาม นอกจากนี้ยังได้ทำการตัดชิ้นเนื้อบริเวณรักแร้เพื่อดูต่อมเหงื่อ ผลการศึกษาพบว่า ภาวะเหงื่อออกมากดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการตอบแบบสอบถาม ในขณะที่พบว่าดีขึ้นในบางคนหลังจากรักษาได้ 9 เดือน จากการวัดโดยIodine starch test ส่วนผลการตัดชิ้นเนื้อพบว่าก่อนและหลังการรักษาไม่ต่างกัน(16)

จากการศึกษาต่างๆที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เลเซอร์ที่ได้ผลดีในการลดการผลิตเหงื่อบริเวณรักแร้ได้แก่เลเซอร์ที่ทำโดยวิธีสอดหัวเลเซอร์ทะลุผิวหนังลงไปแล้วยิงเลเซอร์ในชั้นใต้ผิวหนัง เนื่องจากมีความร้อนที่มากพอในการทำลายต่อมเหงื่อ ส่วนเลเซอร์ที่ยิงผ่านผิวหนังไม่ได้ผลดีในการรักษา อีกทั้งยังเพิ่มการผลิตเหงื่อด้วยซึ่งสันนิษฐานว่าความร้อนต่ำๆอาจกระตุ้นให้เส้นประสาทซิมพาเทติกทำงานมากขึ้น จึงมีผลทำให้ต่อมเหงื่อทำงานมากขึ้นตามมา อย่างไรก็ตามผู้จัดทำมีความเห็นว่าการเลเซอร์ใต้ผิวหนังก็ยังเป็นวิธีที่รุนแรงและมีความเสี่ยงอยู่ อีกทั้งการศึกษาเกี่ยวกับเลเซอร์ที่ยิงผ่านผิวหนังยังมีน้อย การตั้งค่าพารามิเตอร์ในการยิงให้ถูกต้องอาจทำให้ต่อมเหงื่อทำงานลดลงได้ การทำการศึกษาเกี่ยวกับเลเซอร์ที่ยิงผ่านผิวหนังเพื่อลดการผลิตเหงื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยและต่อความรู้ความก้าวหน้าทางการแพทย์เป็นอย่างมาก

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเหงื่อและต่อมเหงื่อ

ต่อมเหงื่อในมนุษย์เรามี3ชนิด คือ ต่อมน้ำeccrine ต่อมน้ำapocrine และต่อมน้ำapoecrine ต่อมน้ำแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทั้ง ตำแหน่ง ขนาด รูปร่าง และหน้าที่ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ลักษณะของต่อมเหงื่อ

		ต่อมน้ำeccrine	ต่อมน้ำapocrine	ต่อมน้ำapoecrine
ตำแหน่ง		ทั่วตัว โดยเฉพาะฝ่ามือและฝ่าเท้า	รักแร้ บริเวณอวัยวะเพศ และรอบทวาร รอบสะดือ และบริเวณหัวนม	รักแร้
รูปร่างลักษณะ	ท่อ	ยาวและเรียว เปิดสู่ผิวหนังโดยตรง	สั้นและหนา เปิดเข้าสู่ด้านบนของรูขน	ยาวและพอมเหมือนของต่อมน้ำeccrine
	ต่อม	เกลียวขดที่มีท่อแคบ	เกลียวขดที่มีท่อกว้าง	เกลียวขดที่มีทั้งขนาดท่อแคบและกว้าง
เส้นประสาทที่มาเลี้ยง/สารสื่อประสาท		เส้นประสาทซิมพาเทติก/acetylcholine	ยังไม่ชัดเจน/กระตุ้นผ่านตัวรับ เบต้า อะดรีเนอร์จิก	เส้นประสาทซิมพาเทติก/acetylcholine
พัฒนาการ		มีตั้งแต่แรกเกิด	มีตั้งแต่แรกเกิด	สร้างช่วงวัยรุ่น
หน้าที่		ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย และเป็นต่อมหลักในการผลิตเหงื่อ	ไม่ชัดเจน	ไม่ชัดเจน

ในที่นี้จะยกตัวอย่างรายละเอียดเฉพาะต่อมน้ำeccrine เนื่องจากภาวะผิดปกติในการผลิตเหงื่อทั้งภาวะเหงื่อออกน้อย และเหงื่อออกมากผิดปกติ มักเกิดจากต่อมน้ำชนิดeccrine

โครงสร้างของต่อมน้ำ eccrine

ต่อมน้ำeccrineมีประมาณ 1.5-4 ล้านต่อม กระจายทั่วตัว และทำหน้าที่ได้ตั้งแต่แรกเกิด ต่อมน้ำชนิดนี้พบหนาแน่นสุดที่ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ต่อมน้ำeccrineแต่ละต่อมประกอบไปด้วยส่วนของต่อมและส่วนของท่อ ส่วนของต่อม ลักษณะขดเป็นเกลียวมีหน้าที่ผลิตเหงื่อ ประกอบด้วยเซลล์2ชนิด เรียงตัวสลับกันใน1ชั้น เซลล์ชนิดแรกคือเซลล์ใส ทำหน้าที่หลั่งน้ำและเกลือแร่ต่างๆ เซลล์ชนิดที่2 คือเซลล์เข้ม หน้าที่ไม่

ชัดเจน แต่พบว่าในเซลล์ชนิดนี้มีแกรนูลที่ติดสีน้ำเงินซึ่งอาจมีไว้เพื่อผลิตเมือก เซลล์ทั้ง2ชนิดนี้ตั้งอยู่บนเซลล์myoepithelialซึ่งทำหน้าที่บีบตัวทำให้เหงื่อถูกส่งผ่านไปถึงรูเปิดทางผิวหนัง ในส่วนของท่อประกอบด้วยเซลล์ตั้งแต่2ชั้นขึ้นไป และไม่ถูกล้อมรอบด้วยเซลล์ myoepithelial ดังรูปที่ 1



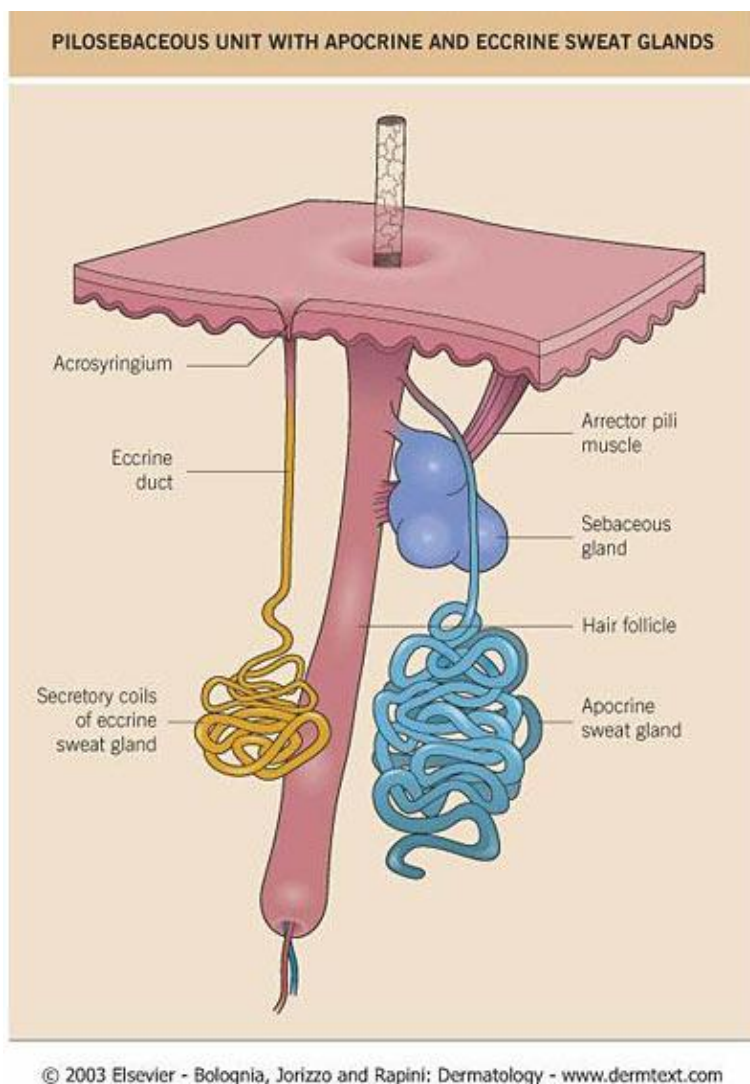
- ส่วนของท่อ (l)
- เซลล์ใส(clear cell) (c)
- เซลล์เข้ม(dark cell) ที่มีแกรนูลติดสีน้ำเงิน (b)
- เซลล์myoepithelial (m)

รูปที่ 1 โครงสร้างส่วนต่อมที่สร้างเหงื่อของต่อม eccrine

เส้นประสาทที่มาเลี้ยงต่อมเหงื่อ eccrine คือ เส้นประสาทซิมพาเทติก มีสารสื่อประสาทหลักคือ acetylcholine เส้นประสาทซิมพาเทติกถูกควบคุมโดยศูนย์เหงื่อที่สมองส่วนไฮโปทาลามัส ศูนย์เหงื่อจะรับสัญญาณจากอุณหภูมิแกนกลางของร่างกาย และจากการกระตุ้นผ่านเส้นประสาทส่วนปลาย

การพัฒนาของต่อมเหงื่อ

ต่อมเหงื่อเริ่มสร้างตั้งแต่อายุครรภ์ 3เดือน เริ่มสร้างที่ฝ่ามือ ฝ่าเท้าก่อน โดยเป็นตุ่มยื่นออกมาจากชั้นหนังกำพร้าและค่อยๆสร้างเป็นเส้นยาวลงมา ที่อายุครรภ์ 5 เดือน จะมีโครงสร้างนี้ปรากฏทั่วทั้งตัว ต่อมเหงื่อ eccrine ทำหน้าที่ได้ตั้งแต่แรกเกิด ตอบสนองต่อสิ่งเร้าคือความร้อนและอารมณ์ การสร้างต่อมเหงื่อ eccrine ต่างจากต่อม apocrine การสร้างต่อมเหงื่อ apocrine จะพัฒนาคู่กับรูขน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 โครงสร้างต่อมเหงื่อและรูขน

แสดงให้เห็นว่า ต่อมเหงื่อ apocrine ติดกับรูขน ในขณะที่ต่อม eccrine เปิดสู่ผิวหนังโดยตรง

หน้าที่ของต่อมเหงื่อ eccrine

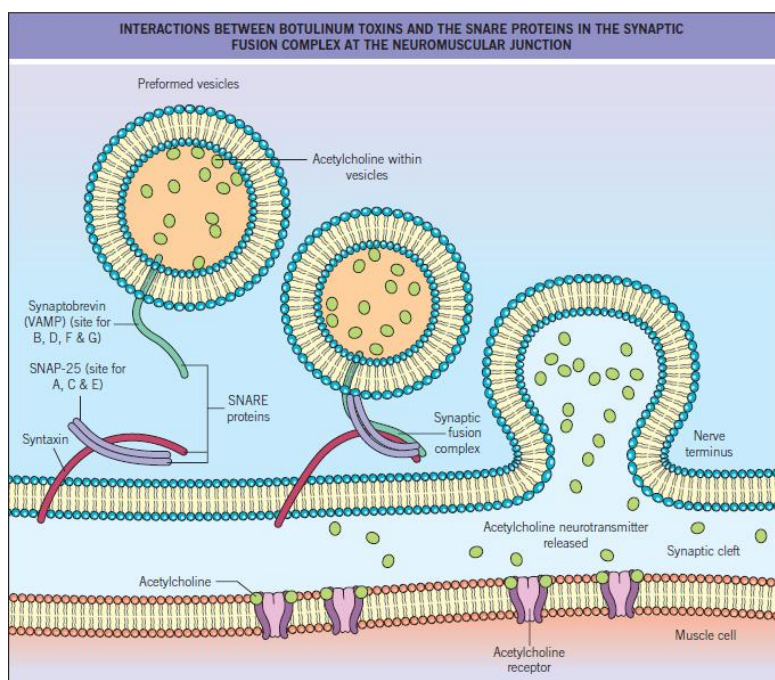
เหงื่อจากต่อมเหงื่อ eccrine เป็นของเหลวใสที่ประกอบด้วยเกลือโซเดียมคลอไรด์ โพแทสเซียม และไบคาร์บอเนต นอกจากนี้ยังมี สารต้านเชื้อโรค (antimicrobial peptides) เช่น เดิร์มซิดิน เอ็นไซม์ย่อยโปรตีน กลูโคส ไพรูเวต แลคเตต ยูเรีย แอมโมเนีย แคลเซียม กรดอะมิโน อิมมูโนโกลบูลิน ไฮโดรโคเรซิน และ epidermal growth factor โลหะหนักบางตัวก็ถูกขับทางเหงื่อได้ด้วย

ปริมาณเหงื่อขึ้นกับการกระตุ้นทางอารมณ์และสิ่งแวดล้อม เมื่อถูกกระตุ้นมากที่สุด ร่างกายสามารถผลิตเหงื่อได้ถึง 3 ลิตร/ชั่วโมง กระบวนการสร้างเหงื่อมี 2 ขั้นตอน ขั้นแรก ที่เหงื่อออกมาจากต่อมเหงื่อจะมีภาวะไอโซโทนิก (isotonic) ขั้นที่ 2 ระหว่างที่เหงื่อไหลไปตามท่อ เกลือโซเดียมคลอไรด์จะถูกดูดกลับ เป็น

ผลให้เนื้อที่ออกสู่ผิวภายนอกมีภาวะไฮโปโตนิก (hypotonic) อย่างไรก็ตามในภาวะที่เนื้อออกเร็ว อาจพบว่าความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์สูงขึ้นได้ เนื่องจากการดูดกลับเกลือโซเดียมคลอไรด์ไม่ทัน

การหลังเนื้อออกทางผิวหนังมีประโยชน์หลายด้าน ช่วยระบายความร้อนได้ซึ่งเป็นกลไกการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย รักษาสมดุลของเกลือแร่ ช่วยให้ความชุ่มชื้นที่ชั้นหนังกำพวด นอกจากนี้การหลังเนื้อยังเป็นการพาไปยังผิวหนังชั้นหนังกำพวดได้อีกด้วย เช่น ยาคีโตโคนาโซล (ketoconazole) และ ยากริซิโอฟูลวิน (griseofulvin) สารโบทูลินัมสามารถนำมาใช้รักษาภาวะเนื้อออกมากผิดปกติได้ หลังจากฉีดสารชนิดนี้เข้าผิวหนัง สารโบทูลินัมจะไปจับและขัดขวางโปรตีนที่ช่วยในการหลังสารสื่อประสาทอะเซทิลโคลีนเข้าไปกระตุ้นกล้ามเนื้อ ดัง

รูปที่ 3



รูปที่ 3 กลไกการทำงานของสารโบทูลินัม

สารโบทูลินัมชนิด A, C และ E จะไปจับกับโปรตีน SNAP-25 ส่วนสารโบทูลินัมชนิด B, D, F และ G จะไปจับกับโปรตีน Syntrophin (VAMP)

การรักษาภาวะเหงื่อออกมากเฉพาะที่

ภาวะเหงื่อออกมาก(Hyperhidrosis) แบ่งเป็น2กลุ่ม คือภาวะเหงื่อออกมากปฐมภูมิ และภาวะเหงื่อออกมากทุติยภูมิ(Secondary hyperhidrosis) ซึ่งเป็นภาวะเหงื่อออกที่ไม่ทราบสาเหตุ และที่มีสาเหตุที่ชัดเจนตามลำดับ รายละเอียดได้กล่าวไว้แล้วในส่วนของความสำคัญ และที่มาของปัญหาการวิจัย (Background and rationale) การรักษาเหงื่อออกเฉพาะที่มีหลายวิธีดังนี้

1. การใช้ยาเฉพาะที่

- 1.1 เกลืออลูมิเนียมคลอไรด์ 15-20% สารนี้จะทำให้ท่อเปิดต่อมเหงื่ออุดตัน โดยให้ทา ก่อนนอนแล้วล้างออกในตอนเช้า
- 1.2 การทำไอออน โดโทเฟซิสในน้ำ(tap water iontophoresis) วิธีการทำมีหลายแบบ อาจแช่ฝ่ามือหรือฝ่าเท้าลงในอ่างน้ำที่ปล่อยกระแสไฟฟ้าออกมา หรือ วางมือหรือเท้า 2ข้าง บนฟองน้ำซึ่งสอดขั้วปล่อยกระแสภายใน แช่ฟองน้ำไว้ในถาดบรรจุน้ำปล่อยกระแสไฟฟ้าตรง 20mA นาน 20-30 นาที ทำวันละครั้งเหงื่อจะลดลงภายใน1สัปดาห์ และรักษาต่อ โดยลดลงเป็นสัปดาห์ละครั้ง พบว่าได้ผลค่อนข้างดีเมื่อใช้รักษากรณีเหงื่อออกที่ฝ่ามือฝ่าเท้า
- 1.3 การฉีดสารโบทูลินัม เป็นสารที่ได้จากเชื้อClostridium botulinum โดยใช้สารโบทูลินัม 15-50ยูนิตต่อข้าง ฉีดข้างละ15-20จุด ฉีดจุดละ1-2ยูนิตโดยประมาณ การรักษาแต่ละครั้งอยู่ได้นาน 4-7เดือน ผลข้างเคียงที่พบได้คือมีกล้ามเนื้ออ่อนแรง โดยเฉพาะที่ฝ่ามือ เพราะกล้ามเนื้อบริเวณมืออยู่ต้น ยาอาจซึมเข้าไปในชั้นกล้ามเนื้อได้

2. การผ่าตัด

- 2.1 การส่องกล้องไปตัดปมประสาทซิมพาเทติก(transsthoracic endoscopic sympathectomy) ใช้รักษาผู้ป่วยซึ่งมีเหงื่อออกมากและไม่สามารถควบคุมได้ด้วยวิธีอื่นๆ โดยผู้ป่วยที่มีเหงื่อออกมากบริเวณฝ่ามือฝ่าเท้าจะตัดปมประสาทระดับT2-T3 ส่วนผู้ป่วยเหงื่อออกมากบริเวณรักแร้จะทำที่ระดับT2-T4
- 2.2 การผ่าตัดต่อมเหงื่อออก โดยผ่าตัดผิวหนังบริเวณรักแร้บางส่วนออก หรือการดูดไขมัน

3. การใช้ยารับประทาน

- 3.1 ยาanticholinergic เช่นยामethanthelinium bromide มีผลข้างเคียงคือ ปากแห้ง ตาแห้ง ท้องผูก ปัสสาวะไม่ออก เป็นต้น
- 3.2 ยาด้านซึมเศร้า(tricyclic antidepressants)

3.3 ขาดความดัน เช่นยากลุ่มbeta blockers และยากลุ่มcalcium channel blockers

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากร (population) และตัวอย่าง (sample)

ประชากรเป้าหมาย (Target population)

ผู้ป่วยที่มาทำการกำจัดขนรักแร้ด้วยเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตรทุกรายที่แผนกผิวหนัง โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา (Sample population)

ผู้ป่วยที่มาทำการกำจัดขนรักแร้ด้วยเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตรทุกราย ที่ยินดีเข้าร่วมโครงการหลังจากได้รับการอธิบายรายละเอียดของโครงการแล้ว (Consecutive sampling) โดยผู้ป่วยทั้งหมดเป็นผู้ที่เข้ารับการรักษาแบบผู้ป่วยนอกที่แผนกผิวหนัง โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2555 ถึง ธันวาคม 2555 โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามาศึกษาและตัดออกจากการศึกษาดังนี้

เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ป่วยเข้าศึกษา (Inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่สนใจการกำจัดขนรักแร้ด้วยเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร ทั้งเพศชายและหญิง
2. ผู้ป่วยมีอายุมากกว่า หรือเท่ากับ 18 ปี
3. ผู้ป่วยทุกรายที่ยินดีเข้าร่วม โครงการหลังจากได้รับการอธิบายรายละเอียดของโครงการแล้ว

เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยออกจากการศึกษา (Exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่มีประวัติกำจัดขนรักแร้ด้วยเครื่องเลเซอร์ หรือเครื่องIPL มาก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย
2. ผู้ป่วยที่มีประวัติกำจัดขนรักแร้ด้วยวิธีใดๆก็ตาม เช่น โกน ถอน ฯลฯ ภายใน 1เดือนก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย
3. ผู้ป่วยที่ตั้งครรภ์ ให้นมบุตร หรือผู้ป่วยหญิงที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ที่ไม่สามารถคุมกำเนิดได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
4. ผู้ป่วยที่มีข้อห้ามต่อการทำเลเซอร์ ได้แก่
 - 4.1 ผู้ป่วยที่มีโรคผิวหนัง มีบาดแผล หรือมีรอยแผลเป็น อยู่ตรงบริเวณที่ต้องการรักษา

- 4.2 ผู้ป่วยที่เคยเป็นเริม(Herpes simplex viral infection) บริเวณที่ต้องทำการรักษา และไม่สามารถทานยาเพื่อป้องกันการเกิดเริมได้
5. ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวหรือโรคผิวหนังที่อาจทำให้เกิดภาวะเหงื่อออกมากผิดปกติทุกประเภท เช่น ภาวะไทรอยด์เป็นพิษ
 6. ผู้ป่วยที่มีประวัติใช้ยาที่อาจทำให้เกิดภาวะเหงื่อออกมากผิดปกติ เช่นยาในกลุ่มcholinesterase inhibitors, selective serotonin reuptake inhibitors, opioids และ tricyclic antidepressants
 7. ผู้ป่วยที่มีประวัติการใช้ยาที่อาจทำให้เกิดภาวะเหงื่อออก
 8. ผู้ป่วยที่ไม่สมัครใจยินยอมเข้าร่วมวิจัย

ขนาดตัวอย่าง (Sample size determination)

การคำนวณขนาดตัวอย่างอ้างอิงมาจากการวิจัยของ F. Aydin, et al.(14)

เนื่องจากการเปรียบเทียบ 2กลุ่มข้อมูลที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (ข้างซ้ายและข้างขวา)

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad n &= (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \sigma^2 / X_d^2 \\ n &= \text{จำนวนตัวอย่างที่ต้องการในการทำวิจัย} \\ Z_{\alpha} &= Z_{0.05} = 1.96 \text{ (two tailed) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95\%} \\ Z_{\beta} &= Z_{0.2} = 0.84 \text{ (Power = 80\%, } \beta = 0.2) \\ \sigma^2 &= \text{ความแปรปรวนของค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (Variance of} \\ &\text{difference)} \end{aligned}$$

$$= SD_1^2 + SD_2^2 - 2SD_1SD_2(r)$$

$$SD_1 = 1,582.5$$

$$SD_2 = 16,761.8$$

$$r = \text{Correlation Coefficient ของกลุ่มแรกและหลัง}$$

หมายเหตุ เนื่องจากข้อมูลทั้ง 2กลุ่มที่ต้องการเปรียบเทียบเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันจึงประมาณค่า $r = 0.7$

$$\sigma^2 = 246,326,477.59$$

\bar{X}_d	=	ค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่าง(Mean of difference)
\bar{X}_1	=	579.5
\bar{X}_2	=	8,822.5
\bar{X}_d	=	8,243
n	=	28.42 ~ 29 ราย

drop out rate 10% ดังนั้น ใช้ขนาดตัวอย่าง 35 ราย

การทำ Randomized controlled trial

ใช้วิธี Block of randomization (Block of 4) โดยการจับฉลาก ในการเลือกข้างของรักแร้ที่จะใช้ทำเลเซอร์ โดยที่อีกข้างเป็นข้างเปรียบเทียบ และวิธีนี้ทำให้จำนวนข้างซ้ายและข้างขวามีจำนวนใกล้เคียงกันมากที่สุด

การสังเกตและการวัด (Observation and measurement)

ตัวแปรอิสระ คือ การรักษาด้วยเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร

ตัวแปรตาม คือ สัดส่วนของปริมาณเหงื่อในผู้ป่วยที่ลดลง

ตัวแปรควบคุม คือ การใช้ยาหรือหัตถการอื่นๆ

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปร

แบบบันทึกข้อมูล แบบสอบถาม ถ่ายรูปและแปลผลโดยใช้โปรแกรมPhotoshop

3.2 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่ผู้ป่วยจะได้รับ รวมถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น
2. ผู้วิจัยจะทำการซักประวัติ และตรวจร่างกายของผู้เข้าร่วมการวิจัย ทั้งนี้เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐาน ประเมินskin phototype และดูว่าผู้ป่วยเข้าได้กับ inclusion criteria และไม่มี exclusion criteria
3. ผู้วิจัยจะทำการกำหนดรักแร้ข้างที่ทำการรักษา รักแร้ข้างเปรียบเทียบ โดยการสุ่มด้วยวิธีBlock of randomization
4. ถ่ายรูปผู้ป่วยก่อนการรักษา ประเมินปริมาณเหงื่อด้วยวิธีการใช้สารละลายไอโอดีน ร่วมกับการใช้โปรแกรม Photoshop และประเมินความขาวของผิวโดยใช้เครื่องวัดเม็ดสี (Mexameter)

5. ทำการรักษาด้วยเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร ตามพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับผู้ป่วยนั้นๆ ดังตาราง โดยลดความเจ็บปวดจากการทำด้วยการใช้ยาชาชนิดทา lidocaine ผสม prilocaine หุ้มด้วยแผ่นพลาสติก ก่อนทำการรักษาด้วยเลเซอร์ 60 นาที

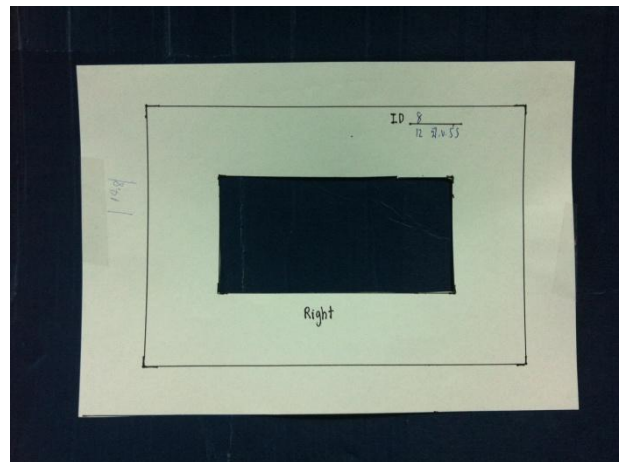
ตารางที่ 5 ค่าพารามิเตอร์ในการทำเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร

Skin phototype	Spot size (mm.)	Pulse width (ms.)	DCD (ms.)	Fluence (J/cm. ²)
2	15	20-30	30/20/0	40-44
3	15	20-30	30/20/0	30-40
4	15	20-30	30/20/0	20-26
sham	15	0	20/3/0	0

6. ผู้ทำเลเซอร์สังเกตผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นทันที
7. ทำเลเซอร์หลอกอีกข้าง โดยไม่ปล่อยพลังงาน จะปล่อยเฉพาะไอเย็น โดยตั้งค่า DCD 20/3/0 ผู้เข้าร่วมวิจัยจะรู้สึกถึงความแตกต่างระหว่างรักแร้ 2 ข้าง เนื่องจากทายาชาและปล่อยไอเย็นเหมือนกันทั้ง 2 ข้าง
8. ผู้ป่วยที่เคยเป็นริ้วบริเวณที่ต้องการทำการรักษาให้รับประทานยาเพื่อป้องกันการเกิดริ้ว ก่อนเริ่มทำการรักษาด้วยเลเซอร์
9. ผู้ป่วยทุกคนจะไม่สามารถใช้ยาทา หรือทำหัตถการอื่นได้ นอกจากจะได้รับอนุญาตจากแพทย์ผู้ทำการวิจัย
10. ผู้ป่วยทุกคนได้รับการรักษาทั้งหมด 5 ครั้ง ห่างกันทุก 4 สัปดาห์
11. นักตรวจติดตามรวมทั้งถ่ายภาพก่อนเริ่มทำการรักษาในครั้งแรก และที่ 1, 5 เดือนหลังการทำเลเซอร์ครั้งสุดท้าย
12. ทำแบบสอบถามประเมินภาวะเหงื่อออก และแบบสอบถามคุณภาพชีวิต โดยผู้เข้าร่วมวิจัยเองในครั้งแรก และที่ 1, 5 เดือนหลังการทำเลเซอร์ครั้งสุดท้าย
13. ผู้เข้าร่วมวิจัยทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจความเปลี่ยนแปลงโดยรวมในเรื่องเหงื่อเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการรักษาที่ 1, 5 เดือนหลังการทำเลเซอร์ครั้งสุดท้าย
14. หลังจากสิ้นสุดการวิจัย จะทำการรักษาในบริเวณข้างเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้ทำการรักษาด้วยเลเซอร์ในตอนแรก

กำหนดตำแหน่งถ่ายรูปที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัดกระดาษรูปวงสี่เหลี่ยมขนาด กว้าง 5 ซม. ยาว 10 ซม. เจาะรูตรงกลาง เพื่อเป็นกรอบในการถ่ายภาพ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 กรอบในการถ่ายรูป

2. วัดระยะจากกระดูก medial epicondyle จนถึงกลางรักแร้ หน่วยเป็นเซนติเมตร โดยใช้สายวัดและผู้วัดคนเดียวกัน ซึ่งตำแหน่งกึ่งกลางรักแร้จะเป็นตำแหน่งเดียวกับกึ่งกลางกระดาษ และบันทึกข้อมูลของผู้ป่วยแต่ละคนเพื่อใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการวัดครั้งต่อไป ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 วิธีการวัดระยะในการวางกรอบ

3. ถ่ายภาพด้วยกล้องตัวเดียว (Nikon D90 เลนส์ 50 มม.) ที่ระยะห่างจากรักแร้ 30 ซม. ดังรูปที่ 6



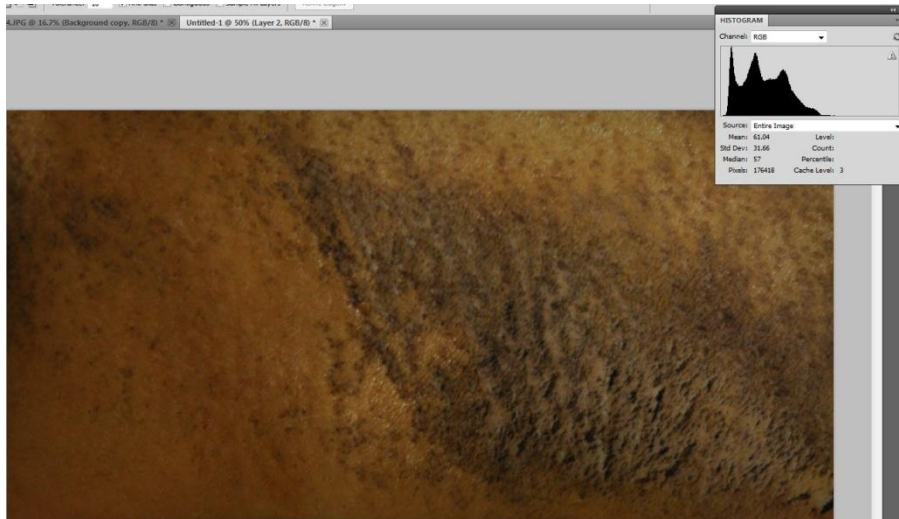
รูปที่ 6 กล้องและเลนส์ที่ใช้ในการถ่ายรูป

วิธีการทำ Iodine starch test

1. การวัดทุกครั้งทำโดยผู้วัดคนเดียวกัน ที่อุณหภูมิ เวลา และสถานที่เดิม โดยให้ผู้ป่วยนั่งพัก 20 นาที ก่อนดำเนินการ
2. ทาสารละลายไอโอดีน 2% ที่รักแร้ทั้ง 2 ข้างของผู้ป่วย ข้างละ 0.3 มล. ทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 5 นาที
3. หลังจากสารละลายไอโอดีนแห้งแล้ว ทาแป้งข้าวโพดทับลงไปตำแหน่งเดิม และปิดส่วนที่เกินออกไป
4. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส
5. หลังจากกระตุ้นเหงื่อแล้ว วางกระดาษเจาะรูที่เตรียมไว้ ลงบนตำแหน่งที่วัดได้ ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น และถ่ายรูป

วิธีประเมินปริมาณเหงื่อโดยใช้โปรแกรม Photoshop

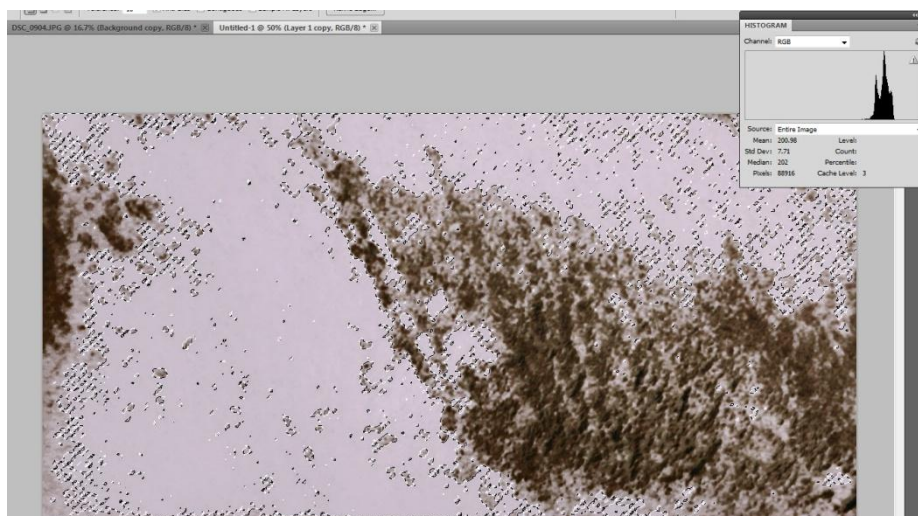
1. รูปทุกรูปถูกถ่ายด้วยกล้องดิจิทัล และเก็บเป็นรูปแบบไฟล์ .JPEG ด้วยภาพสีจริง
2. แปลงรูปเป็นภาพขาวดำ เพื่อให้โปรแกรม Photoshop วัดจำนวนพิกเซล และคำนวณออกมาเป็นพื้นที่ที่มีเหงื่อออก



รูปที่ 7 แสดงวิธีการวัดเนื้อโดยใช้โปรแกรม Photoshop



รูปที่ 8 ภาพขาวดำจากโปรแกรม Photoshop



รูปที่ 9 แสดงการเลือกพื้นที่ที่มีเนื้อ (สีดำ)

3.3 การรวบรวมข้อมูล (Data collection)

เก็บข้อมูลจากแผนกผู้ป่วยนอก หน่วยตจวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยการเก็บข้อมูลครั้งแรก ผู้วิจัยจะทำการซักประวัติ และตรวจร่างกายผู้ป่วยด้วยตนเอง

ผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกข้อมูลด้วยตนเองไว้ในแบบบันทึกข้อมูลพื้นฐาน (Baseline information) อันได้แก่ อายุ เพศ ประวัติโรคประจำตัว ยาที่ใช้เป็นประจำ ประวัติการกำจัดขนและสารเคมีที่ใช้บริเวณรักแร้

เก็บข้อมูลตัวแปรตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา โดยจะทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับผลการรักษา และบันทึกภาพ ที่ก่อนทำการรักษา และหลังสิ้นสุดการรักษาที่ 1 เดือน และ 5 เดือน ตามลำดับ

ข้อมูลทั้งหมดจะถูกบันทึกลงในแบบเก็บข้อมูลดังกล่าว ณ วันและเวลาที่ผู้เข้าร่วมวิจัยมาวัดเหงื่อและทำเลเซอร์ ที่คลินิกผู้ป่วยนอกแผนกผิวหนัง ภาปร ชั้น 2 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

การสรุปข้อมูล (Summarization of Data)

- ข้อมูลที่เป็น Categorical data จะทำการสรุปข้อมูลในรูปของ Proportion หรือ Percent
- ข้อมูลเป็น Continuous data จะทำการสรุปข้อมูลในรูปของ Mean และ Standard deviation

การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis testing)

ข้อมูลเชิงปริมาณใช้

- วิธีการทางสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบผลของ 2 กลุ่มที่วัดจากคนคนเดียวกัน (เปรียบเทียบรักแร้ 2 ข้าง)
 - Paired t-test
- วิธีการทางสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงปริมาณกับข้อมูลเชิงปริมาณ
 - Correlation coefficient

ข้อมูลที่ได้จากซักประวัติ ตรวจร่างกาย อายุ เพศ สีผิว นำเสนอในรูปแบบของ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ สัดส่วน และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์ปริมาณเหงื่อ

1. สมมติฐานคือ

H_0 = ปริมาณเหงื่อหลังทำเลเซอร์กำจัดขนเทียบกับข้างที่ไม่ได้ทำเลเซอร์ไม่แตกต่างกัน ($D = 0$)

H_a = ปริมาณเหงื่อหลังทำเลเซอร์กำจัดขนเทียบกับข้างที่ไม่ได้ทำเลเซอร์แตกต่างกัน ($D \neq 0$)

2. หาค่าเฉลี่ยของปริมาณเหงื่อทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริง และข้างที่ทำเลเซอร์หลอก (\bar{X}_1, \bar{X}_2)
 3. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปริมาณเหงื่อทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริง และข้างที่ทำเลเซอร์หลอก
- \bar{d} = ค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างของปริมาณเหงื่อทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริง และข้างที่ทำเลเซอร์หลอก
4. นำค่าที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับค่าปริมาณเหงื่อที่ 1 เดือนของรักแร้ด้านที่ทำเลเซอร์จริง 5 ครั้ง มีความแตกต่างจากปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์หลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ pair t test ในการคำนวณ ดังนี้

$$95\% \text{ CI of } \bar{D} = \bar{d} \pm t_{sd} \sqrt{\bar{d}}$$

$$\begin{aligned} \text{paired t-test : } t &= (\bar{d} - \bar{D}) / SE \\ &= \bar{d} / SE \end{aligned}$$

การวิเคราะห์ความหนาของเส้นขน

1. สมมติฐานคือ

H_0 = ความขาวของผิวหลังทำเลเซอร์กำจัดขนเทียบกับข้างที่ไม่ได้ทำเลเซอร์ไม่แตกต่างกัน ($D = 0$)

H_a = ความขาวของผิวหลังทำเลเซอร์กำจัดขนเทียบกับข้างที่ไม่ได้ทำเลเซอร์แตกต่างกัน ($D \neq 0$)
2. หาค่าเฉลี่ยของความขาวของผิวทั้ง 2 ข้าง ของผู้ร่วมวิจัยแต่ละคน (\bar{X}_1, \bar{X}_2)
3. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความขาวของผิวทั้ง 2 ข้าง

\bar{d} = ค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความขาวของผิวด้านที่ทำเลเซอร์จริง กับด้านทำเลเซอร์หลอก
4. นำค่าที่คำนวณได้มาพิสูจน์ว่าความขาวของผิวเฉลี่ยหลังทำเลเซอร์ 5 ครั้ง มีความแตกต่างจากข้างที่ทำเลเซอร์หลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ pair t test ในการคำนวณ ดังนี้

$$95\% \text{ CI of } \bar{D} = \bar{d} \pm t_{sd} \sqrt{\bar{d}}$$

$$\begin{aligned} \text{paired t-test : } t &= (\bar{d} - \bar{D}) / SE \\ &= \bar{d} / SE \end{aligned}$$

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูล	ชนิดของข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล
ข้อมูลทั่วไป - เพศ - อายุ - โรคประจำตัว - ประวัติการใช้ยา - ประวัติการกำจัดขนรักแร้ - Fitzpatrick skin type (I-VI)	Categorical data (Nominal scale) Continuous data (Ratio scale) Categorical data (Nominal scale) Categorical data (Nominal scale) Categorical data (Nominal scale) Categorical data (Ordinal scale)	Descriptive study (Proportion) Descriptive study (Mean) Descriptive study (Proportion) Descriptive study (Proportion) Descriptive study (Proportion) Descriptive study (Proportion)
ปริมาณเหงื่อ (พิทเชล)	Continuous data (Ratio scale)	Analytical study (pair t-test)
ความขาวของผิว (Melanin index)	Continuous data (Ratio scale)	Analytical study (pair t-test)
Visual analogue scale (0-10)	Continuous data (Ratio scale)	Descriptive study (Mean)

บทที่ 4

รายงานผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ มีผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 36 ราย โดยทั้งหมดเป็นคนไข้แผนกผู้ป่วยนอกผิวหนัง ภาปร 2 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

ข้อมูลทั่วไปของประชากร

ตารางที่ 7 ลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 36 คน

ข้อมูล	จำนวนผู้ป่วย = 36 คน
เพศ <ul style="list-style-type: none">ชายหญิง	4 คน (11.1%) 32 คน (88.9%)
เชื้อชาติ <ul style="list-style-type: none">ไทย	36 คน
อายุ	Mean (S.D.) = 29.94 (8.31) ปี Minimum = 18 ปี Maximum = 44 ปี
ความเข้มของสีผิว <ul style="list-style-type: none">Type IIIType IV	7 คน (19.4%) 29 คน (80.6%)

ตารางที่ 8 ข้อมูลการสุ่มเลือกด้านที่ใช้ทำเลเซอร์

รักรั้วด้านที่ทำเลเซอร์จริง	จำนวนผู้ป่วย = 36 คน
ด้านขวา	17 คน (47.2%)
ด้านซ้าย	19 คน (52.8%)

ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องเหงื่อ

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยปริมาณเหงื่อของผู้เข้าร่วมวิจัย

	ค่าเฉลี่ยปริมาณเหงื่อข้างเลเซอร์จริง Mean(SD)	ค่าเฉลี่ยปริมาณเหงื่อข้างเลเซอร์หลอก Mean(SD)
ก่อนการรักษา	30.90 (22.05)	28.97 (20.58)
1เดือนหลังการรักษา	13.61 (17.29)	14.22 (17.88)
5เดือนหลังการรักษา	23.51(23.79)	22.07(24.80)

ผลการศึกษาแสดงการเปลี่ยนแปลงของเหงื่อหลังทำเลเซอร์ครบ 5 ครั้ง เปรียบเทียบกับข้างที่ทำเลเซอร์หลอก

1. คำนวณการเปลี่ยนแปลงของเหงื่อที่วัดจากวิธี Iodine starch test ที่ 1 เดือน และ 5 เดือนหลังทำเลเซอร์ครบ 5 ครั้ง

ในการศึกษานี้ผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละคนจะได้รับการรักษาด้วยการทำเลเซอร์จริง และเลเซอร์หลอก โดยก่อนการรักษา จะมีการวัดเหงื่อโดยวิธี Iodine starch test ทั้ง 2 ข้าง ดังแสดงตามตารางที่ 23 และเมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วยวิธี paired t test พบว่า ปริมาณเหงื่อก่อนการรักษาทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริง และข้างที่ทำเลเซอร์หลอก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p \text{ value}=0.368 (p>0.05)$ ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยของปริมาณเหงือกก่อนการรักษาทั้งข้างเลเซอร์จริงและข้างเลเซอร์หลอก

	Mean	SD	P value
ปริมาณเหงือกข้างเลเซอร์จริง	30.90	22.05	0.368
ปริมาณเหงือกข้างเลเซอร์หลอก	28.97	20.58	

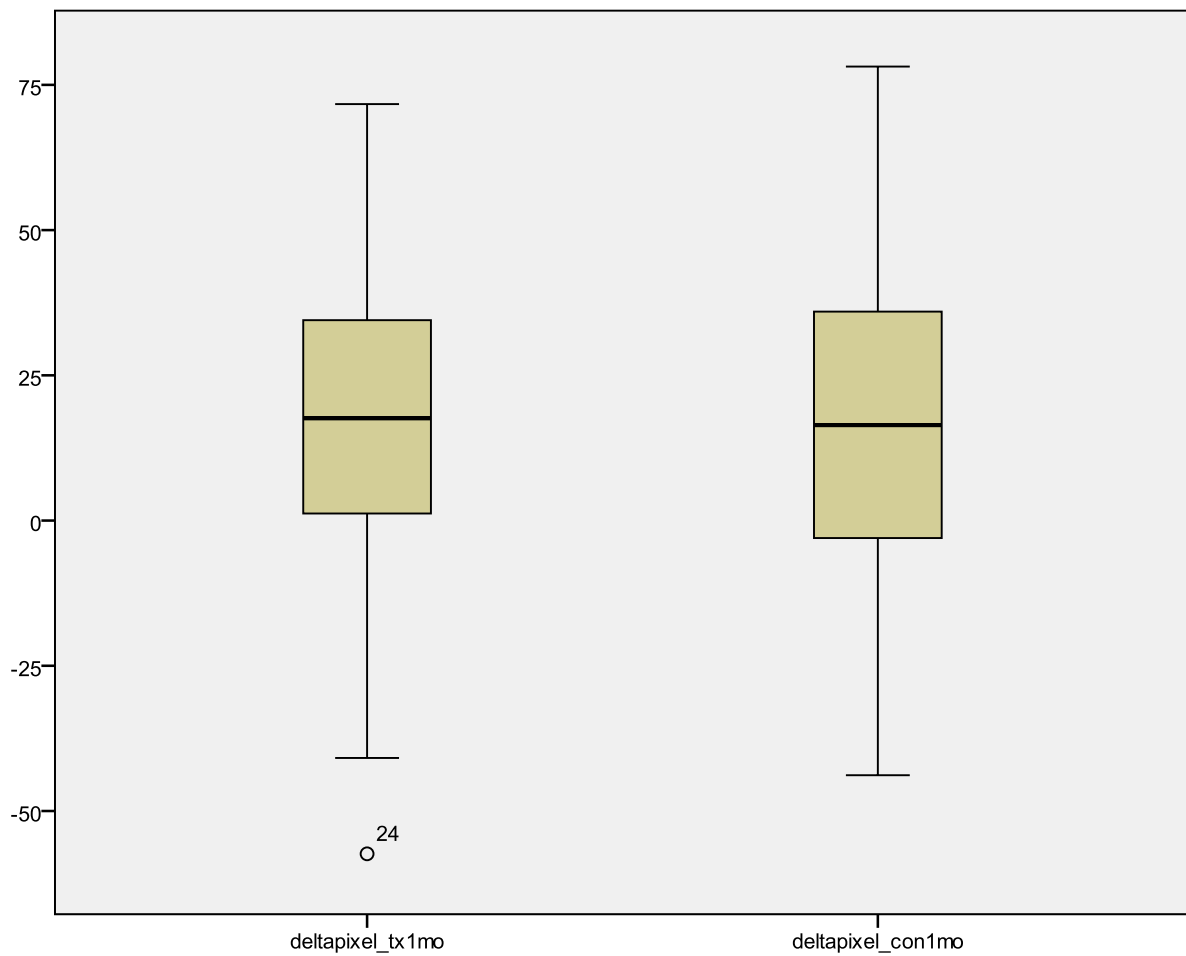
1.1 ที่ 1 เดือน ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 23 และตารางที่ 25 นำมาหาค่าความแตกต่าง ก่อนและหลังทำการรักษา ทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริงและข้างที่ทำเลเซอร์หลอก ดังแสดงตามตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าความแตกต่างของปริมาณเหงือกก่อนและหลังทำการรักษา ของข้างที่ทำเลเซอร์จริงและหลอกที่ 1 เดือน (ค่าก่อนการรักษา-ค่าหลังการรักษา)

ลำดับที่	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำเลเซอร์จริง	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำเลเซอร์หลอก
1	13.50	7.42
2	42.28	40.25
3	.57	.74
4	-3.53	2.46
5	1.86	-13.04
6	4.81	-3.22
7	-1.28	-14.91
8	37.14	.82
9	18.94	-18.97
10	56.45	38.04
11	2.92	-.73
12	62.15	74.37
13	-40.87	-23.63
14	-2.51	-2.58
15	46.62	56.19
16	-37.31	-31.28
17	5.49	-5.77
18	4.68	3.60

ลำดับที่	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำ เลขอร์จริง	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำ เลขอร์หลอก
19	66.37	39.46
20	24.25	21.56
21	31.85	38.83
22	18.38	26.20
23	21.11	39.19
24	-57.37	-43.84
25	24.90	18.79
26	16.84	16.18
27	-8.64	-2.80
28	-4.73	-20.69
29	25.69	24.00
30	45.78	33.07
31	5.75	16.66
32	26.61	32.72
33	31.34	33.90
34	55.69	47.80
35	15.08	22.20
36	71.69	78.15
Mean (SE)	17.29 (4.83)	14.75 (4.72)

แผนภูมิที่ 2 การเปรียบเทียบผลต่างของข้างที่ทำเลเซอร์จริงกับหลอก ที่ 1 เดือน



จากตารางที่ 11 และแผนภูมิที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ที่ 1 เดือนรักษาข้างที่ทำการรักษาด้วยเลเซอร์จริงมีเหงื่อลดลงหลังทำได้มากกว่าเมื่อเทียบกับข้างที่ทำเลเซอร์หลอก แต่เมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วย วิธี paired t test พบว่าทั้ง 2 ข้าง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p value = 0.264

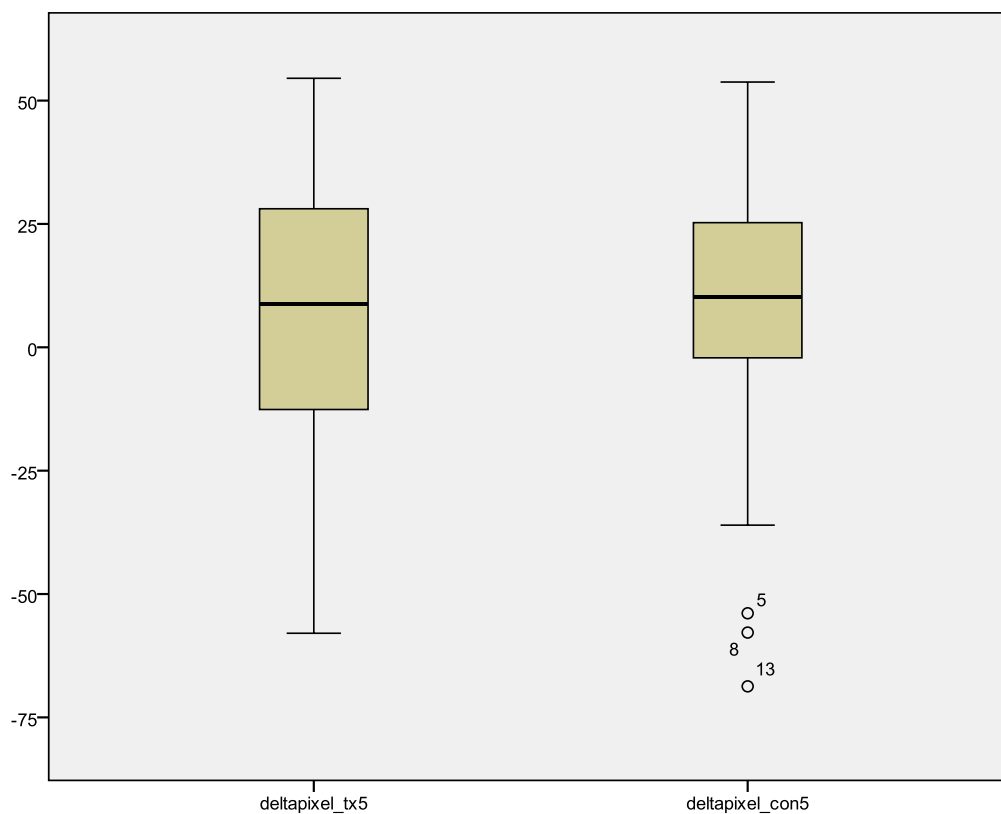
1.2 ตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าความแตกต่างของปริมาณเหงือกก่อนและหลังทำการรักษา ของข้างที่ทำเลเซอร์จริงและลอก
ที่ 5 เดือน (ค่าก่อนการรักษา-ค่าหลังการรักษา)

ลำดับที่	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำ เลเซอร์จริง	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำ เลเซอร์ลอก
1	13.45	10.78
2	42.58	40.36
3	-40.33	.30
4	25.30	15.67
5	-50.36	-53.90
6	-33.34	-10.09
7	.30	13.05
8	34.89	-57.81
9	14.49	13.39
10	20.81	16.21
11	2.92	-.73
12	42.08	53.76
13	-57.95	-68.71
14	9.10	8.74
15	51.99	53.66
16	-1.28	5.81
17	-26.75	-3.53
18	-18.82	-14.94
19	54.52	29.17
20	-25.58	-17.29
21	30.85	39.29
22	34.61	38.36
23	-20.45	-24.16
24	6.65	12.00
25	-2.41	2.10

ลำดับที่	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำ เลเซอร์จริง	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำ เลเซอร์หลอก
26	16.61	16.24
27	21.49	33.00
28	-19.16	-36.04
29	22.02	21.35
30	36.28	33.12
31	-.51	2.62
32	-6.39	6.67
33	18.17	4.72
34	53.34	41.48
35	8.40	14.02
36	8.45	9.64
Mean (SE)	7.39 (4.82)	6.90 (4.82)

แผนภูมิที่ 3 การเปรียบเทียบผลต่างของข้างที่ทำเลเซอร์จริงกับหลอก ที่ 5 เดือน



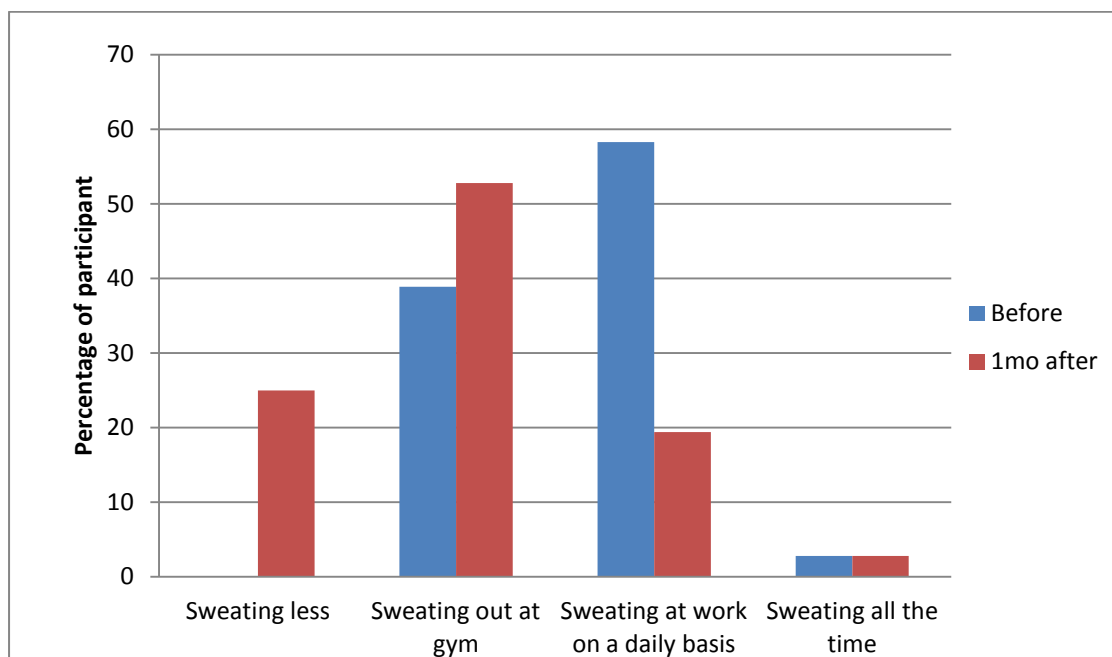
จาก

ตารางที่ 12 และแผนภูมิที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ที่ 5 เดือนรักแร้ข้างที่ทำการรักษาด้วยเลเซอร์จริงมีเหงื่อลดลงหลังทำได้มากกว่าเมื่อเทียบกับข้างที่ทำเลเซอร์หลอก แต่เมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วย วิธี paired t test พบว่าทั้ง 2 ข้าง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p \text{ value} = 0.883$

2. จำนวนการเปลี่ยนแปลงของเหงื่อจากการประเมินตนเองโดยผู้เข้าร่วมวิจัย ที่ 1 เดือน และ 5 เดือน หลังทำเลเซอร์ครบ 5 ครั้ง

2.1 ผลการประเมินเหงื่อด้วยตนเองที่ 1เดือน ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 24 แสดงดังแผนภูมิที่ 4

แผนภูมิที่ 4 ผลการประเมินภาวะเหงื่อออกที่รักแร้โดยผู้เข้าร่วมวิจัย ที่ 1เดือนหลังการรักษา



หมายเหตุ “Sweat less” คือ เหงื่อออกน้อยหรือไม่ออกเลย

“Sweating out at gym” คือ เหงื่อออกเวลาทำงานหนัก หรือออกกำลังกาย

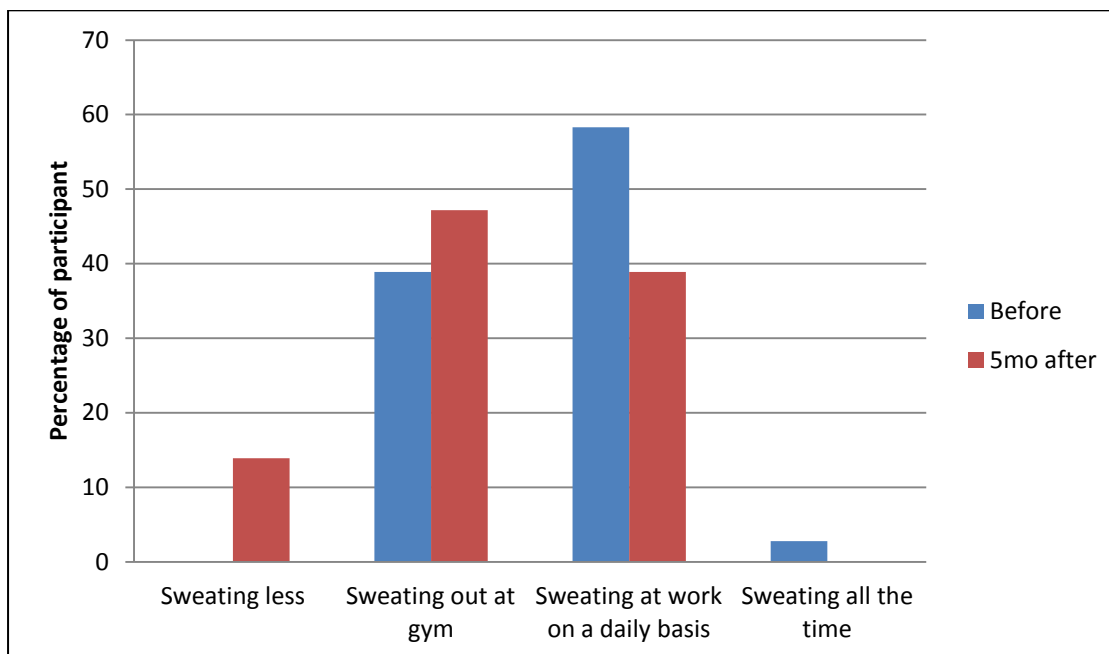
“Sweating at work on a daily basis” คือ เหงื่อออกเวลาทำงานปกติ หรือเวลาใช้ชีวิตประจำวัน

“Sweat all the time” คือ เหงื่อออกตลอดเวลา

จากแผนภูมิที่ 4 แสดงให้เห็นว่าหลังการรักษาด้วยเลเซอร์ 5 ครั้ง ผู้เข้าร่วมวิจัยมีแนวโน้มเหงื่อออกยากขึ้นเทียบกับก่อนทำ และเมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วยวิธี Wilcoxon signed ranks test พบว่าการประเมินภาวะเหงื่อออกด้วยตนเองก่อนและหลังทำเลเซอร์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \text{ value} < 0.001$)

2.2 ผลการประเมินเหงื่อด้วยตนเองที่ 5 เดือน ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 24 แสดงดังแผนภูมิที่ 5

แผนภูมิที่ 5 ผลการประเมินภาวะเหงื่อออกที่รักแร้โดยผู้เข้าร่วมวิจัย ที่ 5 เดือนหลังการรักษา



หมายเหตุ “Sweat less” คือ เหงื่อออกน้อยหรือไม่ออกเลย

“Sweating out at gym” คือ เหงื่อออกเวลาทำงานหนัก หรือออกกำลังกาย

“Sweating at work on a daily basis” คือ เหงื่อออกเวลาทำงานปกติ หรือเวลาใช้ชีวิตประจำวัน

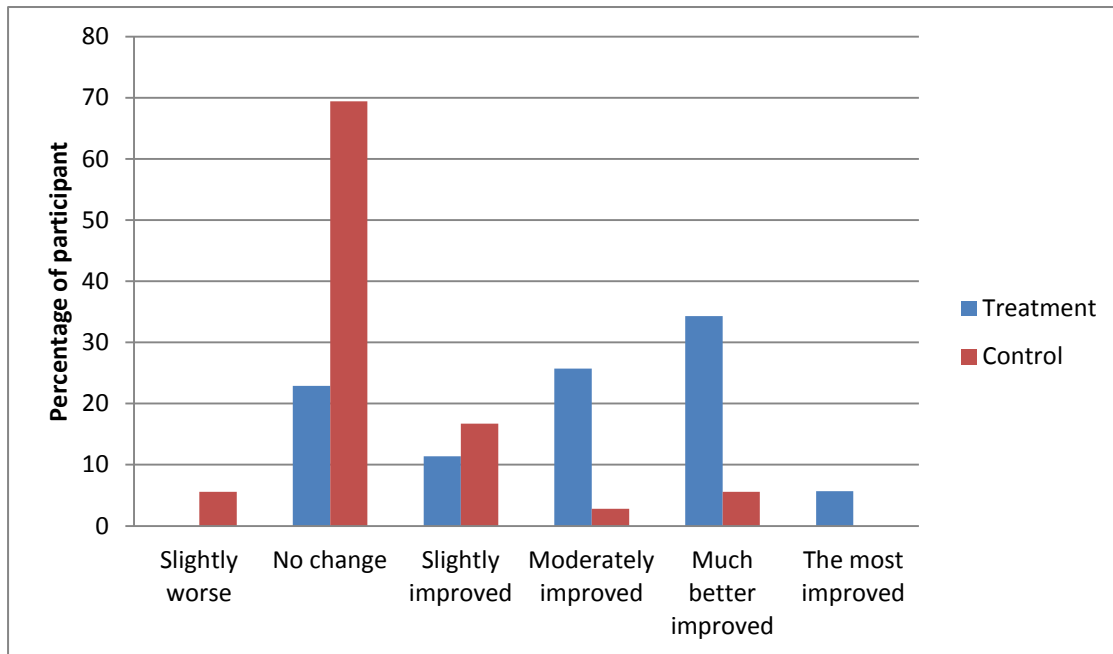
“Sweat all the time” คือ เหงื่อออกตลอดเวลา

จากแผนภูมิที่ 5 แสดงให้เห็นว่าหลังการรักษาด้วยเลเซอร์ 5 ครั้ง ผู้เข้าร่วมวิจัยมีแนวโน้มเหงื่อออกยากขึ้นเทียบกับก่อนทำ และเมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วยวิธี Wilcoxon signed ranks test พบว่าการประเมินภาวะเหงื่อออกด้วยตนเองก่อนและหลังทำเลเซอร์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \text{ value} < 0.001$)

3. จำนวนการประเมินความพึงพอใจความเปลี่ยนแปลงโดยรวมในเรื่องเหงื่อหลังการรักษาครบ 5 ครั้ง เปรียบเทียบรักแร้ข้างที่ทำเลเซอร์จริงและข้างที่ทำเลเซอร์หลอก ที่ 1 เดือน และที่ 5 เดือน

3.1 วิเคราะห์ผลความพึงพอใจที่ 1 เดือน ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 27 แสดงดังแผนภูมิที่ 6

แผนภูมิที่ 6 การประเมินความพึงพอใจความเปลี่ยนแปลงโดยรวมในเรื่องเหงื่อ ที่ 1 เดือน



หมายเหตุ “Slightly worse” คือ แย่ลงเล็กน้อย

“No change” คือ ไม่เปลี่ยนแปลง

“Slightly improved” คือ ดีขึ้นเล็กน้อย

“Moderately improved” คือ ดีขึ้นปานกลาง

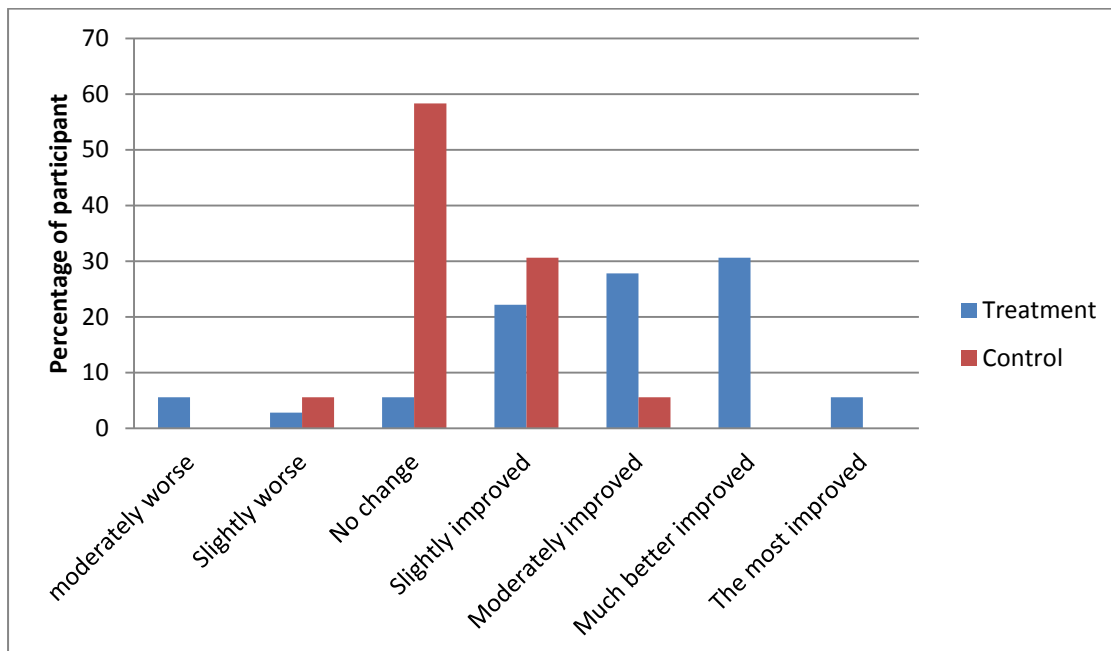
“Much better improved” คือ ดีขึ้นมาก

“The most improved” คือ ดีขึ้นมากที่สุด

จากแผนภูมิที่ 6 แสดงให้เห็นว่าหลังการรักษาด้วยเลเซอร์ 5 ครั้ง ผู้เข้าร่วมวิจัยมีความพึงพอใจรักแร้ข้างที่ทำเลเซอร์มากขึ้น เทียบกับข้างที่ทำเลเซอร์หลอกที่ส่วนใหญ่ไม่เกิดความเปลี่ยนแปลง และเมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วยวิธี Wilcoxon signed ranks test พบว่าความพึงพอใจรักแร้ข้างที่ทำเลเซอร์จริงและข้างที่ทำเลเซอร์หลอก ที่ 1 เดือน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p value < 0.001)

3.2 วิเคราะห์ผลความพึงพอใจที่ 5 เดือน ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 27 แสดงดัง แผนภูมิที่ 7

แผนภูมิที่ 7 การประเมินความพึงพอใจความเปลี่ยนแปลงโดยรวมในเรื่องเหงื่อ ที่ 5 เดือน



หมายเหตุ “Moderately worse” คือ แย่ลงปานกลาง

“Slightly worse” คือ แย่ลงเล็กน้อย

“No change” คือ ไม่เปลี่ยนแปลง

“Slightly improved” คือ ดีขึ้นเล็กน้อย

“Moderately improved” คือ ดีขึ้นปานกลาง

“Much better improved” คือ ดีขึ้นมาก

“The most improved” คือ ดีขึ้นมากที่สุด

จากแผนภูมิที่ 7 แสดงให้เห็นว่าหลังการรักษาด้วยเลเซอร์ 5 ครั้ง ผู้เข้าร่วมวิจัยมีความพึงพอใจรักแร้ข้างที่ทำเลเซอร์มากขึ้น เทียบกับข้างที่ทำเลเซอร์หลอกที่ส่วนใหญ่ไม่เกิดความเปลี่ยนแปลง และเมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วยวิธี Wilcoxon signed ranks test พบว่าความพึงพอใจรักแร้ข้างที่ทำเลเซอร์จริงและข้างที่ทำเลเซอร์หลอก ที่ 1 เดือน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p value < 0.001)

ผลการศึกษาด้านการลดเม็ดสีหลังทำเลเซอร์ครบ 5 ครั้ง เปรียบเทียบกับข้างที่ทำเลเซอร์หลอก

4. คำนวณการเปลี่ยนแปลงของเม็ดสีผิวที่วัดโดย colorimetry ที่ 1 เดือน และ 5 เดือนหลังทำเลเซอร์ครบ 5 ครั้ง

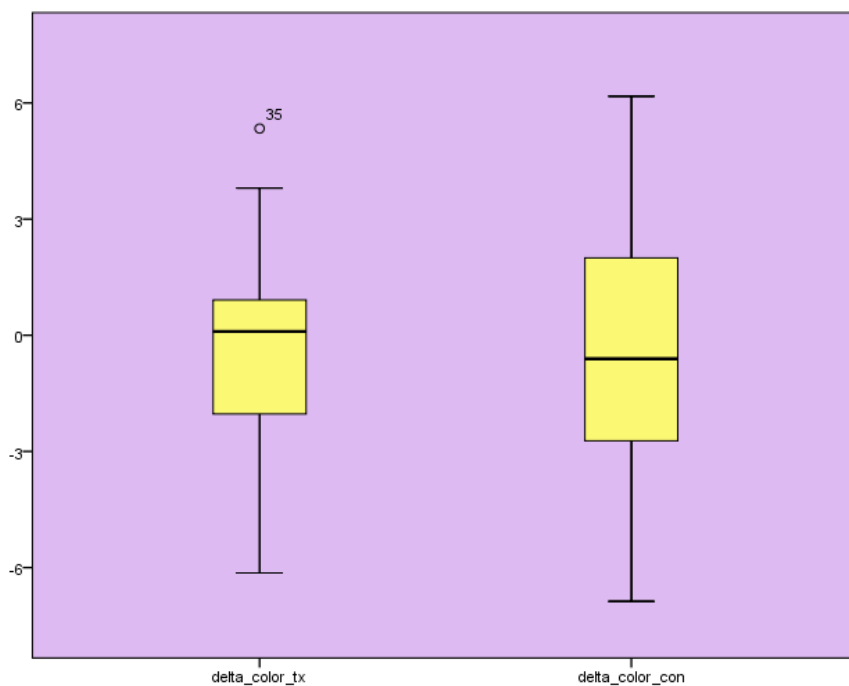
4.1 ที่ 1เดือน ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 28 นำมาหาค่าความแตกต่างของเม็ดสีผิว ก่อนและหลังทำการรักษา ทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริงและข้างที่ทำเลเซอร์หลอก ดังแสดงตามตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าความแตกต่างของเม็ดสีผิว ก่อนและหลังทำการรักษา ของข้างที่ทำเลเซอร์จริงและหลอก ที่ 1 เดือน (ค่าก่อนการรักษา-ค่าหลังการรักษา)

ลำดับที่	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำเลเซอร์จริง	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำเลเซอร์หลอก
1	-1.41	-4.38
2	3.75	2.44
3	-3.26	6.17
4	-.16	1.83
5	.85	-2.80
6	.39	2.88
7	-2.18	-3.38
8	-3.42	1.43
9	.31	2.45
10	.14	-.02
11	.0	2.33
12	1.79	.38
13	-.99	-.90
14	-1.63	-.83
15	3.80	2.17
16	-.43	-.71
17	.26	-2.48
18	-3.63	-3.97
19	.06	-3.37
20	-2.61	-4.92
21	-5.04	.91
22	-2.31	-4.31

ลำดับที่	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำ เลเซอร์จริง	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำ เลเซอร์หลอก
23	-6.14	-6.87
24	.79	2.32
25	-1.88	.37
26	.35	-.70
27	.78	-3.62
28	.18	-1.49
29	-.78	.33
30	1.71	-.65
31	-2.45	.11
32	1.83	-1.28
33	1.56	-2.65
34	2.29	2.51
35	5.34	2.35
36	.97	-.56
Mean (SD)	-0.31 (2.42)	-0.52 (2.78)

แผนภูมิที่ 8 ผลต่างของสีผิวบริเวณรักแร้ของข้างที่ทำเลเซอร์จริงกับหลอก ที่ 1 เดือน



จากตารางที่ 13 และแผนภูมิที่ 8 แสดงให้เห็นว่า รักษารักษาที่ทำการรักษาด้วยเลเซอร์จริงมีค่าการเปลี่ยนแปลงของเม็ดสีใกล้เคียงกับข้างที่ทำเลเซอร์หลอก และเมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วย วิธี paired t test พบว่าทั้ง 2 ข้าง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p \text{ value} = 0.667$

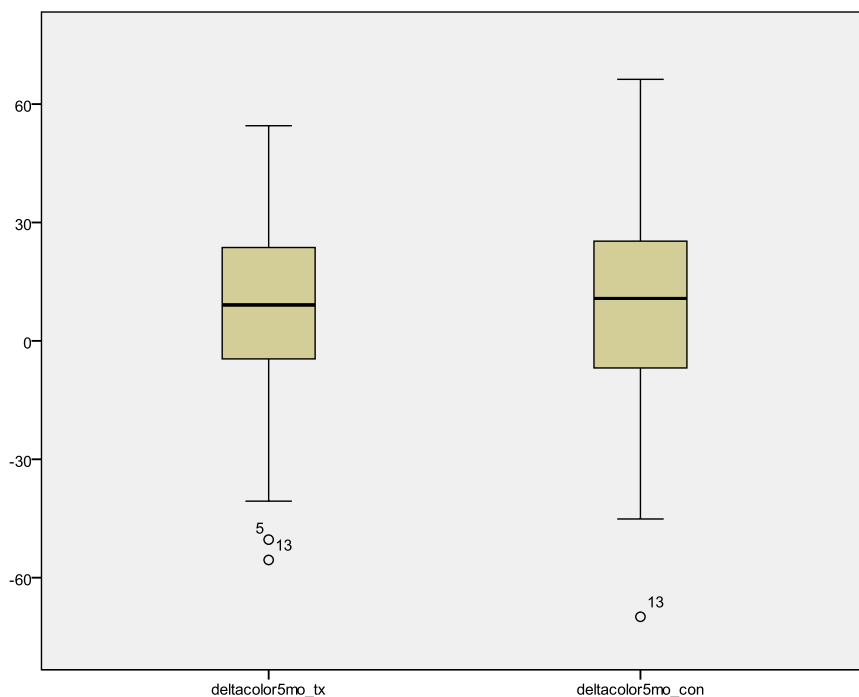
4.2 ที่ 5 เดือน ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 28 นำมาหาค่าความแตกต่างของเม็ดสีผิว ก่อนและหลังทำการรักษา ทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริงและข้างที่ทำเลเซอร์หลอก ดังแสดงตามตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ค่าความแตกต่างของเม็ดสีผิว ก่อนและหลังทำการรักษา ของข้างที่ทำเลเซอร์จริงและหลอก ที่ 5 เดือน (ค่าก่อนการรักษา-ค่าหลังการรักษา)

ลำดับที่	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำเลเซอร์จริง	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำเลเซอร์หลอก
1	13.45	12.98
2	42.58	42.61
3	-15.95	25.89
4	25.30	24.66
5	-50.36	-45.13
6	-27.68	4.21
7	10.16	20.87
8	45.72	-4.06
9	14.49	45.25
10	-20.99	-19.34
11	0.12	0.59
12	42.08	44.99
13	-55.51	-69.91
14	9.10	8.46
15	49.96	47.87
16	-1.28	3.17
17	-40.61	-26.64
18	-24.93	-22.85
19	54.52	66.27
20	8.98	15.56

ลำดับที่	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำ เลขจริง	ค่าความแตกต่างของข้างที่ทำ เลขหลอก
21	17.22	18.12
22	34.61	34.84
23	4.92	-15.62
24	6.65	9.04
25	-.08	10.78
26	16.61	16.66
27	12.20	12.05
28	-18.98	-38.24
29	22.02	22.98
30	36.28	45.64
31	-2.05	-11.22
32	-6.39	7.11
33	17.48	-2.68
34	53.34	49.55
35	8.40	9.21
36	-2.74	-9.66
Mean (SD)	7.96 (4.76)	9.53 (4.98)

แผนภูมิที่ 9 ผลต่างของเม็ดสีผิวบริเวณรักแร้ของข้างที่ทำเลเซอร์จริงกับหลอก ที่ 5 เดือน



จากตารางที่ 14 และแผนภูมิที่ 9 แสดงให้เห็นว่า รักแร้ข้างที่ทำการรักษาด้วยเลเซอร์จริงมีค่าการเปลี่ยนแปลงของเม็ดสีใกล้เคียงกับข้างที่ทำเลเซอร์หลอก และเมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วย วิธี paired t test พบว่าทั้ง 2 ข้าง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p value = 0.564

ผลการศึกษาความเจ็บปวดระหว่างทำเลเซอร์แต่ละครั้ง และผลข้างเคียงจากการทำเลเซอร์

จากตารางที่ 29 วิเคราะห์ความเจ็บปวดขณะทำเลเซอร์โดยนำข้อมูลค่าความเจ็บปวดของผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละคน มาหาค่าเฉลี่ย และแบ่งกลุ่มระดับความเจ็บปวด ดังนี้

- ค่าความเจ็บปวด 0 ถึง 3 อยู่ในกลุ่ม “เล็กน้อย”
- ค่าความเจ็บปวด >3 ถึง 7 อยู่ในกลุ่ม “ปานกลาง”
- ค่าความเจ็บปวด >7 ถึง 10 อยู่ในกลุ่ม “รุนแรง”

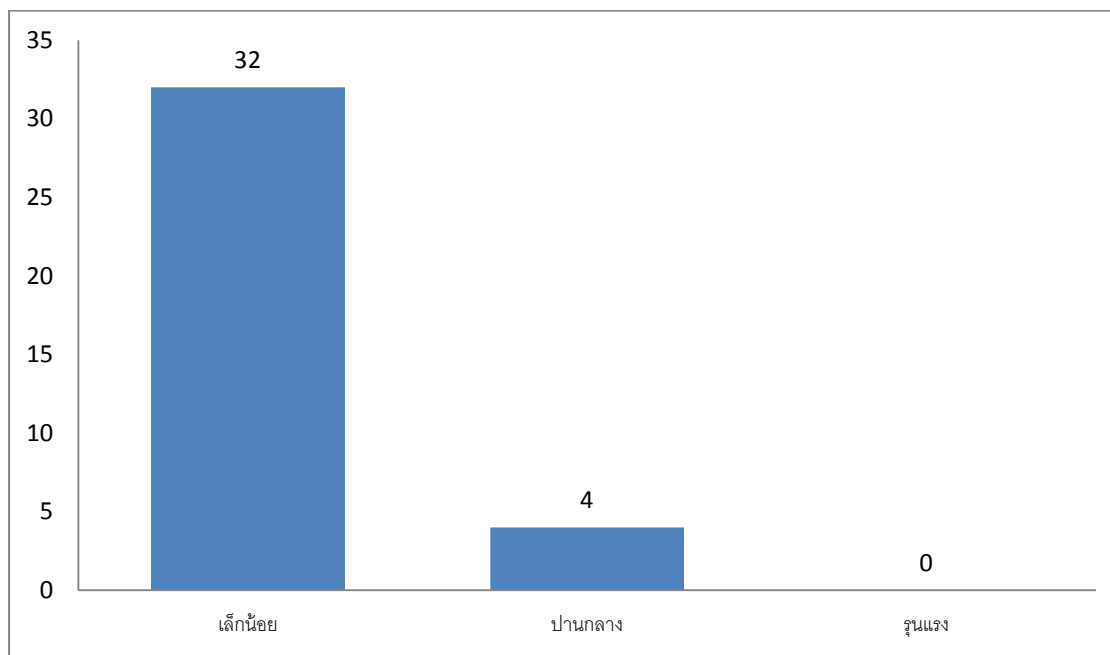
ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยความเจ็บปวดขณะทำเลเซอร์ และแบ่งกลุ่มระดับความเจ็บปวด

ลำดับที่	ค่าเฉลี่ยความเจ็บปวด	ระดับความเจ็บปวด
1	.30	เล็กน้อย
2	1.92	เล็กน้อย
3	1.07	เล็กน้อย

ลำดับที่	ค่าเฉลี่ยความเจ็บปวด	ระดับความเจ็บปวด
4	.80	เล็กน้อย
5	1.06	เล็กน้อย
6	.52	เล็กน้อย
7	.84	เล็กน้อย
8	.10	เล็กน้อย
9	.48	เล็กน้อย
10	1.50	เล็กน้อย
11	1.51	เล็กน้อย
12	1.65	เล็กน้อย
13	4.50	ปานกลาง
14	1.12	เล็กน้อย
15	2.06	เล็กน้อย
16	1.72	เล็กน้อย
17	1.06	เล็กน้อย
18	1.56	เล็กน้อย
19	.54	เล็กน้อย
20	.68	เล็กน้อย
21	1.66	เล็กน้อย
22	2.18	เล็กน้อย
23	.31	เล็กน้อย
24	.27	เล็กน้อย
25	.98	เล็กน้อย
26	2.90	เล็กน้อย
27	1.00	เล็กน้อย
28	2.32	เล็กน้อย
29	.42	เล็กน้อย
30	3.72	ปานกลาง
31	3.22	ปานกลาง
32	.34	เล็กน้อย
33	3.94	ปานกลาง

ลำดับที่	ค่าเฉลี่ยความเจ็บปวด	ระดับความเจ็บปวด
34	1.40	เล็กน้อย
35	1.32	เล็กน้อย
36	1.46	เล็กน้อย

แผนภูมิที่ 10 ความถี่(จำนวนคน)ในแต่ละระดับความเจ็บปวด



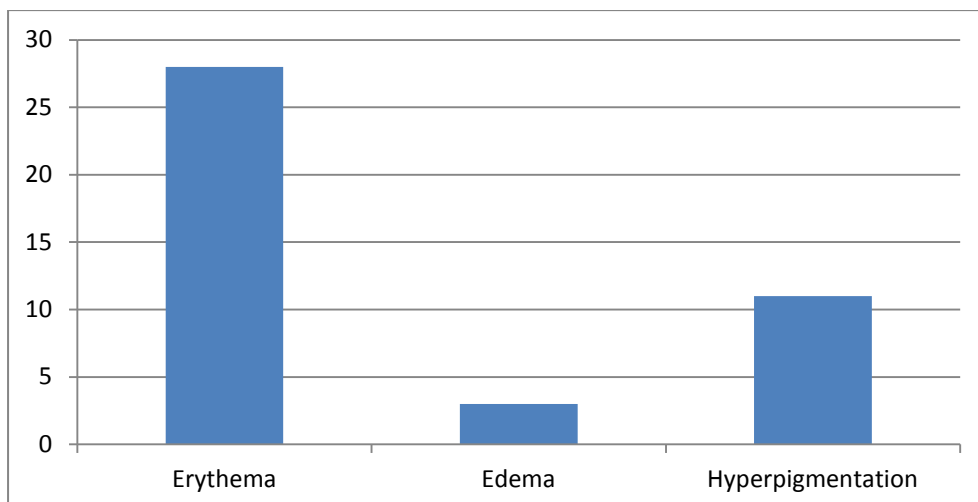
จากตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยความเจ็บปวดของผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละคน เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยรวม มีค่าเท่ากับ 1.46 (SD=1.08)

นอกจากนี้จากตารางที่ 15 นำมาหาค่าความถี่แต่ละกลุ่ม แสดงดังแผนภูมิที่ 10 พบว่าคนส่วนใหญ่ 32 คน(88.9%) อยู่ในกลุ่มเจ็บปวดเล็กน้อย ที่เหลืออีก 4 คน(11.1%) อยู่ในกลุ่มเจ็บปวดปานกลาง ไม่มีผู้เข้าร่วมคนไหนมีระดับความเจ็บปวดรุนแรงเลย

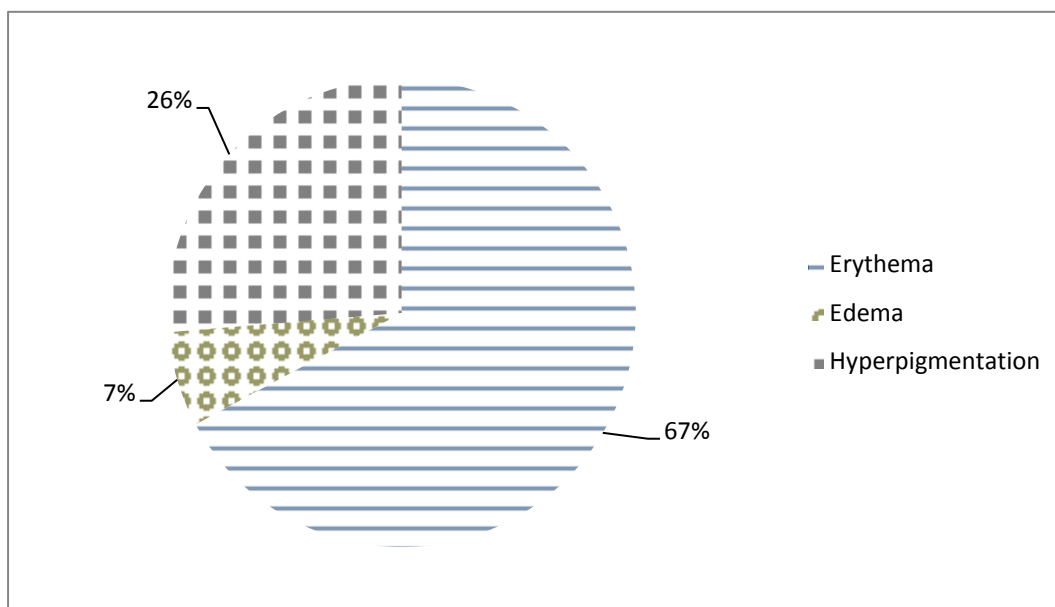
วิเคราะห์ผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นระหว่างการทำเลเซอร์

การศึกษานี้มีผู้เข้าร่วมโครงการ 36คน แต่ละคนได้ทำเลเซอร์คนละ 5ครั้ง มีผู้เข้าร่วมอยู่ 2คนที่ไม่เคยเกิดผลข้างเคียงเลยทั้ง 5ครั้งที่ทำวิจัย

แผนภูมิที่ 11 แสดงร้อยละของผลข้างเคียงที่เกิดขึ้น



แผนภูมิที่ 12 แสดงอัตราส่วนระหว่างผลข้างเคียงแต่ละชนิด



จากแผนภูมิที่ 11 แสดงร้อยละของผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากการทำเลเซอร์ พบว่าเกิดอาการแดง ร้อยละ 28 บวม ร้อยละ 3 และสีผิวเข้มขึ้น ร้อยละ 11 โดยที่ทุกผลข้างเคียงมีความรุนแรงน้อย

จากแผนภูมิที่ 12 เทียบเป็นอัตราส่วนระหว่างผลข้างเคียงพบว่าการแดง เกิดบ่อยสุดคือร้อยละ 67 ของผลข้างเคียงทั้งหมด รองลงมาคือการเกิดรอยดำพบเป็นร้อยละ 26 และการบวมพบเป็น ร้อยละ 7 ของผลข้างเคียงทั้งหมด

ผลการศึกษาคูณภาพชีวิตของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ศึกษาเรื่องภาวะเหงื่อออกที่มีผลต่อคุณภาพชีวิต โดยใช้แบบสอบถามตามภาคผนวก ก ที่ก่อนและหลังทำการรักษา มีทั้งหมด 5 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก ดังนี้ ไม่มีเลย(0 คะแนน) เล็กน้อย(1 คะแนน) ปานกลาง(2 คะแนน) และ มาก(3 คะแนน) คะแนนเต็มคือ 15คะแนน ซึ่งหมายความว่า ภาวะเหงื่อออกมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตหรือทำให้เกิดปัญหาในชีวิตประจำวันมาก

ตารางที่ 16 คะแนนรวมคุณภาพชีวิตก่อนและหลังการทำเลเซอร์

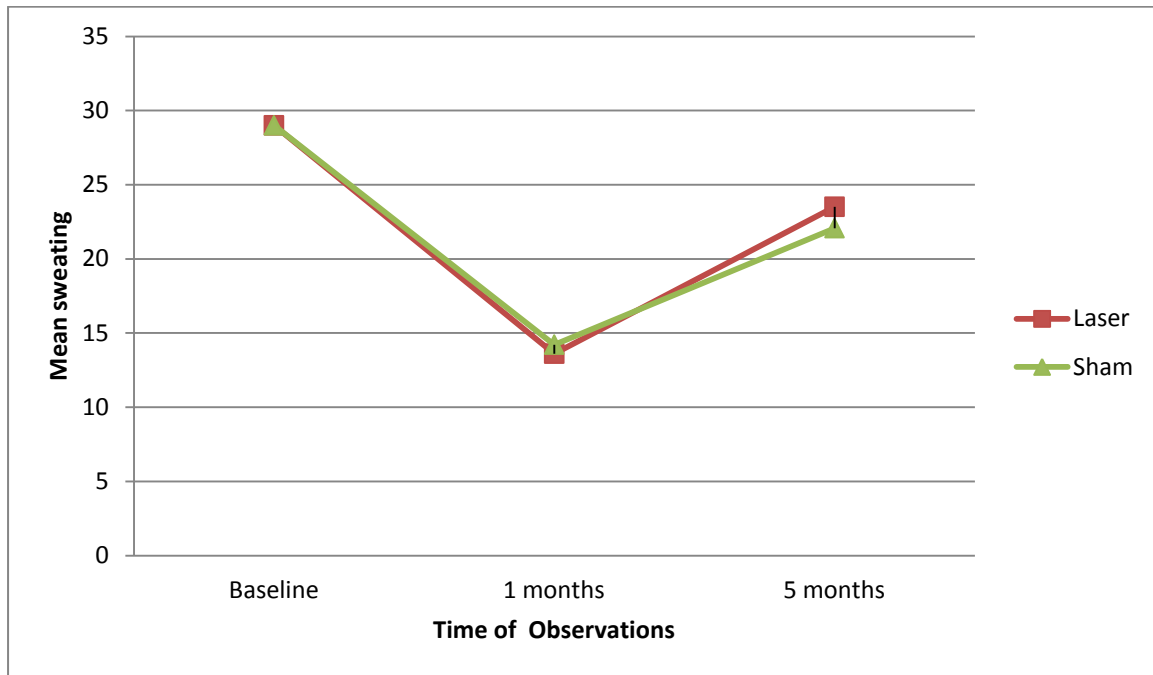
	Mean	SD	P value
คะแนนรวมคุณภาพชีวิตก่อนการทำเลเซอร์	9.14	3.557	0.374 (>0.05)
คะแนนรวมคุณภาพชีวิตหลังการทำเลเซอร์	8.74	4.032	

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนรวมแบบสอบถามคุณภาพชีวิตก่อนการทำเลเซอร์คือ 9.15 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 3.557) และค่าเฉลี่ยคะแนนหลังทำเลเซอร์ คือ 8.74 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 4.032) จะเห็นว่าคะแนนรวมหลังทำเลเซอร์น้อยกว่าก่อนทำเลเซอร์เล็กน้อย ซึ่งหมายถึงคุณภาพชีวิตของผู้เข้าร่วมวิจัยดีขึ้นหลังทำเลเซอร์ แต่เมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วย วิธี paired t test พบว่าคะแนนรวมแบบสอบถามคุณภาพชีวิตก่อนและหลังการทำเลเซอร์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p value = 0.374 (p > 0.05)

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเหงื่อโดยรวม

การศึกษานี้ได้มีการวัดปริมาณเหงื่อด้วยวิธี Iodine starch test ทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริงและข้างที่ทำเลเซอร์หลอก ที่ก่อนการรักษา หลังการรักษาที่ 1 และ 5 เดือน จึงได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพิ่มเพื่อคุณภาพรวมของการเปลี่ยนแปลง โดยใช้วิธี Repeated measure-analysis of variance

แผนภูมิที่ 13 ภาพรวมการเปลี่ยนแปลงของเหงื่อ



ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยของปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์จริง ณ เวลาต่างๆ

เวลา	Mean	SD	P value เทียบกับค่าที่วัดก่อนการรักษา	P value ที่ 1 เดือนเทียบกับที่ 5 เดือน
ก่อนการรักษา	30.90	22.06		
1 เดือนหลังการรักษา	13.61	17.29	0.001	0.03
5 เดือนหลังการรักษา	23.51	23.79	0.135	

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยของปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์หลอก ณ เวลาต่างๆ

เวลา	Mean	SD	P value เทียบกับค่าที่วัดก่อนการรักษา	P value ที่ 1 เดือนเทียบกับที่ 5 เดือน
ก่อนการรักษา	28.97	20.58		
1 เดือนหลังการรักษา	14.22	17.88	0.004	0.098
5 เดือนหลังการรักษา	22.07	24.80	0.161	

ตารางที่ 19 ผลความแตกต่างของปริมาณเหงื่อ ข้างเลเซอร์จริงเทียบกับข้างเลเซอร์หลอก

เวลา	Mean \pm SE (95%CI)	P value
1 เดือนหลังการรักษา	-0.608 \pm 1.296 (-3.239 to 2.022)	0.642
5 เดือนหลังการรักษา	1.439 \pm 2.618 (-3.876 to 6.753)	0.586

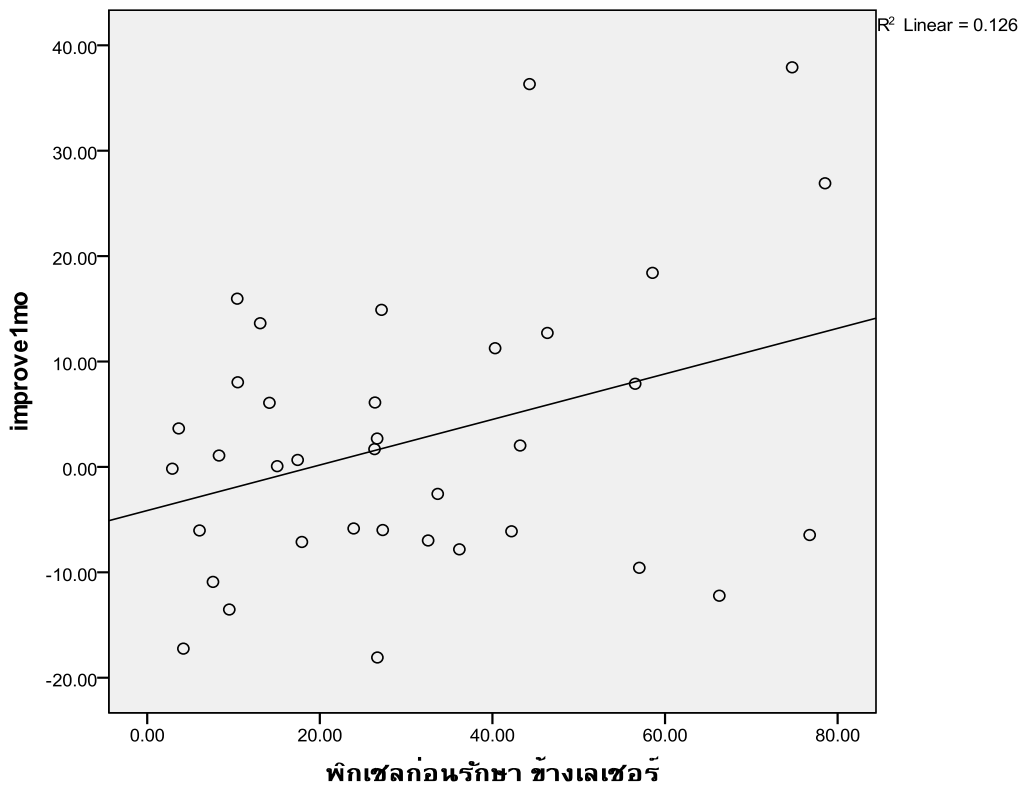
จากแผนภูมิที่ 13 จะเห็นว่า ก่อนการรักษาทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริงและเลเซอร์หลอกมีปริมาณเหงื่อมากที่สุด ต่อมาที่ 1 เดือน มีค่าลดลงต่ำสุด และมีค่าสูงขึ้นที่ 5 เดือนหลังการรักษา ซึ่งแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเหงื่อไปในทางเดียวกันทั้ง 2 ข้าง เมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วยวิธี Repeated measure-analysis of variance พบว่า รักแร้ข้างที่ทำเลเซอร์จริง มีค่าปริมาณเหงื่อ ณ เวลาต่างๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ p value=0.002 (<0.05) และแจกแจงเป็นคู่พบว่า ปริมาณเหงื่อที่ก่อนการรักษาและที่ 1 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ p value=0.001 ปริมาณเหงื่อที่ก่อนการรักษาและที่ 5 เดือน ไม่มีความแตกต่างกัน p value=0.135 ปริมาณเหงื่อที่ 1 เดือนและที่ 5 เดือนหลังการรักษา พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ p value=0.03 (ดังตารางที่ 17) นอกจากนี้ในรักแร้ข้างเลเซอร์หลอก พบว่า ค่าปริมาณเหงื่อ ณ เวลาต่างๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ p value=0.01 (<0.05) และแจกแจงเป็นคู่พบว่า ปริมาณเหงื่อที่ก่อนการรักษาและที่ 1 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ p value=0.004 ปริมาณเหงื่อที่ก่อนการรักษาและที่ 5 เดือน ไม่มีความแตกต่างกัน p value=0.161 ปริมาณเหงื่อที่ 1 เดือนและที่ 5 เดือนหลังการรักษา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ p value=0.098 (ดังตารางที่ 18)

จากตารางที่ 19 แสดงผลความแตกต่างของปริมาณเหงื่อข้างเลเซอร์จริงเทียบกับข้างเลเซอร์หลอกที่ 1 เดือนหลังการรักษา รักแร้ข้างที่ทำเลเซอร์จริงมีปริมาณเหงื่อน้อยกว่าข้างที่ทำเลเซอร์หลอก แต่เมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วยวิธี paired t test พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p value=0.642 (>0.05) และที่ 5 เดือนหลังการรักษา ก็พบว่าปริมาณเหงื่อของรักแร้ทั้ง 2 ข้าง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p value=0.586 (>0.05)

ผลการวิเคราะห์แบบแบ่งกลุ่มย่อย

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยทำแผนภูมิแบบจุด(แผนภูมิที่ 14) โดยที่แกน X คือปริมาณเหงื่อก่อนการรักษา และแกน Y คือ การตอบสนองต่อการรักษาที่ 1 เดือน ซึ่งคำนวณจาก ผลความเปลี่ยนแปลงของปริมาณเหงื่อข้างเลเซอร์จริงลบด้วยผลความเปลี่ยนแปลงของปริมาณเหงื่อข้างเลเซอร์หลอก พบว่ามีแนวโน้มที่คนที่มีภาวะเหงื่อออกมากก่อนการรักษา จะมีการตอบสนองต่อการรักษาได้ดีมากขึ้น จึงได้ทำการแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ในผู้ที่มีเหงื่อออกก่อนการรักษามาก

แผนภูมิที่ 14 ความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณเหงื่อก่อนการรักษา(แกน X) กับ ผลการรักษา(แกน Y)



ตารางที่ 20 ผลการรักษาที่ 1 เดือน ในผู้ที่มีเหงื่อออกมากก่อนการรักษา

ผลต่างปริมาณเหงื่อที่ 1 เดือน เทียบกับก่อนการรักษา	Mean (n=9)	SE	P value
ข้างเลเซอร์จริง	51.20	5.41	0.087
ข้างเลเซอร์หลอก	38.77	10.55	

จากตารางที่ 20 เป็นการแสดงผลการรักษาในผู้ป่วยที่มีเหงื่อออกมากก่อนการรักษา โดยเลือกใช้ค่าของเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 คือค่า 44.03 จึงทำการคำนวณเฉพาะในผู้ป่วยที่มีเหงื่อออกก่อนการรักษามากกว่า 44 มีทั้งหมด 9 คน พบว่าผลต่างของปริมาณเหงื่อข้างเลเซอร์จริงที่ 1 เดือน คือ 51.20 ซึ่งมากกว่าผลต่างของปริมาณเหงื่อข้างเลเซอร์หลอกคือ 38.77 แต่เมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วย วิธี Wilcoxon signed ranks test พบว่าทั้ง 2 ข้าง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p \text{ value} = 0.087 (p > 0.05)$

ตารางที่ 21 ผลการรักษาที่ 5 เดือน ในผู้ป่วยที่มีเหงื่อออกมากก่อนการรักษา

ผลต่างปริมาณเหงื่อที่ 5 เดือน เทียบกับก่อนการรักษา	Mean (n=9)	SE	P value
ข้างเลเซอร์จริง	35.21	5.75	0.222
ข้างเลเซอร์หลอก	21.40	11.30	

จากตารางที่ 21 เป็นการแสดงผลการรักษาที่ 5 เดือนในผู้ป่วยที่มีเหงื่อออกมากก่อนการรักษา พบว่าผลต่างของปริมาณเหงื่อข้างเลเซอร์จริง คือ 35.21 ซึ่งมากกว่าผลต่างของปริมาณเหงื่อข้างเลเซอร์หลอกคือ 21.40 แต่เมื่อนำมาคำนวณทางสถิติด้วย วิธี Wilcoxon signed ranks test พบว่าทั้ง 2 ข้าง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p \text{ value} = 0.222 (p > 0.05)$

บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของการกำจัดขนด้วยเครื่องเ็น ดีแย็ก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร ที่มีต่อการผลิตเหงื่อ

งานวิจัยชิ้นนี้ได้มีการวัดปริมาณเหงื่อที่ก่อนการรักษา หลังการรักษาที่ 1 และ 5 เดือน ทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริงและข้างทำเลเซอร์หลอก พบว่า ผลต่างของปริมาณเหงื่อก่อนและหลังทำเลเซอร์ในข้างที่ทำเลเซอร์จริงมากกว่าข้างทำเลเซอร์หลอก แต่เมื่อมาคำนวณทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งที่ 1 และ 5 เดือนหลังการรักษา อย่างไรก็ตามเมื่อนำข้อมูลมาคำนวณด้วยวิธี Repeated measure-analysis of variance (คังแผนภูมิที่ 13) เพื่อดูภาพรวมของการเปลี่ยนแปลง พบว่า หลังการรักษาที่ 1 เดือน ผู้เข้าร่วมวิจัยมีปริมาณเหงื่อลดลงต่ำกว่าก่อนทำการรักษาทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริงและหลอก ต่อมาที่ 5 เดือน ปริมาณเหงื่อเพิ่มขึ้นจากที่ 1 เดือนแต่ยังคงน้อยกว่าก่อนการรักษา ทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริงและข้างทำเลเซอร์หลอก

จากภาพรวมการเปลี่ยนแปลงหลังการรักษา(แผนภูมิที่ 13) เมื่อนำมาวิเคราะห์เพิ่ม (ตารางที่ 17) พบว่า ปริมาณเหงื่อหลังการรักษาที่ 1 เดือนต่างจากก่อนการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่ 5 เดือน พบว่าปริมาณเหงื่อเพิ่มขึ้นจนไม่ต่างจากปริมาณเหงื่อก่อนการรักษา ซึ่งมีแนวโน้มไปในทางเดียวกันทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริงและหลอก โดยคำนวณทางสถิติแล้ว พบว่า ณ เวลาต่างๆ ปริมาณเหงื่อทั้ง 2 ข้างไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 19)

นอกจากนี้ พบว่า มีแนวโน้มที่คนที่ที่มีภาวะเหงื่อออกมากที่รักแร้ก่อนการรักษา เลเซอร์จะมีผลในการลดเหงื่อได้ดีมากขึ้น (คังแผนภูมิที่ 14) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ทำในคนที่ที่มีภาวะเหงื่อออกมากผิดปกติ(16) แต่อย่างไรก็ตามสำหรับการศึกษานี้ เมื่อนำมาคำนวณวิเคราะห์กลุ่มย่อยในผู้ที่มีปริมาณเหงื่อออกมากก่อนการรักษา พบว่าปริมาณเหงื่อข้างทำเลเซอร์จริงไม่แตกต่างจากข้างทำเลเซอร์หลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเกิดจากจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ได้คำนวณมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์แบบกลุ่มย่อย เมื่อนำมาคำนวณแบบกลุ่มย่อยเฉพาะผู้ที่มีเหงื่อออกมากพบว่าเหลือเพียง 9 คน ทำให้ผลที่ออกมาไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงกระนั้นจากข้อมูลที่ได้ก็พบว่า ค่าเฉลี่ยการลดเหงื่อของข้างเลเซอร์จริงมากกว่าข้างเลเซอร์หลอกชัดเจน ข้อมูลที่ได้นี้ควรมีการศึกษาต่อยอดในอนาคตโดยเพิ่ม

จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยมากขึ้น หรืออาจทำในกลุ่มผู้ที่มีภาวะเหงื่อออกมาก ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการรักษาผู้ป่วยต่อไปในอนาคต

วิเคราะห์ผลการรักษาเรื่องเหงื่อ

การรักษาภาวะเหงื่อออกมากที่รักแร้มีหลายวิธีตั้งแต่ใช้ยาทาภายนอก ไปจนถึงการผ่าตัด การใช้เลเซอร์รักษาภาวะเหงื่อออกมากก็เป็นวิธีที่กำลังมีการศึกษาอยู่ในขณะนี้ ในงานวิจัยนี้เลือกใช้เครื่องเอ็น ดี แยก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร แสงเลเซอร์ที่ออกมาจะไปจับกับตัวรับแสงคือเม็ดสีเมลานินที่อยู่ในผมและ hair bulb ที่อยู่ลึกลงไปชั้นหนังแท้ ต่อมเหงื่อeccrine ลักษณะตัวต่อมจะขดเป็นเกลียวอยู่ในชั้นหนังแท้ที่จะเปิดออกทางผิวหนังกำพืดโดยตรง ถึงแม้ว่าโครงสร้างของต่อมเหงื่อและเส้นขนจะอยู่แยกกัน แต่จากการศึกษาทางพยาธิวิทยาพบว่า ทั้งต่อมเหงื่อและเส้นขนอยู่ใกล้กันในชั้นหนังแท้(16, 17) นอกจากนี้ในบางการศึกษาพบว่าต่อมเหงื่อeccrine และต่อมเหงื่อapocrineของผู้ที่มีภาวะเหงื่อออกที่รักแร้มากผิดปกติ จะมีขนาดใหญ่กว่าต่อมเหงื่อของคนปกติ โดยเฉพาะต่อมเหงื่อ eccrine พบว่าอาจใหญ่กว่าคนปกติได้ถึง 8 เท่า ซึ่งอธิบายผลการวิจัยนี้ได้ เนื่องจากการศึกษานี้ทำในคนที่มีความผิดปกติ ดังนั้นเมื่อวิเคราะห์ผลการรักษาโดยรวมพบว่าเลเซอร์กำจัดขนไม่มีผลในการลดเหงื่อ อย่างไรก็ตามเมื่อมาคำนวณเฉพาะกลุ่มผู้ที่มีเหงื่อออกก่อนการรักษามาก พบว่าเลเซอร์กำจัดขนชนิดนี้สามารถลดเหงื่อได้มากกว่าข้างเลเซอร์หลอกชัดเจน

จากแผนภูมิที่ 13 ที่แสดงภาพรวมการเปลี่ยนแปลงเหงื่อ ปริมาณเหงื่อลดลงที่ 1 เดือนหลังการรักษา และมากขึ้นที่ 5 เดือนหลังการรักษา ซึ่งเหมือนกันทั้งข้างที่ทำเลเซอร์จริงและเลเซอร์หลอก การเปลี่ยนแปลงแบบนี้อาจเป็นผลมาจากปัจจัยภายนอกด้านสิ่งแวดล้อมเช่น อุณหภูมิ ในการศึกษานี้เริ่มต้นวัดเหงื่อก่อนการรักษาประมาณเดือน มิถุนายน ต่อมาวัดครั้งที่ 2 (1 เดือนหลังการทำเลเซอร์ครบ 5 ครั้ง) ประมาณเดือน พฤศจิกายน-ธันวาคม ซึ่งเป็นฤดูหนาว และวัดครั้งสุดท้าย (5 เดือนหลังทำเลเซอร์ครบ) ประมาณเดือน มีนาคม ซึ่งกำลังเข้าสู่ฤดูร้อน มีการศึกษาพบว่าต่อมเหงื่อสามารถปรับตัวต่อสภาพอากาศที่ร้อนขึ้นได้โดยต่อมจะขนาดใหญ่ขึ้น และผลิตเหงื่อมากขึ้น มีการศึกษาในลิง โดยก่อนการทดลองได้นำลิงไปเลี้ยงในบ้านที่มีอุณหภูมิปกติ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน ต่อมาได้นำไปเลี้ยงในบ้านที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น 33 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 เดือน โดยที่เดือนสุดท้ายได้เพิ่มอุณหภูมิเป็น 45 องศาเซลเซียส วันละ 4 ชั่วโมง 5 วันต่อสัปดาห์ พบว่าเมื่อจบการทดลอง ต่อมเหงื่อeccrineมีขนาดใหญ่ขึ้น และสามารถถูกกระตุ้นให้หลั่งเหงื่อได้ง่ายขึ้นเทียบกับก่อนเข้าการทดลอง(18) ดังนั้นปริมาณเหงื่อที่ลดลงจากการวัดครั้งที่ 2 อาจเป็นผลมาจากปัจจัยด้านอุณหภูมิที่ลดลงในช่วงฤดูหนาว ทำให้ต่อมเหงื่อถูกกระตุ้นให้หลั่งเหงื่อได้ยากขึ้น อย่างไรก็ตาม

ข้อสรุปนี้เป็นการอ้างอิงจากการศึกษาในลิง ควรมีการศึกษาต่อยอดและลดปัจจัยกวนด้านฤดูกาล โดยทำการวัดปริมาณเหงื่อในช่วงฤดูกาลที่ใกล้เคียงกัน

จากการวิเคราะห์ข้างต้นสรุปได้ว่า การกำจัดขนด้วยเครื่องเ็น ดีแยก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร ที่ 1 เดือนหลังการรักษาสามารถลดปริมาณเหงื่อได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเทียบกับก่อนการรักษา แต่การศึกษาในระยะยาวพบว่าปริมาณเหงื่อเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากก่อนการรักษา แต่เมื่อเปรียบเทียบข้างเลเซอร์จริงกับข้างเลเซอร์หลอกพบว่า ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าการกำจัดขนด้วยเครื่องเ็น ดีแยก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตรสามารถลดเหงื่อได้ดีกว่าเลเซอร์หลอกในผู้เข้าร่วมบางคนที่มีภาวะเหงื่อออกมาก

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของการกำจัดขนด้วยเครื่องเ็น ดีแยก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร ที่มีต่อความขาวของผิวหนัง

งานวิจัยชิ้นนี้มีการใช้เครื่อง colorimeter ในการความขาวของผิว โดยทำการวัดที่ตำแหน่งเดิม ทั้ง 2 ข้าง ณ เวลาก่อนการรักษา หลังการรักษาที่ 1 เดือนและที่ 5 เดือน พบว่าไม่มีความแตกต่างความขาวของรักแร้ข้างที่ทำเลเซอร์จริงและข้างที่ทำเลเซอร์หลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งที่ 1 และ 5 เดือน ซึ่งสอดคล้องกับความรู้พื้นฐานทางเลเซอร์ว่า แสงจากเลเซอร์กำจัดขนจะไปจับกับเม็ดสีเมลานินที่อยู่ใน hair bulb พลังงานเปลี่ยนเป็นความร้อนแล้วไปทำลาย hair bulb(19-21)

ผลการประเมินภาวะเหงื่อออกที่รักแร้โดยผู้เข้าร่วมวิจัย และความพึงพอใจโดยรวมในเรื่องเหงื่อของผู้เข้าร่วมวิจัย

การประเมินภาวะเหงื่อออกโดยผู้เข้าร่วมวิจัยพบว่า ผู้ป่วยมีภาวะเหงื่อออกลดลงทั้งที่ 1 เดือนและ 5 เดือนหลังการรักษาเทียบกับก่อนการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในแง่ของความพึงพอใจโดยรวมพบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่ (80%) มีความพึงพอใจในเรื่องเหงื่อของรักแร้ข้างที่ทำเลเซอร์จริงมากกว่าข้างที่ทำเลเซอร์หลอกทั้งที่ 1 และ 5 เดือนหลังการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลที่ได้แตกต่างจากการวัดปริมาณเหงื่อโดยวิธี Iodine starch test ที่พบว่าโดยรวมแล้วปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์จริงและเลเซอร์หลอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งที่ 1 และ 5 เดือนหลังการรักษา การที่ผลไม่สอดคล้องกันอาจเนื่องมาจาก ผู้ทำวิจัยใช้แบบสอบถามประเมินภาวะเหงื่อออกด้วยตนเองโดยให้ประเมินเป็นช่วงเวลา

และอ้างอิงกับการทำกิจวัตรประจำวัน (ดังภาคผนวก ก) จึงทำให้ผู้ป่วยรู้สึกถึงการเปลี่ยนแปลงของเหงื่อได้ดีกว่า ในขณะที่การวัดโดยวิธี Iodine starch test เป็นการวัดครั้งเดียว ณ วันที่ผู้เข้าร่วมวิจัยมาตรวจติดตาม

ผลการประเมินความเจ็บปวดระหว่างการทำเลเซอร์และผลข้างเคียงของการรักษา

ในงานวิจัยของเราพบว่า ผู้เข้าร่วมวิจัยเกือบ 90% มีระดับความเจ็บปวดขณะทำเลเซอร์อยู่ที่ 0-3 คะแนนจากการประเมินโดยใช้ visual analog scale ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มเจ็บปวดเล็กน้อย และในแง่ของผลข้างเคียงที่เกิดขึ้น พบว่าเกิดอาการแดง บวมหลังจากทำเลเซอร์ทันทีที่ประมาณร้อยละ 30 ของการทำเลเซอร์ทั้งหมด และเป็นระดับความรุนแรงน้อย นอกจากนี้ในทางปฏิบัติ อาการบวม แดงหลังทำเลเซอร์ถือเป็นผลที่แพทย์ต้องการหลังการทำเลเซอร์แต่ละครั้ง แสดงให้เห็นว่าเครื่องเอ็น ดีแฉัก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร มีความปลอดภัยสูง แม้ให้การรักษาในคนที่มีสีผิวเข้ม เช่นในคนไทย

ข้อจำกัดของการศึกษา

- จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแรกของเครื่องเอ็น ดีแฉัก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตรที่มีกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบ โดยการทำเลเซอร์จริงกับเลเซอร์หลอกในคนเดียวกัน และมีวิธีการเหนี่ยวนำให้เกิดเหงื่อโดยห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ดังนั้น ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้จากการศึกษาที่ใกล้เคียง จึงอาจไม่ใช่ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมอย่างแท้จริง กล่าวคือ การที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม อาจเนื่องมาจากจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยน้อยเกินไป ไม่เพียงพอที่จะแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างได้
- ผู้เข้าร่วมวิจัย การศึกษานี้ทำในคนไทยซึ่งสีผิวโดยทั่วไปจะเป็นสีผิวเข้ม skin phototype 4 ดังนั้น ผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มนี้อาจไม่เป็นตัวแทนของประชากรที่ดีพอ
นอกจากนี้ อีกหนึ่งข้อจำกัดในด้านผู้เข้าร่วมวิจัยคือ งานวิจัยนี้ทำในผู้ที่มีเหงื่อออกปกติ ไม่ได้ทำในผู้ป่วยที่มีภาวะเหงื่อออกมากผิดปกติ ทำให้ผลการศึกษานี้ไม่ครอบคลุมในผู้ที่มีภาวะเหงื่อออกมาก จำเป็นต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมในผู้ป่วยกลุ่มนี้
- การประเมินผลการศึกษา งานวิจัยชิ้นนี้ไม่มีการตัดชิ้นเนื้อและศึกษาในแง่พยาธิวิทยา ทำให้ไม่รู้ลักษณะพื้นฐานของต่อมเหงื่อในผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มนี้ เช่น ปริมาณและจำนวนของต่อมเหงื่อ เป็นต้น นอกจากนี้ยังทำให้ไม่ทราบกลไกและพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นหลังการรักษาด้วยเลเซอร์

อีกประเด็นคือ การวัดพื้นที่ห้องออกโดยการใช้ภาพถ่ายและโปรแกรม Photoshop พบว่า ถ้าบริเวณที่ถ่ายรูปไม่ตรงตำแหน่งเดิม หรือแสงระหว่างถ่ายรูปไม่เท่ากัน ทำให้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ในขั้นตอนการวัดพื้นที่ห้องโดยใช้โปรแกรม Photoshop

- **วิธีการเหนี่ยวนำห้อง** ผู้วิจัยได้ใช้ห้องควบคุมอุณหภูมิ(ห้องเซาน่า)ในการเหนี่ยวนำให้เกิดเหงื่อ ซึ่งเครื่องปล่อยความร้อนจะตั้งอยู่ที่มุมหนึ่งของห้อง ทำให้ความร้อนในห้องแต่ละตำแหน่งอาจไม่เท่ากัน ทำให้เกิดอคติในการเกิดเหงื่อได้
- **พารามิเตอร์ที่ใช้ในการรักษา** การศึกษานี้ตั้งค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการกำจัดขนเพื่อตอบคำถามการวิจัย ไม่ได้มีการทดลองใช้ค่าพารามิเตอร์อื่นๆเพื่อหาค่าที่เหมาะสมในการลดเหงื่อ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลของการลดเหงื่อ โดยเครื่องเย็น ดีแฉัก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตรในคนปกติ 36 คน เทียบกับข้างที่ทำเลเซอร์หลอก และตรวจติดตามจนถึง 5 เดือนหลังการรักษา พบว่า ในการประเมินผลโดยวิธี Iodine starch test ที่ 1 เดือนและ 5 เดือนหลังการรักษา การทำเลเซอร์กำจัดขนโดยใช้เครื่องเย็น ดีแฉัก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร ไม่สามารถลดเหงื่อได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับเลเซอร์หลอก แต่ในกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยบางคนที่มีปริมาณเหงื่อมากก่อนการรักษา พบว่าเครื่องเย็น ดีแฉัก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร สามารถลดเหงื่อได้ ในทางตรงกันข้าม การประเมินโดยผู้เข้าร่วมวิจัย พบว่าเหงื่อออกน้อยลงหลังการรักษา ทั้งที่ 1 และ 5 เดือนหลังการรักษา และในการประเมินความพึงพอใจโดยรวมในเรื่องเหงื่อ พบว่าส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นหลังการรักษาทั้งที่ 1 และ 5 เดือน นอกจากนี้ยังพบว่า ไม่มีความแตกต่างของสีผิวในด้านที่ทำเลเซอร์จริงเทียบกับด้านเลเซอร์หลอก

ในปัจจุบันการศึกษาเกี่ยวกับการทำเลเซอร์ลดเหงื่อมีน้อย และความรู้เกี่ยวกับกลไกการทำงานของเลเซอร์ที่มีต่อต่อมเหงื่อยังมีจำกัด งานวิจัยชิ้นนี้ยังเป็นแค่การศึกษาเบื้องต้น จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มทั้งในด้านเครื่องมือเลเซอร์ ค่าพารามิเตอร์ การเลือกผู้ป่วย และการวัดผล ซึ่งความรู้เหล่านี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาผู้ที่มีภาวะเหงื่อออกมากผิดปกติได้ต่อไปในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

ผลที่ได้จากการศึกษาเป็นเพียงผลการศึกษาเบื้องต้นเท่านั้น การจะนำความรู้ไปใช้สำหรับการรักษาผู้ที่มีภาวะเหงื่อออกมากในอนาคต จำเป็นต้องศึกษาถึงปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้องเพิ่มเติม เช่น

- งานวิจัยชิ้นนี้เป็นงานวิจัยชิ้นแรกที่ใช้เครื่องเย็น ดีแฉัก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตรที่มีกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบโดยการทำเลเซอร์จริงกับเลเซอร์หลอกในคนเดียวกัน จึงสามารถใช้ในการศึกษานำร่อง (pilot study) เพื่อทำการศึกษาต่อยอดไปในอนาคต ซึ่งควรทำการศึกษาโดยใช้จำนวนผู้เข้าร่วมการวิจัยมากขึ้น
- ควรทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะเหงื่อออกมากผิดปกติ เพื่อให้สามารถนำมาแปลผลและใช้รักษาในผู้ป่วยได้จริง
- ควรทำการศึกษาโดยใช้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆกันเพื่อหาค่าที่เหมาะสมในการลดเหงื่อ ซึ่งในเบื้องต้นอาจเลือกค่าพารามิเตอร์โดยการคำนวณจากขนาดของต่อมเหงื่อ eccrine ก่อน

รายการอ้างอิง

- 1.Cheshire WP, Fealey RD. Drug-induced hyperhidrosis and hypohidrosis: incidence, prevention and management. *Drug Saf.* 2008;31(2):109-26.
- 2.Schlereth T, Dieterich M, Birklein F. Hyperhidrosis--causes and treatment of enhanced sweating. *Dtsch Arztebl Int.* 2009 Jan;106(3):32-7.
- 3.Eisenach JH, Atkinson JL, Fealey RD. Hyperhidrosis: evolving therapies for a well-established phenomenon. *Mayo Clin Proc.* 2005 May;80(5):657-66.
- 4.Hölzle E, Hund M, Lommel K, Melnik B. Recommendations for tap water iontophoresis. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft.* 2010;8(5):379-83.
- 5.Marti N, Ramon D, Gamez L, Reig I, Garcia-Perez MA, Alonso V, et al. [Botulinum toxin type A for the treatment of primary hyperhidrosis: a prospective study of 52 patients]. *Actas Dermosifiliogr.* 2010 Sep;101(7):614-21.
- 6.Togel B, Greve B, Raulin C. Current therapeutic strategies for hyperhidrosis: a review. *Eur J Dermatol.* 2002 May-Jun;12(3):219-23.
- 7.Rodríguez PM, Freixinet JL, Hussein M, Valencia JM, Gil RM, Herrero J, et al. Side effects, complications and outcome of thoracoscopic sympathectomy for palmar and axillary hyperhidrosis in 406 patients. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* 2008;34(3):514-9.
- 8.Swinehart JM. Treatment of axillary hyperhidrosis: combination of the starch-iodine test with the tumescent liposuction technique. *Dermatol Surg.* 2000 Apr;26(4):392-6.
- 9.Hexsel D, Rodrigues TC, Soirefmann M, Zechmeister-Prado D. Recommendations for performing and evaluating the results of the minor test according to a sweating intensity visual scale. *Dermatol Surg.* 2010;36(1):120-2.

- 10.Noel F, Pierard-Franchimont C, Pierard GE, Quatresooz P. Sweaty skin, background and assessments. *Int J Dermatol.* 2012 Jun;51(6):647-55.
- 11.Park ES, Na JI, Kim SO, Huh CH, Youn SW, Park KC. Application of a pigment measuring device – Mexameter®– for the differential diagnosis of vitiligo and nevus depigmentosus. *Skin Research and Technology.* 2006;12(4):298-302.
- 12.Clarys P, Alewaeters K, Lambrecht R, Barel AO. Skin color measurements: comparison between three instruments: the Chromameter®, the DermaSpectrometer® and the Mexameter®. *Skin Research and Technology.* 2000;6(4):230-8.
- 13.Goldman A, Wollina UWE. Subdermal Nd-YAG Laser for Axillary Hyperhidrosis. *Dermatologic Surgery.* 2008;34(6):756-62.
- 14.Aydin F, Pancar GS, Senturk N, Bek Y, Yuksel EP, Canturk T, et al. Axillary hair removal with 1064-nm Nd:YAG laser increases sweat production. *Clinical and Experimental Dermatology.* 2010;35(6):588-92.
- 15.Kotlus BS. Treatment of refractory axillary hyperhidrosis with a 1320-nm Nd:YAG laser. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy.* 2011;13(4):193-5.
- 16.Letada PR, Landers JT, Uebelhoer NS, Shumaker PR. Treatment of focal axillary hyperhidrosis using a long-pulsed Nd:YAG 1064 nm laser at hair reduction settings. *J Drugs Dermatol.* 2012 Jan;11(1):59-63.
- 17.Bovell DL, Corbett AD, Holmes S, Macdonald A, Harker M. The absence of apoeccrine glands in the human axilla has disease pathogenetic implications, including axillary hyperhidrosis. *Br J Dermatol.* 2007 Jun;156(6):1278-86.
- 18.Sato F, Owen M, Matthes R, Sato K, Gisolfi CV. Functional and morphological changes in the eccrine sweat gland with heat acclimation. *J Appl Physiol.* 1990 Jul;69(1):232-6.

19. Ismail SA. Long-pulsed Nd:YAG laser vs. intense pulsed light for hair removal in dark skin: a randomized controlled trial. *Br J Dermatol*. 2012 Feb;166(2):317-21.
20. Chan HH, Alam M, Kono T, Dover JS. Clinical application of lasers in Asians. *Dermatol Surg*. 2002 Jul;28(7):556-63.
21. Chan HH, Ying SY, Ho WS, Wong DS, Lam LK. An in vivo study comparing the efficacy and complications of diode laser and long-pulsed Nd:YAG laser in hair removal in Chinese patients. *Dermatol Surg*. 2001 Nov;27(11):950-4.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบบันทึกข้อมูล เรื่อง ผลของการกำจัดขนรักแร้ด้วยเอ็น ดี แยก
ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร ที่มีผลต่อการผลิตเหงื่อสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการ

ID.....

Date.....

ข้อมูลส่วนตัว

1. เพศหญิงชาย
2. อายุ.....ปี
3. โรคประจำตัวยาที่รับประทานเป็นประจำ.....
ประจำ.....
4. ท่านเคยมีประวัติการเป็นริ้วบริเวณที่มีรักแร้หรือไม่เคยไม่เคย
5. การแพ้ยา (รวมถึงยาชา).....
6. ท่านเคยทำเลเซอร์หรือใช้แสงความเข้มข้นสูงในการกำจัดขนรักแร้หรือไม่
.....เคยไม่เคย
ระยะเวลาหลังจากใช้ครั้งสุดท้าย.....
7. ท่านเคยถอน หรือแว็กซ์ขนรักแร้ หรือไม่
..... เคยไม่เคย หัตถการ.....
ระยะเวลาหลังจากทำครั้งสุดท้าย.....
8. ท่านเคยใช้สารเคมีต่างๆเพื่อช่วยในการลดเหงื่อบริเวณรักแร้หรือไม่เช่น การฉีดโบท็อกซ์, ใช้
สารละลายอะลูมิเนียมคลอไรด์ หรือ ใช้โรลออนที่มีสรรพคุณช่วยลดเหงื่อ
.....เคยไม่เคย
ชื่อผลิตภัณฑ์.....ระยะเวลาหลังจากใช้ครั้งสุดท้าย.....
9. ประเมินภาวะเหงื่อออกได้วางแผนก่อนการรักษา
 - 1) เหงื่อออกน้อยหรือไม่ออกเลย
 - 2) เหงื่อออกเวลาทำงานหนัก หรือออกกำลังกาย
 - 3) เหงื่อออกเวลาทำงานปกติ หรือเดินไปมาในชีวิตประจำวัน
 - 4) เหงื่อออกตลอดเวลา

แบบบันทึกข้อมูล เรื่อง ผลของการกำจัดขนรักแร้ด้วยเอ็น ดี แยก
ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร ที่มีผลต่อการผลิตเหงื่อสำหรับแพทย์

ID.....

Date.....

การประเมินก่อนและหลังการรักษา

Skin photo type..... Side of treatmentLeftRight

ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้

ครั้งที่	วันที่	ขนาดเส้นขน	Pulse width (ms.)	Fluence (J/cm ²)
1				
2				
3				
4				
5				

การประเมินผลข้างเคียงในระหว่างและหลังการรักษา

ครั้งที่ 1

ผลข้างเคียงระหว่างการรักษา ไม่มี มี ถ้ามีโปรดระบุ

Immediate adverse effect

ผลข้างเคียง	severity	แก้ไขโดย	หมายเหตุ
Erythema			
Edema			
Blistering			
Erosion			
Other.....			

(severity: 1=mild, 2=moderate, 3=severe)

ครั้งที่ 2

ผลข้างเคียงระหว่างการรักษา ไม่มี มี ถ้ามีโปรดระบุ

Immediate adverse effect

ผลข้างเคียง	severity	แก้ไขโดย	หมายเหตุ
Erythema			
Edema			
Blistering			
Erosion			
Other.....			

(severity: 1=mild, 2=moderate, 3=severe)

Delayed adverse effect

ผลข้างเคียง	severity	แก้ไขโดย	หมายเหตุ
Hyperpigmentation			
Hypopigmentation			
Other.....			

(severity: 1=mild, 2=moderate, 3=severe)

ครั้งที่ 3

ผลข้างเคียงระหว่างการรักษา ไม่มี มี ถ้ามีโปรดระบุ

Immediate adverse effect

ผลข้างเคียง	severity	แก้ไขโดย	หมายเหตุ
Erythema			
Edema			
Blistering			
Erosion			
Other.....			

(severity: 1=mild, 2=moderate, 3=severe)

Delayed adverse effect

ผลข้างเคียง	severity	แก้ไขโดย	หมายเหตุ
Hyperpigmentation			
Hypopigmentation			
Other.....			

(severity: 1=mild, 2=moderate, 3=severe)

ครั้งที่ 4

ผลข้างเคียงระหว่างการรักษา ไม่มี มี ถ้ามีโปรดระบุ

Immediate adverse effect

ผลข้างเคียง	severity	แก้ไขโดย	หมายเหตุ
Erythema			
Edema			
Blistering			
Erosion			
Other.....			

(severity: 1=mild, 2=moderate, 3=severe)

Delayed adverse effect

ผลข้างเคียง	severity	แก้ไขโดย	หมายเหตุ
Hyperpigmentation			
Hypopigmentation			
Other.....			

(severity: 1=mild, 2=moderate, 3=severe)

ครั้งที่ 5

ผลข้างเคียงระหว่างการรักษา ไม่มี มี ถ้ามีโปรดระบุ

Immediate adverse effect

ผลข้างเคียง	severity	แก้ไขโดย	หมายเหตุ
Erythema			
Edema			
Blistering			
Erosion			
Other.....			

(severity: 1=mild, 2=moderate, 3=severe)

Delayed adverse effect

ผลข้างเคียง	severity	แก้ไขโดย	หมายเหตุ
Hyperpigmentation			
Hypopigmentation			
Other.....			

(severity: 1=mild, 2=moderate, 3=severe)

ครั้งที่ 6

ผลข้างเคียงระหว่างการรักษา ไม่มี มี ถ้ามีโปรดระบุ

Delayed adverse effect

ผลข้างเคียง	severity	แก้ไขโดย	หมายเหตุ
Hyperpigmentation			
Hypopigmentation			
Other.....			

(severity: 1=mild, 2=moderate, 3=severe)

แบบบันทึกข้อมูล เรื่อง ผลของการกำจัดขนรักแร้ด้วยเอ็น ดี แยก
ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร ที่มีผลต่อการผลิตเหงื่อ

ID.....

การประเมินผลการรักษาโดยการถ่ายภาพด้านปริมาณเหงื่อ

การประเมินผลโดยการถ่ายภาพ		ก่อนการรักษา วันที่.....	หลังการรักษา1เดือน วันที่.....	หลังการรักษา5เดือน วันที่.....
ปริมาณเหงื่อ	treatment			
	control			

การประเมินผลการรักษาด้านการลดเม็ดสี โดยใช้เครื่องColorimeter

การประเมินผลการลดเม็ดสี โดยเครื่องColorimeter		ก่อนการรักษา วันที่.....	หลังการรักษา1เดือน วันที่.....	หลังการรักษา5เดือน วันที่.....
Melanin index	treatment			
	control			

ID.....

ครั้งที่.....

การประเมินผลความเจ็บปวดของผู้ป่วยระหว่างการทำเลเซอร์โดย Visual analog scale

ไม่เจ็บ

เจ็บมากที่สุด

|-----|

1

10

แบบบันทึกข้อมูล เรื่อง ผลของการกำจัดขนรักแร้ด้วยเอ็น ดี แยก
ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร ที่มีผลต่อการผลิตเหงื่อ

ID.....

คะแนนรวม Visual analog scale

VAS ครั้งที่ 1.....

VAS ครั้งที่ 2.....

VAS ครั้งที่ 3.....

VAS ครั้งที่ 4.....

VAS ครั้งที่ 5.....

แบบสอบถามวัดคุณภาพชีวิตเกี่ยวกับภาวะเหงื่อที่รักแร้ออกมาก

ID.....

Date.....

จุดประสงค์ของแบบสอบถามนี้ เพื่อประเมินว่า ภาวะเหงื่อออกมาก ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับคุณมากนักน้อยเพียงใด ในช่วงหนึ่งปีที่ผ่านมา โดยให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวสำหรับแต่ละคำถาม

1. ในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา คุณมีภาวะเหงื่อที่รักแร้ออกมากนักน้อยเพียงใด	<input type="radio"/> มาก <input type="radio"/> ปานกลาง <input type="radio"/> เล็กน้อย <input type="radio"/> ไม่มีเลย
2. ในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา ภาวะเหงื่อที่รักแร้ออกมาก ทำให้คุณรู้สึกอายหรือขาดความมั่นใจมากนักน้อยเพียงใด	<input type="radio"/> มาก <input type="radio"/> ปานกลาง <input type="radio"/> เล็กน้อย <input type="radio"/> ไม่มีเลย
3. ในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา ภาวะเหงื่อที่รักแร้ออกมาก มีผลกระทบต่อ การเลือกใส่เสื้อผ้ามากนักน้อยเพียงใด	<input type="radio"/> มาก <input type="radio"/> ปานกลาง <input type="radio"/> เล็กน้อย <input type="radio"/> ไม่มีเลย
4. ในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา ภาวะเหงื่อที่รักแร้ออกมาก มีผลกระทบต่อ การเข้าสังคม เช่นการพบปะผู้คนตามทีต่างๆ มากน้อยเพียงใด	<input type="radio"/> มาก <input type="radio"/> ปานกลาง <input type="radio"/> เล็กน้อย <input type="radio"/> ไม่มีเลย
5. ในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา ภาวะเหงื่อที่รักแร้ออกมาก ทำให้ท่านมี ปัญหาเกี่ยวกับคนใกล้ชิด เช่น คู่ครอง, ญาติ หรือเพื่อนสนิทหรือไม่	<input type="radio"/> มาก <input type="radio"/> ปานกลาง <input type="radio"/> เล็กน้อย <input type="radio"/> ไม่มีเลย

คะแนน.....

Check lists

ID.....


- Visit 1 วันที่.....
 - ทำOPD card
 - กรอกประวัติการวิจัย
 - ทำแบบสอบถามคุณภาพชีวิต
 - โคนขน
 - วัดcolorimeter
 - วัดเหงื่อ
 - ถ่ายรูป
 - แปละยาชา
 - ทำเลเซอร์
 - ทำvisual analog scale
 - ดูimmediate adverse effect
- Visit 2 วันที่.....
 - โคนขน
 - ดูdelayed adverse effect
 - แปละยาชา
 - ทำเลเซอร์
 - ทำvisual analog scale
 - ดูimmediate adverse effect
- Visit 3 วันที่.....
 - โคนขน
 - ดูdelayed adverse effect
 - แปละยาชา
 - ทำเลเซอร์
 - ทำvisual analog scale
 - ดูimmediate adverse effect
- Visit 4 วันที่.....
 - โคนขน
 - ดูdelayed adverse effect
 - แปละยาชา
 - ทำเลเซอร์
 - ทำvisual analog scale
 - ดูimmediate adverse effect
- Visit 5 วันที่.....
 - โคนขน
 - ดูdelayed adverse effect
 - แปละยาชา
 - ทำเลเซอร์
 - ทำvisual analog scale
 - ดูimmediate adverse effect

- Visit 6 วันที่.....
 - ประเมินความพึงพอใจ
 - ทำแบบสอบถามคุณภาพชีวิต
 - โคนขน
 - ดูdelayed adverse effect
 - วัดcolorimeter
 - วัดเหงื่อ
 - ถ่ายรูป

- Visit 7 วันที่.....
 - ประเมินความพึงพอใจ
 - ทำแบบสอบถามคุณภาพชีวิต
 - โคนขน
 - วัดcolorimeter
 - วัดเหงื่อ
 - ถ่ายรูป

ภาคผนวก ข

- เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย
- เอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมใน โครงการวิจัย

 <p>คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	<p style="text-align: right;">AF 04-10/4.0</p> <p style="text-align: center;">เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย (Information sheet for research participant)</p>
--	---

ชื่อ โครงการวิจัย ผลของการกำจัดขนรักแร้ด้วยเ็น ดี แยก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร ที่มีต่อการผลิตเหงื่อ

แพทย์ผู้ทำวิจัย

ชื่อแพทย์หญิงกังสดาล รุ่งโรจน์วงศ์ศิริ

ที่อยู่หน่วยโรคผิวหนัง ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เบอร์โทรศัพท์ 02-2564253

เบอร์มือถือ 089-4091193

แพทย์ผู้ร่วมในโครงการวิจัย

ชื่อศาสตราจารย์นายแพทย์ประวิตร อิศวานนท์


ที่อยู่หน่วยโรคผิวหนัง ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เบอร์โทรศัพท์ 02-2564253

(ที่ทำงานและมือถือ)

เรียน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน

ท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เนื่องจากท่านเป็นกลุ่มที่ผู้ทำวิจัยให้ความสนใจเพื่อต้องการช่วยทำเลเซอร์กำจัดขนรักแร้ด้วยเครื่องเลเซอร์(เ็น ดี แยก เลเซอร์ จุก นาโนเมตร) ก่อนที่ท่านตกลงเข้าร่วมการศึกษาดังกล่าว ขอให้ท่านอ่านเอกสารฉบับนี้อย่างละเอียด เพื่อให้ท่านได้ทราบถึงเหตุผล และรายละเอียดของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ หากท่านมีข้อสงสัยใดๆเพิ่มเติม กรุณาซักถามจากทีมงานของแพทย์ผู้ทำวิจัย หรือแพทย์ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยซึ่งจะเป็นผู้สามารถให้ความกระจ่างแก่ท่านได้ ท่านสามารถขอคำแนะนำในการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้จากครอบครัว เพื่อน หรือแพทย์ประจำตัวของท่านได้ ถ้าท่านตัดสินใจแล้วว่าจะเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ขอให้ท่านเซ็นชื่อยินยอมในหนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมในโครงการวิจัย

 <p>คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	<p>AF 04-10/4.0</p> <p>เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย (Information sheet for research participant)</p>
--	--

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเลเซอร์ในการลดเหงื่อ การทำให้ผิวหนังขาว และความพึงพอใจของผู้ป่วย หลังการกำจัดขนรักแร้ด้วยเลเซอร์ Nd:YAG ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร เปรียบเทียบกับผิวหนังที่ได้รับการรักษาหลอก

วิธีการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะได้รับการซักประวัติ ตรวจร่างกาย เมื่อเข้าเกณฑ์ที่เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ เอ็น ดี แยก ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร ทุก 1 เดือน จำนวน 4 ครั้ง เปรียบเทียบบริเวณที่ได้รับการรักษาและไม่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ โดยลดความเจ็บปวดจากการทำด้วยการใช้ยาชาเฉพาะที่ชนิดแปะ ทิ้งไว้ 60 นาที ก่อนทำการรักษาด้วยเลเซอร์ หลังทำเลเซอร์ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ควรถอนหรือแว็กซ์ขนรักแร้ และไม่ควรทาครีมหรือใช้สารเคมีใดๆบริเวณรักแร้นอกเหนือจากที่แพทย์สั่ง

ประเมินผลการรักษาด้วยวิธีทาสารละลายไอโอดีนและรูปถ่าย ก่อนและหลังการรักษาที่ 1 และ 5 เดือน รวมทั้งให้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยประเมินความพึงพอใจ


หลังจากสิ้นสุดการศึกษา จะทำการรักษารอยโรคในบริเวณพื้นที่เปรียบเทียบที่ไม่ได้ทำการรักษาด้วยเลเซอร์ในตอนแรก ท่านจะได้รับการรักษาจากผู้วิจัยโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ

เกณฑ์การหยุดการรักษาคือ มีความเจ็บปวดจากการรักษามาก มีรอยแผลเป็นจากการรักษา หรือผู้ป่วยต้องการหยุดการรักษา

ความรับผิดชอบของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

เพื่อให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องได้รับความร่วมมือจากท่าน โดยท่านจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์ผู้ทำวิจัยอย่างเคร่งครัด ทาครีมที่ได้รับเป็นประจำทุกวันตามวิธีใช้ และมาตรวจตามนัดสม่ำเสมอ

แจ้งอาการผิดปกติต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับท่านระหว่างที่ท่านเข้าร่วมใน โครงการวิจัยให้ผู้ทำวิจัยได้รับทราบ

 <p>คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	<p>AF 04-10/4.0</p> <p>เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย (Information sheet for research participant)</p>
--	--

ระหว่างการทำวิจัย ในบริเวณที่รักษาด้วยเลเซอร์ ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องไม่ใช้ยาทา หรือทำหัตถการอื่น
นอกจากที่ผู้วิจัยให้เท่านั้น

ความเสี่ยงที่อาจได้รับ

ผลข้างเคียงที่เกิดจากการทำเลเซอร์เช่น อาการเจ็บ รอยแดง รอยบวม จุดเลือดออก รอยถลอก การ
เปลี่ยนแปลงของสีผิว รอยแผลเป็น สามารถลดภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้ได้ด้วยการทำเลเซอร์ด้วยพารามิเตอร์
ที่เหมาะสม


ท่านอาจเกิดอาการข้างเคียงนอกเหนือจากที่ได้แสดงในเอกสารฉบับนี้ ซึ่งอาการข้างเคียงเหล่านี้เป็นอาการที่
ไม่เคยพบมาก่อน เพื่อความปลอดภัยของท่าน ควรแจ้งแพทย์ผู้ทำวิจัยให้ทราบทันทีเมื่อเกิดความผิดปกติใด
ๆ เกิดขึ้น และผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายหากเกิดอาการแทรกซ้อนจากการศึกษาวิจัย หากท่านมีข้อ
สงสัยใดๆ เกี่ยวกับความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการเข้าร่วมโครงการวิจัย ท่านสามารถสอบถามจากแพทย์
ผู้ทำวิจัยได้ตลอดเวลา หากมีอาการข้างเคียงใด ๆ เกิดขึ้นกับท่าน ขอให้ท่านรีบมาพบแพทย์ที่สถานพยาบาล
ทันที

การพบแพทย์นอกตารางนัดหมายในกรณีที่เกิดอาการข้างเคียง

หากมีอาการข้างเคียงใด ๆ เกิดขึ้นกับท่าน ขอให้ท่านรีบมาพบแพทย์ที่สถานพยาบาลทันที ถึงแม้ว่าจะอยู่
นอกตารางการนัดหมาย เพื่อแพทย์จะได้ประเมินอาการข้างเคียงของท่าน และให้การรักษาที่เหมาะสมทันที
หากอาการดังกล่าวเป็นผลจากการเข้าร่วมในโครงการวิจัย ท่านจะไม่เสียค่าใช้จ่าย

ประโยชน์ที่อาจได้รับ

- การเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้อาจจะทำให้ปริมาณเส้นขน และปริมาณเหงื่อบริเวณรักแร้ลดลง ผิวหนัง
บริเวณที่ทำเลเซอร์อาจขาวขึ้น แต่ไม่ได้รับรองว่าจะต้องดีขึ้นหรือความรุนแรงจะลดลงอย่างแน่นอน และ
ท่านอาจจะไม่ได้รับประโยชน์จากการศึกษาในครั้งนี้ได้
- เป็นประโยชน์สำหรับแพทย์ที่จะใช้เป็นแนวทางในการรักษาผู้ป่วยคนอื่นๆ ต่อไปในอนาคต

 <p>คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	<p style="text-align: right;">AF 04-10/4.0</p> <p style="text-align: center;">เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย (Information sheet for research participant)</p>
--	---

ค่าใช้จ่ายของท่านในการเข้าร่วมการวิจัย

ท่านจะได้รับการกำจัดขนรักแร้ด้วยเครื่องเอน ดี แยก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตรโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ผู้วิจัยจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการรักษาด้วยเลเซอร์ ค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย เช่น ค่าธรรมเนียมทางการแพทย์ และ ค่าวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ผู้สนับสนุนการวิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด (โดยสาขาวิชาโรคผิวหนัง (ตจวิทยา) คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นผู้สนับสนุนการวิจัย)

ค่าตอบแทนสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย

ท่านจะไม่ได้รับค่าตอบแทนในการเข้าร่วมการวิจัย แต่หลังจบโครงการ ท่านจะได้รับการทำเลเซอร์กำจัดขนอีกข้างด้วยเครื่อง เอน ดี แยก เลเซอร์ 1064 นาโนเมตร จำนวน 5 ครั้ง โดยผู้วิจัยจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการรักษาด้วยเลเซอร์


การปกป้องรักษาข้อมูลความลับของอาสาสมัคร

ข้อมูลนี้อาจนำไปสู่การเปิดเผยตัวท่าน จะได้รับการปกปิดและจะไม่เปิดเผยแก่สาธารณชน ในกรณีที่ผลการวิจัยได้รับการตีพิมพ์ ชื่อและที่อยู่ของท่านจะต้องได้รับการปกปิดอยู่เสมอ โดยจะใช้เฉพาะรหัสประจำโครงการวิจัยของท่านจากการลงนามยินยอมของท่านผู้ทำวิจัย และผู้สนับสนุนการวิจัยสามารถเข้าไปตรวจสอบบันทึกข้อมูลทางการแพทย์ของท่านได้แม้จะสิ้นสุดโครงการวิจัยแล้วก็ตาม หลังสิ้นสุดการวิจัย ผู้วิจัยจะทำลายภาพถ่ายหลังทั้งหมด

หากท่านต้องการยกเลิกการให้สิทธิ์ดังกล่าว ท่านสามารถแจ้ง หรือเขียนบันทึกขอยกเลิก

การให้คำยินยอม โดยส่งไปที่ พญกัณฐกมล รุ่งโรจน์วงศ์ศิริ หน่วยโรคผิวหนัง ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ถนนพระราม 4 ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

หากท่านขอยกเลิกการให้คำยินยอมหลังจากที่ท่านได้เข้าร่วมโครงการวิจัยแล้ว ข้อมูลส่วนตัวของท่านจะไม่ถูกบันทึกเพิ่มเติม อย่งไรก็ตามข้อมูลอื่น ๆ ของท่านอาจถูกนำมาใช้เพื่อประเมินผลการวิจัย และท่านจะไม่สามารถกลับมาเข้าร่วมในโครงการนี้ได้อีก ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลของท่านที่จำเป็นสำหรับใช้เพื่อการวิจัยไม่ได้ถูกบันทึก


 <p>คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	<p style="text-align: right;">AF 04-10/4.0</p> <p style="text-align: center;">เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย (Information sheet for research participant)</p>
--	---

จากการลงนามยินยอมของท่านแพทย์ผู้ทำวิจัยสามารถบอกรายละเอียดของท่านที่เกี่ยวกับการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ให้แก่แพทย์ผู้รักษาท่านได้

สิทธิของผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

ในฐานะที่ท่านเป็นผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย ท่านจะมีสิทธิ์ดังต่อไปนี้


1. ท่านจะได้รับทราบถึงลักษณะและวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้
2. ท่านจะได้รับการอธิบายเกี่ยวกับระเบียบวิธีการของการวิจัยทางการแพทย์ รวมทั้งยาและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้
3. ท่านจะได้รับการอธิบายถึงความเสี่ยงและความไม่สบายที่จะได้รับจากการวิจัย
4. ท่านจะได้รับการอธิบายถึงประโยชน์ที่ท่านอาจจะได้รับจากการวิจัย
5. ท่านจะได้รับการเปิดเผยถึงทางเลือกในการรักษาด้วยวิธีอื่น ยา หรืออุปกรณ์ซึ่งมีผลดีต่อท่านรวมทั้งประโยชน์และความเสี่ยงที่ท่านอาจได้รับ
6. ท่านจะได้รับทราบแนวทางในการรักษา ในกรณีที่พบโรคแทรกซ้อนภายหลังการเข้าร่วมในโครงการวิจัย
7. ท่านจะมีโอกาสได้ซักถามเกี่ยวกับงานวิจัยหรือขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
8. ท่านจะได้รับทราบว่าการยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ท่านสามารถขอถอนตัวจากโครงการเมื่อใดก็ได้ โดยผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยสามารถขอถอนตัวจากโครงการ โดยไม่ได้รับผลกระทบใด ๆ ทั้งสิ้น
9. ท่านจะได้รับสำเนาเอกสารใบยินยอมที่มีทั้งลายเซ็นและวันที่
10. ท่านมีสิทธิ์ในการตัดสินใจว่าจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยหรือไม่ก็ได้ โดยปราศจากการใช้สิทธิพลบั้งกับข่มขู่ หรือการหลอกลวง

 <p>คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	<p style="text-align: right;">AF 04-10/4.0</p> <p style="text-align: center;">เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย (Information sheet for research participant)</p>
--	---

หากท่านไม่ได้รับการชดเชยอันควรต่อการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการวิจัย หรือท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามที่ปรากฏในเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในการวิจัย

ท่านสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตึก
อานันทมหิดลชั้น 3 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ถนนพระราม 4 ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร 0-2256-4455 ต่อ
14, 15 ในเวลาราชการ

ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้

 <p style="text-align: center;">คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	<p>เอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย</p>
---	--

การวิจัยเรื่อง ผลของการกำจัดขนรักแร้ด้วยเอ็น ดี แยก เลขอร์ 1064 นาโนเมตร ที่มีต่อการผลิตเหงื่อ

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่.....


และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนาม และ วันที่พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย และแนวทางรักษาโดยวิธีอื่นอย่างละเอียด ข้าพเจ้ามีเวลาและโอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ารับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย แต่จะไม่ได้รับค่าชดเชยจากผู้สนับสนุนการวิจัย

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่นในนามของบริษัทผู้สนับสนุนการวิจัย คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอาจได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจและประมวลข้อมูลของผู้เข้าร่วมวิจัย ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของผู้เข้าร่วมวิจัยได้

	<p>คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	<p>เอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย</p>
---	--	---

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ ของผู้เข้าร่วมวิจัย เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อจะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตหรือการวิจัยทางด้านเภสัชภัณฑ์ เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้น ได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย

(.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง

วันที่เดือน..... พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน

(.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง

วันที่เดือน..... พ.ศ.....

ภาคผนวก ค

ข้อมูลทั่วไปของประชากร

ตารางที่ 22 ลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละราย

ลำดับที่	อายุ (ปี)	เพศ	ความเข้มของสีผิว (skin phototype)	ริ้วรอยที่แท้จริง เลเซอร์จริง
1	29	หญิง	IV	ซ้าย
2	24	ชาย	IV	ซ้าย
3	31	หญิง	IV	ขวา
4	37	หญิง	IV	ขวา
5	25	หญิง	IV	ซ้าย
6	19	หญิง	IV	ขวา
7	19	หญิง	IV	ซ้าย
8	44	หญิง	IV	ซ้าย
9	40	หญิง	IV	ขวา
10	27	หญิง	IV	ขวา
11	20	ชาย	III	ซ้าย
12	21	ชาย	IV	ขวา
13	19	หญิง	IV	ซ้าย
14	18	หญิง	IV	ขวา
15	31	หญิง	IV	ขวา
16	33	หญิง	IV	ซ้าย
17	44	หญิง	IV	ซ้าย
18	42	หญิง	IV	ซ้าย
19	38	หญิง	IV	ขวา

ลำดับที่	อายุ (ปี)	เพศ	ความเข้มของสีผิว (skin phototype)	รักแร้ด้านที่ทำ เลเซอร์จริง
20	36	หญิง	IV	ขวา
21	37	หญิง	III	ซ้าย
22	20	ชาย	IV	ขวา
23	25	หญิง	III	ซ้าย
24	18	หญิง	IV	ขวา
25	29	หญิง	IV	ขวา
26	31	หญิง	III	ซ้าย
27	31	หญิง	IV	ซ้าย
28	44	หญิง	IV	ซ้าย
29	26	หญิง	IV	ขวา
30	40	หญิง	III	ขวา
31	37	หญิง	IV	ซ้าย
32	37	หญิง	IV	ขวา
33	22	หญิง	III	ซ้าย
34	22	หญิง	IV	ขวา
35	30	หญิง	IV	ซ้าย
36	32	หญิง	III	ซ้าย

ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องห้อง

ตารางที่ 23 ปริมาณห้องของผู้ป่วยแต่ละคนก่อนทำเลเซอร์

ลำดับที่	ปริมาณห้องข้างที่ทำเลเซอร์จริง (พิกเซลร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด)	ปริมาณห้องข้างที่ทำเลเซอร์หลอก (พิกเซลร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด)
1	14.16	11.96
2	43.21	40.96
3	2.91	1.70
4	27.29	18.30
5	27.15	18.38
6	10.49	1.85
7	13.09	15.13
8	44.30	1.38
9	74.73	42.87
10	58.55	52.30
11	3.65	3.10
12	66.29	75.06
13	4.19	7.83
14	15.06	15.34
15	57.02	60.78
16	6.06	8.70
17	40.31	49.56
18	8.32	10.12
19	78.54	41.44
20	26.64	28.35
21	32.55	40.09
22	36.17	39.69
23	26.67	43.50
24	9.51	12.47
25	26.39	20.04
26	17.43	17.01
27	23.92	35.58

ลำดับที่	ปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์จริง (พิกเซลร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด)	ปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์หลอก (พิกเซลร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด)
28	10.43	12.81
29	26.34	24.71
30	46.37	33.85
31	7.62	19.92
32	42.21	41.77
33	33.66	40.37
34	56.54	48.47
35	17.92	22.73
36	76.76	84.87
Mean(SD)	30.90 (22.05)	28.97 (20.58)

ตารางที่ 24 การประเมินภาวะเหงื่อออกที่รักแร้โดยตัวผู้ร่วมทำวิจัยเองก่อนทำเลเซอร์

ลำดับที่	การประเมินภาวะเหงื่อออกที่รักแร้ด้วยตนเอง		
	ก่อนการรักษา	1เดือน หลังการรักษา	5เดือน หลังการรักษา
1	3	2	2
2	2	3	3
3	2	1	2
4	3	2	3
5	2	2	2
6	3	2	3
7	2	1	2
8	3	2	2
9	3	1	1
10	2	2	2
11	2	2	3
12	3	2	3
13	4	4	3
14	3	3	3

ลำดับที่	การประเมินภาวะเหงื่อออกที่รักแร้ด้วยตนเอง		
	ก่อนการรักษา	1เดือน หลังการรักษา	5เดือน หลังการรักษา
15	3	2	3
16	3	2	2
17	2	2	2
18	2	2	2
19	2	1	2
20	3	3	3
21	3	2	2
22	3	2	2
23	3	3	3
24	2	1	2
25	2	2	1
26	3	1	2
27	3	1	1
28	2	1	1
29	3	3	3
30	2	2	2
31	3	3	3
32	2	2	2
33	3	2	2
34	3	3	3
35	3	1	3
36	3	2	1

หมายเหตุ

1. เหงื่อออกน้อยหรือไม่ออกเลย
2. เหงื่อออกเวลาทำงานหนัก หรือออกกำลังกาย
3. เหงื่อออกเวลาทำงานปกติ หรือเดินไปมาในชีวิตประจำวัน
4. เหงื่อออกตลอดเวลา

ตารางที่ 25 ปริมาณเหงื่อของผู้ป่วยแต่ละคน ที่ 1 เดือนหลังทำเลเซอร์ครบ 5 ครั้ง

ลำดับที่	ปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์จริง (พิกเซลร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด)	ปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์หลอก (พิกเซลร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด)
1	.66	4.54
2	.93	.71
3	2.34	.96
4	30.82	15.84
5	25.29	31.42
6	5.68	5.07
7	14.37	30.04
8	7.16	.56
9	55.79	61.84
10	2.10	14.26
11	.73	3.83
12	4.14	.69
13	45.06	31.46
14	17.57	17.92
15	10.40	4.59
16	43.37	39.98
17	34.82	55.33
18	3.64	6.52
19	12.17	1.98
20	2.39	6.79
21	.70	1.26
22	17.79	13.49
23	5.56	4.31
24	66.88	56.31
25	1.49	1.25
26	.59	.83

ลำดับที่	ปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์จริง (พิกเซลร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด)	ปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์หลอก (พิกเซลร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด)
27	32.56	38.38
28	15.16	33.50
29	.65	.71
30	.59	.78
31	1.87	3.26
32	15.60	9.05
33	2.32	6.47
34	.85	.67
35	2.84	.53
36	5.07	6.72
Mean(SD)	13.61 (17.29)	14.22 (17.88)

ตารางที่ 26 ปริมาณเหงื่อของผู้ป่วยแต่ละคน ที่ 5 เดือนหลังทำเลเซอร์ครบ 5 ครั้ง

ลำดับที่	ปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์จริง (พิกเซลร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด)	ปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์หลอก (พิกเซลร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด)
1	.71	1.18
2	.63	.60
3	43.24	1.40
4	1.99	2.63
5	77.51	72.28
6	43.83	11.94
7	12.79	2.08
8	9.41	59.19
9	60.24	29.48
10	37.74	36.09
11	.73	3.83

ลำดับที่	ปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์จริง (พิกลเซลล์ระยะของพื้นที่ทั้งหมด)	ปริมาณเหงื่อข้างที่ทำเลเซอร์หลอก (พิกลเซลล์ระยะของพื้นที่ทั้งหมด)
12	24.21	21.30
13	62.14	76.54
14	5.96	6.60
15	5.03	7.12
16	7.34	2.89
17	67.06	53.09
18	27.14	25.06
19	24.02	12.27
20	52.22	45.64
21	1.70	.80
22	1.56	1.33
23	47.12	67.66
24	2.86	.47
25	28.80	17.94
26	.82	.77
27	2.43	2.58
28	29.59	48.85
29	4.32	3.36
30	10.09	.73
31	8.13	17.30
32	48.60	35.10
33	15.49	35.65
34	3.20	6.99
35	9.52	8.71
36	68.31	75.23
Mean(SD)	23.51(23.79)	22.07(24.80)

ตารางที่ 27 ความพึงพอใจการเปลี่ยนแปลงในเรื่องหนึ่ง หลังการรักษาที่ 1 เดือน และ 5 เดือน

ลำดับที่	ความพึงพอใจที่ 1 เดือนหลังทำเลเซอร์ครบ		ความพึงพอใจที่ 5 เดือนหลังทำเลเซอร์ครบ	
	ข้างที่ทำเลเซอร์จริง	ข้างที่ทำเลเซอร์ หลอก	ข้างที่ทำเลเซอร์จริง	ข้างที่ทำเลเซอร์ หลอก
1	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นมากที่สุด	ไม่เปลี่ยนแปลง
2	ดีขึ้นเล็กน้อย	ดีขึ้นปานกลาง	ดีขึ้นมาก	ดีขึ้นเล็กน้อย
3	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง
4	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นเล็กน้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง
5	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นเล็กน้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง
6	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นเล็กน้อย
7	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นมาก	ดีขึ้นเล็กน้อย
8	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง
9	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นมาก	ดีขึ้นปานกลาง	ดีขึ้นเล็กน้อย
10	ดีขึ้นมาก	ดีขึ้นเล็กน้อย	ดีขึ้นมาก	ดีขึ้นเล็กน้อย
11	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง
12	ดีขึ้นมาก	ดีขึ้นเล็กน้อย	แยลงปานกลาง	แยลงเล็กน้อย
13	ดีขึ้นเล็กน้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง	แยลงปานกลาง	แยลงเล็กน้อย
14	ดีขึ้นเล็กน้อย	แยลงเล็กน้อย	ดีขึ้นมากที่สุด	ดีขึ้นปานกลาง
15	ดีขึ้นมาก	แยลงเล็กน้อย	ดีขึ้นเล็กน้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง
16	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง
17	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
18	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นเล็กน้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง
19	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นปานกลาง	ดีขึ้นเล็กน้อย
20	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นเล็กน้อย	ดีขึ้นเล็กน้อย

ลำดับที่	ความพึงพอใจที่ 1 เดือนหลังทำเลเซอร์ครบ		ความพึงพอใจที่ 5 เดือนหลังทำเลเซอร์ครบ	
	ข้างที่ทำเลเซอร์จริง	ข้างที่ทำเลเซอร์ หลอก	ข้างที่ทำเลเซอร์จริง	ข้างที่ทำเลเซอร์ หลอก
21	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นมาก	ดีขึ้นเล็กน้อย
22	ดีขึ้นมากที่สุด	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นมาก	ดีขึ้นเล็กน้อย
23	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง	แยลงเล็กน้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง
24	ดีขึ้นปานกลาง	ดีขึ้นเล็กน้อย	ดีขึ้นเล็กน้อย	ดีขึ้นเล็กน้อย
25	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง
26	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง
27	ดีขึ้นมากที่สุด	ดีขึ้นเล็กน้อย	ดีขึ้นมาก	ดีขึ้นปานกลาง
28	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง
29	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง
30	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง
31	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง
32	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นเล็กน้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง
33	ดีขึ้นปานกลาง	ดีขึ้นเล็กน้อย	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง
34	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นเล็กน้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง
35	ดีขึ้นเล็กน้อย	ดีขึ้นเล็กน้อย	ดีขึ้นปานกลาง	ดีขึ้นเล็กน้อย
36	ดีขึ้นมาก	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดีขึ้นปานกลาง	ไม่เปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 28 ผลการรักษาด้านการลดเม็ดสี วัตถุประสงค์เป็นค่าความขาวโดย Colormetry

ลำดับที่	ก่อนการรักษา		1 เดือนหลังการรักษา		5 เดือนหลังการรักษา	
	ข้างเลเซอร์	ข้างเลเซอร์	ข้างเลเซอร์	ข้างเลเซอร์	ข้างเลเซอร์	ข้างเลเซอร์
	จริง	หลอก	จริง	หลอก	จริง	หลอก
1	30.60	30.03	32.01	34.41	34.56	33.62
2	33.25	33.76	29.50	31.32	29.93	27.17
3	30.22	32.30	33.48	26.13	34.55	29.59
4	26.13	27.43	26.29	25.60	26.47	29.92
5	36.68	37.17	35.83	39.97	40.38	43.55
6	34.66	37.40	34.27	34.52	34.55	34.69
7	32.04	33.73	34.22	37.11	33.53	30.78
8	30.22	32.48	33.64	31.05	31.36	31.57
9	38.56	40.00	38.25	37.55	30.36	34.51
10	27.30	29.28	27.16	29.30	28.08	30.19
11	36.32	35.72	36.32	33.39	36.20	35.13
12	31.06	32.21	29.27	31.83	34.56	30.90
13	39.77	39.47	40.76	40.37	39.78	40.67
14	36.36	36.83	37.99	37.66	38.51	38.81
15	31.64	30.64	27.84	28.47	25.43	23.84
16	33.97	34.73	34.40	35.44	34.70	34.45
17	32.85	32.10	32.59	34.58	31.30	33.55
18	32.80	33.53	36.43	37.50	36.68	32.52
19	28.67	27.89	28.61	31.26	26.62	34.39
20	28.54	28.01	31.15	32.93	31.39	32.18
21	36.55	36.41	41.59	35.50	42.55	38.11
22	28.20	24.25	30.51	28.56	29.33	28.71
23	34.70	35.80	40.84	42.67	39.17	42.42
24	35.39	32.80	34.60	30.48	34.29	28.41
25	29.88	28.67	31.76	28.30	29.81	27.38
26	39.99	42.81	39.64	43.51	40.28	43.78
27	28.68	29.28	27.90	32.90	28.85	34.35

ลำดับที่	ก่อนการรักษา		1 เดือนหลังการรักษา		5 เดือนหลังการรักษา	
	ข้างเลเซอร์	ข้างเลเซอร์	ข้างเลเซอร์	ข้างเลเซอร์	ข้างเลเซอร์	ข้างเลเซอร์
	จริง	หลอก	จริง	หลอก	จริง	หลอก
28	33.48	30.62	33.30	32.11	32.68	32.73
29	33.94	32.82	34.72	32.49	35.63	34.35
30	40.58	39.38	38.87	40.03	39.50	39.03
31	28.49	31.54	30.94	31.43	31.87	32.53
32	41.80	39.20	39.97	40.48	40.72	38.46
33	39.14	37.64	37.58	40.29	39.80	39.71
34	36.69	33.76	34.40	31.25	32.44	28.57
35	37.93	35.79	32.59	33.44	32.43	31.82
36	35.04	34.56	34.07	35.12	34.30	35.72
Mean (SD)	33.67 (4.15)	33.61 (4.13)	33.98 (4.14)	34.14 (4.55)	33.90 (4.54)	33.80 (4.84)

ตารางที่ 29 ข้อมูลความเจ็บปวดระหว่างทำเลเซอร์แต่ละครั้ง(ชม.)

ลำดับที่	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1	0.10	.10	.30	.45	.55
2	1.75	1.25	1.90	2.40	2.30
3	.60	.75	1.80	1.50	.70
4	1.10	1.20	1.30	.20	.20
5	.50	3.60	.50	.40	.30
6	.70	.40	.70	.30	.50
7	.75	.70	.85	1.00	.90
8	.10	.10	.10	.10	.10
9	.20	.0	.80	1.20	.20
10	.45	.85	1.10	4.10	1.00
11	4.50	1.10	.25	.90	.80
12	3.40	1.40	.40	2.40	.65
13	6.40	4.20	4.30	5.30	2.30
14	.70	.80	1.40	1.40	1.30

ลำดับที่	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
15	2.20	3.40	2.50	1.30	.90
16	2.20	1.10	2.60	1.50	1.20
17	.40	1.30	1.40	2.20	.0
18	.90	1.60	2.70	1.20	1.40
19	.40	.60	.80	.30	.60
20	.90	.80	.30	1.40	.0
21	3.80	1.00	1.20	.60	1.70
22	1.00	.90	2.20	3.30	3.50
23	.20	.50	.35	.30	.20
24	.85	.20	.10	.10	.10
25	1.90	.40	.80	1.00	.80
26	3.20	3.20	2.90	2.60	2.60
27	.80	.35	1.50	2.10	.25
28	2.20	2.60	2.80	1.40	2.60
29	.80	.20	.30	.40	.40
30	3.20	5.30	3.60	2.70	3.80
31	5.20	2.70	4.50	.20	3.50
32	.60	.0	.50	.60	.0
33	6.90	3.30	3.50	6.00	.0
34	.70	1.30	1.00	2.00	2.00
35	1.60	.50	1.50	2.30	.70
36	1.70	3.30	2.00	.20	.10

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกัญศาด รุ่งโรจน์วงศ์ศิริ

วันที่เกิด: 20 ธันวาคม พ.ศ. 2526

สถานที่เกิด : จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา:

พ.ศ. 2553- ปัจจุบัน นิสิตปริญญาโท หน่วยดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์ คณะแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2544- 2549 แพทยศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประสบการณ์ :

พ.ศ. 2551- 2552 แพทย์ใช้ทุน โรงพยาบาลบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

- สถานภาพปัจจุบัน : นิสิตปริญญาโท หน่วยดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์ คณะแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย