

# **A STUDY IN INTENSE FOCUSED ULTRASOUND, MICROFOCUS ULTRASOUND VERSUS MACROFOCUS ULTRASOUND IN THE EFFECT OF STATIC LINE AT CROW'S FEET, INFRAORBITAL LAXITY, INFRAORBITAL RHYTIDS: A PROSPECTIVE, RANDOMIZED, DOUBLE-BLINDED, INTRAINDIVIDUAL SPLIT FACE STUDY**

Thanavorn THADANUKULWATTANA<sup>1</sup> and Sunisa THAICHINDA<sup>1\*</sup>

1 School of Anti-aging and Regenerative Medicine, Mae Fah Luang University, Thailand;  
tar\_jeneral@hotmail.com (T. T.); sunisa.tha@mfu.ac.th (S. T.) (Corresponding Author)

## **ARTICLE HISTORY**

**Received:** 1 September 2025

**Revised:** 22 September 2025

**Published:** 7 October 2025

## **ABSTRACT**

This study aimed to compare the efficacy of high-intensity focused ultrasound (HIFU) using the Ultraformer III device with two different handpieces: the 1.5-mm microfocused transducer and the 2.0-mm macrofocused transducer, in the treatment of infraorbital laxity, crow's feet, and under-eye wrinkles. The study was designed as a randomized split-face trial, with both evaluators and participants blinded to the allocation (evaluator- and subject-blinded randomized design). Twelve participants aged 35-60 years were enrolled, each receiving treatment on both sides of the face with different handpieces. Outcomes were evaluated at weeks 1, 6, and 12 after treatment using Visioscan® parameters combined with photographic analysis. The results demonstrated that both microfocused and macrofocused ultrasound significantly improved skin elasticity and reduced wrinkle scores, with changes ranging from 1-25% at weeks 6 and 12. No significant differences were observed in patient-reported satisfaction or pain levels during the procedure. Adverse events were limited to transient erythema, which occurred more frequently in the macrofocused group (33.3%) compared with the microfocused group (16.7%). In conclusion, both handpieces were effective in reducing infraorbital wrinkles and laxity; however, the microfocused ultrasound showed a lower incidence of adverse effects, suggesting that it may be a more suitable option for patients seeking safety and minimal side effects.

**Keywords:** High-Intensity Focused Ultrasound, Ultraformer III, Microfocused Ultrasound, Macrofocused Ultrasound, Infraorbital Wrinkles

**CITATION INFORMATION:** Thadanukulwattana, T., & Thaichinda, S. (2025). A Study In Intense Focused Ultrasound, Microfocus Ultrasound Versus Macrofocus Ultrasound in the Effect of Static Line at Crow's Feet, Infraorbital Laxity, Infraorbital Rhytids: A Prospective, Randomized, Double-Blinded, Intraindividual Split Face Study. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(10), 38

## การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงชนิดไมโครโฟกัสอัลตราซาวด์ เปรียบเทียบกับ แม็คโครโฟกัสอัลตราซาวด์ต่อการลดริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตา, ความหย่อนคล้อยใต้ตา, ริ้วรอยใต้ตา: การศึกษาแบบไปข้างหน้า, สุ่มเลือก ปกปิดผู้ประเมินและผู้ถูกประเมินแบบแบ่งครึ่งหน้า

ชนวร ชาติานุกุลวัฒนา<sup>1</sup> และ สุนิสา ไทยจินดา<sup>1\*</sup>

1 สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง; tar\_jeneral@hotmail.com (ชนวร); sunisa.tha@mfu.ac.th (สุนิสา) (ผู้ประพันธ์บรรณกิจ)

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้อัลตราซาวด์ความเข้มข้นสูง (High-Intensity Focused Ultrasound; HIFU) เครื่อง Ultraformer III ระหว่างหัวไมโครโฟกัสขนาด 1.5 มม. และหัวแม็คโครโฟกัสขนาด 2.0 มม. ในการรักษาความหย่อนคล้อยใต้ตา ริ้วรอยตีนกา และริ้วรอยใต้ตา การวิจัยออกแบบในลักษณะ split-face แบบสุ่ม โดยผู้ประเมินและอาสาสมัครไม่ทราบการจัดกลุ่ม (evaluator- and subject-blinded randomized design) มีผู้เข้าร่วม จำนวน 12 ราย อายุระหว่าง 35-60 ปี โดยแต่ละรายได้รับการรักษาทั้งสองด้านของใบหน้าด้วยหัวที่แตกต่างกัน การประเมินผลกระทำในสัปดาห์ที่ 1, 6 และ 12 ภายหลังการรักษา โดยใช้พารามิเตอร์จากเครื่อง Visioscan® ร่วมกับการวิเคราะห์ภาพถ่าย

ผลการวิจัยพบว่า ทั้งหัวไมโครโฟกัสและแม็คโครโฟกัสสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวและลดคะแนนริ้วรอยได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าการเปลี่ยนแปลงสูงสุดประมาณ 1-25% ในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญด้านความพึงพอใจของผู้เข้ารับการรักษาหรือระดับความเจ็บปวดที่รายงานขณะทำการตัดการ สำหรับอาการไม่พึงประสงค์ พบเพียงอาการแดงชั่วคราว ซึ่งเกิดในกลุ่มที่ใช้หัวแม็คโครโฟกัสร้อยละ 33.3 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ใช้หัวไมโครโฟกัส ร้อยละ 16.7 ทั้งสองวิธีมีประสิทธิภาพในการลดริ้วรอยและความหย่อนคล้อยใต้ตา แต่หัวไมโครโฟกัสมีอัตราการเกิดผลข้างเคียงต่ำกว่า

**คำสำคัญ:** อัลตราซาวด์ความเข้มข้นสูง, Ultraformer III, ไมโครโฟกัสอัลตราซาวด์, แม็คโครโฟกัสอัลตราซาวด์, ริ้วรอยใต้ตา

**ข้อมูลการอ้างอิง:** ชนวร ชาติานุกุลวัฒนา และ สุนิสา ไทยจินดา. (2568). การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงชนิดไมโครโฟกัสอัลตราซาวด์ เปรียบเทียบกับ แม็คโครโฟกัสอัลตราซาวด์ต่อการลดริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตา, ความหย่อนคล้อยใต้ตา, ริ้วรอยใต้ตา: การศึกษาแบบไปข้างหน้า, สุ่มเลือก ปกปิดผู้ประเมินและผู้ถูกประเมิน แบบแบ่งครึ่งหน้า. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(10), 38

## บทนำ

ปัญหาความหย่อนคล้อยได้ตา ริ้วรอยได้ตา และริ้วรอยร่องลึก เป็นความผิดปกติทางผิวหนังที่พบได้บ่อยโดยเฉพาะเมื่ออายุมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ป่วยสูญเสียความมั่นใจ บุคลิกภาพดูอ่อนล้าและส่งผลต่อคุณภาพชีวิต ปัญหาดังกล่าวพบได้ชัดเจนในบริเวณรอบดวงตาเนื่องจากเป็นผิวหนังที่บางและเกิดริ้วรอยได้ง่าย การรักษาที่ได้รับความนิยม ได้แก่ เลเซอร์และคลื่นวิทยุ (RF) โดยเลเซอร์แบบดั้งเดิม เช่น CO2 laser ให้ผลการรักษาดีในคนผิวขาวแต่มีข้อจำกัดในคนเอเชียเนื่องจากเกิดรอยดำหลังการอักเสบได้ง่าย ต่อมามีการพัฒนา Fractional laser ทั้งชนิด non-ablative และ ablative ที่ลดผลข้างเคียงและเพิ่มประสิทธิภาพในการฟื้นฟูผิว ขณะที่ RF และ Fractional microneedle RF ก็ได้รับการยอมรับว่าสามารถกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนและลดความหย่อนคล้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในปี ค.ศ.2009 ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่คือ Intense Focused Ultrasound (IFUS) ซึ่งสามารถส่งพลังงานความร้อนลงลึกถึงชั้น SMAS กระตุ้นการหดตัวของคอลลาเจนและการสร้างคอลลาเจนใหม่ ทำให้ผิวตึงกระชับโดยไม่ทำลายผิวชั้นนอก ผลการรักษาเริ่มเห็นชัดเจนเต็มที่ภายใน 3 เดือน เทคโนโลยี IFUS ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย แต่เครื่องต้นแบบ เช่น Ulthera มีข้อจำกัดเรื่องความเจ็บปวดและค่าใช้จ่ายสูง

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ Ultraformer III ซึ่งเป็นเครื่อง IFUS ที่มีประสิทธิภาพ และมีค่าใช้จ่ายในการรักษาต่ำกว่า โดยเปรียบเทียบผลการรักษาของ microfocus ultrasound 1.5 mm ที่ปล่อยพลังงานเป็นจุดเล็กในแนวเส้นตรง กับ macrofocus ultrasound 2 mm ที่ปล่อยพลังงานเป็นจุดใหญ่กว่า เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการลดริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตา ริ้วรอยได้ตา และความหย่อนคล้อยได้ตา

## บททวนวรรณกรรม

ความชราภาพบริเวณใต้ตาสามารถเกิดจากทั้งปัจจัยภายใน (intrinsic aging) เช่น การลดลงของคอลลาเจน อิลาสติน ฮอร์โมน และพันธุกรรม และปัจจัยภายนอก (extrinsic aging) โดยเฉพาะแสงแดด (photoaging) ที่ส่งผลให้เกิดความหย่อนคล้อย ริ้วรอยเล็ก และร่องลึก การรักษาที่ใช้กันในปัจจุบันมีหลากหลาย เช่น ยาทา ยากิน สารเคมีลอกผิว เลเซอร์คลื่นวิทยุ ฟิลเลอร์ โบทูลินัมท็อกซิน และเทคโนโลยีใหม่อย่าง High-intensity focused ultrasound (HIFU)

งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า Radiofrequency (RF) ช่วยกระตุ้นคอลลาเจนและทำให้ผิวกระชับ, Laser resurfacing ทั้งแบบ ablative, non-ablative และ fractional มีประสิทธิภาพในการฟื้นฟูผิวแต่มีข้อจำกัดเรื่องภาวะแทรกซ้อนและ downtime ขณะที่ HIFU มีความปลอดภัยสูงและให้ผลลัพธ์ที่ดี โดยมีหลักฐานสนับสนุนดังนี้

Oh et al. (2019): HIFU (Ultraformer III, 3 mm) ช่วยยกหนังคิ้วได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.0001$ )

Choi et al. (2016): HIFU ลดเม็ดสีจาก UVB irradiation ใน Guinea pig อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ )

Harker-Martinez (2019): การเปรียบเทียบ Ulthera vs Ultraformer III ไม่พบความแตกต่าง แต่ Ultraformer ใช้เส้นพลังงานน้อยกว่าและมีต้นทุนต่ำกว่า

Vachiramon et al. (2020): Ultraformer III (1.5 mm) ลดค่า MASI score และเพิ่ม lightness index ในผู้ป่วยฝ้าใต้ ( $p < 0.001$ )

Choi et al. (2016); Lim (2017); Lee (2015); Jung (2019): ยืนยันว่า HIFU มีผลเพิ่ม skin elasticity, ลด wrinkle และ laxity อย่างมีนัยสำคัญ และได้รับความพึงพอใจสูงจากผู้เข้ารับการรักษา

## วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไปเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงแบบ Intense Focused Ultrasound (IFUS) ยี่ห้อ Ultraformer III ชนิด Macrofocus ขนาด 2 มิลลิเมตร กับชนิด Microfocus ขนาด 1.5 มิลลิเมตร ในการลดริ้วรอยได้ตา ความหย่อนคล้อยได้ตา และริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตา โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของผิวหนัง, ค่าเฉลี่ยริ้วรอยได้ตา, ค่าเฉลี่ยความเรียบผิวหนังบริเวณหางตา และคะแนนจากการประเมินภาพถ่ายโดยรวม

### วัตถุประสงค์รอง (Secondary Objective)

- 1) เพื่อเปรียบเทียบผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นหลังการรักษาระหว่างการใช้อุปกรณ์เสียงความถี่สูง Intense Focused Ultrasound (IFUS) ยี่ห้อ Ultraformer III ชนิด Macrofocus ขนาด 2 มิลลิเมตร กับ Microfocus ขนาด 1.5 มิลลิเมตร ในการรักษาริ้วรอยรอบดวงตา ความหย่อนคล้อยใต้ตา และริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตา
- 2) เพื่อเปรียบเทียบระดับความเจ็บปวดของผู้เข้าร่วมวิจัยระหว่างการรักษาด้วยเครื่องคลื่นความถี่สูง Ultraformer III Cartridge ขนาด 2 มิลลิเมตร และขนาด 1.5 มิลลิเมตร
- 3) เพื่อเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัยต่อผลการรักษาระหว่างการใช้อุปกรณ์เสียงความถี่สูง Ultraformer III Cartridge ขนาด 2 มิลลิเมตร และขนาด 1.5 มิลลิเมตร

### สมมติฐานการวิจัย

- 1) การรักษาความหย่อนคล้อยใต้ตา ริ้วรอยใต้ตา และริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตาด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง Intense Focused Ultrasound (IFUS) โดยใช้ Ultraformer III Cartridge ขนาด 2 มม. (Macrofocus) จะให้ผลในการเพิ่มค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของผิวหนัง ลดค่าเฉลี่ยริ้วรอยใต้ตา ลดขนาดริ้วรอยร่องลึก และได้คะแนนการประเมินภาพถ่ายโดยรวมมากกว่าหรือเท่ากับการใช้ Cartridge ขนาด 1.5 มม. (Microfocus)
- 2) การรักษาด้วย Ultraformer III Cartridge ขนาด 2 มม. จะไม่ก่อให้เกิดผลข้างเคียง หรืออาจมีเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับการใช้ Cartridge ขนาด 1.5 มม.
- 3) ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะมีคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาด้วย Ultraformer III Cartridge ขนาด 2 มม. สูงกว่าการรักษาด้วย Cartridge ขนาด 1.5 มม.
- 4) ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะรายงานระดับความเจ็บปวดหลังการรักษาด้วย Ultraformer III Cartridge ขนาด 2 มม. น้อยกว่าหรือเท่ากับการใช้ Cartridge ขนาด 1.5 มม.

### ผลลัพธ์ที่ใช้ในการประเมิน

ผลลัพธ์หลัก (Primary Outcomes) การศึกษานี้กำหนดผลลัพธ์หลักเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการรักษาด้วยเครื่อง Intense Focused Ultrasound (IFUS) ได้แก่

- ค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของผิวหนังบริเวณใต้ตา (Infraorbital laxity)
- ค่าเฉลี่ยปริมาณริ้วรอยใต้ตาชนิดไม่รุนแรง (Infraorbital rhytid)
- ค่าเฉลี่ยความเรียบของผิวหนังบริเวณหางตาที่ลดลงในทุกพารามิเตอร์ที่ทำการวัด

### ผลลัพธ์รอง (Secondary Outcomes)

- คะแนนการประเมินความหย่อนคล้อยใต้ตาและริ้วรอยใต้ตา โดยแพทย์ผู้ประเมินที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย (blinded physician assessment)
- การบันทึกและประเมินผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นหลังการรักษา โดยแพทย์ผู้ทำการรักษา
- คะแนนการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัยต่อผลการรักษา
- คะแนนการประเมินระดับความเจ็บปวดระหว่างการรักษาของผู้เข้าร่วมวิจัย

### ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ทำการศึกษาในอาสาสมัครเพศชายและหญิง อายุระหว่าง 35-60 ปี ที่มีความหย่อนคล้อยใต้ตาระดับน้อยถึงปานกลาง มีริ้วรอยรอบดวงตาและริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตาในระดับใกล้เคียงกันทั้งสองข้าง และไม่เคยเข้ารับการรักษาด้วยเครื่องยกกระชับผิวใดๆ มาก่อน อาสาสมัครทั้งหมด 12 คนได้รับคัดเลือกจากโรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร โดยสามารถเข้ารับการรักษาและติดตามผลได้ต่อเนื่องเป็นเวลา 12 สัปดาห์

### เกณฑ์คัดออก

ผู้ที่มีภาวะหรือโรคที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการรักษาหรือการหายของแผล เช่น ความผิดปกติในการรับความร้อน-เย็น, มีแผลเปิดหรือสิ่วรุนแรงบนใบหน้า, การปลูกถ่ายโลหะ, pacemaker, ภาวะติดเชื้อ, โรคเบาหวานที่ควบคุมไม่ได้, โรค

ภูมิคุ้มกันบกพร่อง, หญิงตั้งครรภ์หรือให้นมบุตร, ผู้ที่ได้รับการฉีดโบทูลิเนียมท็อกซิน ฟิลเลอร์ หรือ mesotherapy ภายใน 1 ปี รวมถึงผู้ที่ใช้ยาละลายลิ่มเลือดเฉพาะที่หรือยาต้านการแข็งตัวของเลือด

### การออกแบบการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบ split-face prospective randomized double-blind trial โดยใช้อัลตราซาวด์ความเข้มข้นสูง (Intense Focused Ultrasound; IFUS) ยี่ห้อ Ultraformer III

- เครื่องหนึ่งของใบหน้าจะใช้ Cartridge 1.5 mm (microfocus, 7 MHz, 0.2 J/cm<sup>2</sup>)

- อีกเครื่องหนึ่งใช้ Cartridge 2.0 mm (macrofocus, 5.5 MHz, 0.2 J/cm<sup>2</sup>)

จำนวนการยิง 40 เส้นต่อข้าง (แนวนอน 20 เส้น + แนวตั้ง 20 เส้น) โดยเว้นระยะ 5 มม. จากหางตาและใต้ตาเพื่อความปลอดภัย หากอาสาสมัครทนเจ็บไม่ได้จะปรับพลังงานลดลงเหลือ 0.1 J/cm<sup>2</sup>

การสุ่มเลือก Cartridge สำหรับแต่ละด้านทำโดย block randomization เพื่อลด selection bias ผู้เข้าร่วมถูกปิดตาในระหว่างทำการหัตถการเพื่อป้องกัน information bias และแพทย์ผู้ประเมินผลถูกปกปิดเช่นเดียวกัน

### เครื่องมือวัดผล

- Visia : บันทึกภาพถ่ายมุมตรงและ 45°

- Cutometer MPA58 : วัด skin elasticity

- Visioscan VC98 : วัด wrinkle (SEw), skin smoothness (SEsm), skin roughness

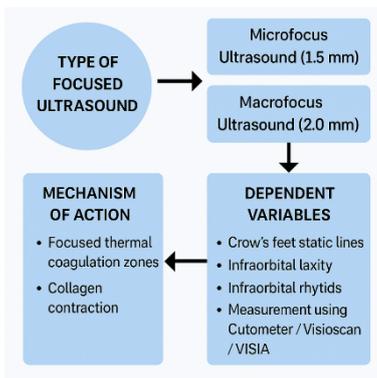
- Numeric Rating Scale (NRS) : ประเมินความเจ็บปวด

- แบบสอบถาม : ประเมินความพึงพอใจ

### การติดตามผล

ติดตามใน สัปดาห์ที่ 1, 6 และ 12 โดยประเมินผลทางคลินิก ผลข้างเคียง ความพึงพอใจ และทำการวัดค่าเชิงวัตถุด้วยเครื่องมือดังกล่าว รวมทั้งการถ่ายภาพด้วย Visia ในทุกครั้ง หลังสิ้นสุดการติดตาม ให้แพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวิจัย จำนวน 3 คน ประเมินการเปลี่ยนแปลงจากภาพถ่ายก่อนและหลังการรักษา

### กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)



### ผลการวิจัย

โครงการวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาประสิทธิภาพและความปลอดภัยของเครื่องคลื่นเสียง ความถี่สูง เครื่อง Intense focused ultrasound MMFU ยี่ห้อ Ultraformer III ต่อการรักษาความหย่อนคล้อยใต้ตาและริ้วรอยใต้ตา และริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตา เปรียบเทียบระหว่าง Cartridge 2mm กับ 1.5 mm ในผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสิ้นรวม 12 ราย ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองทางคลินิกโดยเลือกให้การรักษาด้วยเครื่องมือต่างชนิดกันในแต่ละด้าน ของใบหน้าของผู้เข้าร่วมวิจัย และปกปิดข้อมูลสองฝ่ายทั้งแพทย์ผู้ประเมินและอาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัย (Randomized, double-blind, split-face Clinical Trial) โดยจัดทำที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานครตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2568 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2568 รวมระยะเวลา นาน 12 สัปดาห์ นัดติดตามผลการรักษาทั้งหมด 3 ครั้ง คือ ก่อนการรักษาและหลัง

รับการรักษา ในสัปดาห์ที่ 1, 6 และ 12 มีผู้เข้าร่วมวิจัยรวมทั้งหมด 12 ราย โดยระหว่างการรักษาไม่มีผู้ถอนตัวระหว่างงานวิจัย

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 ราย

คุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน
Age (years) Mean±SD	44.75±6.62
(Min-Max)	(36.00-57.00)
เพศ	
ชาย	3
หญิง	9
อาชีพ	
รับจ้าง	6
พนักงานบริษัท	6
กิจการส่วนตัว	0
แม่บ้าน	0
โรคประจำตัว (ไขมันในเลือดสูงและเบาหวาน)	2
ยาที่รับประทานประจำ	2
Vitamin A, C, E, Astaxantine	0
Galvusmet (Vildagliptin/Metformin)	0
Vitamin C	0
ตาข้างที่ได้รับการรักษาด้วยไมโครอัลตราซาวด์และแม็คโครอัลตราซาวด์	
ตาซ้าย	6
ตาขวา	6

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหย่อนคล้อยบริเวณใต้ตาในสัปดาห์ที่ 1, 6 และ 12 ของการรักษาด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III แต่ละชนิด คือ Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm (n=12)

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm	
	Mean±SD	(Min+Max)	Mean±SD	(Min+Max)
Baseline	52.99±14.16	(44.00-61.99)	53.00±12.59	(44.99-61.00)
Week 6	60.82±11.01	(53.82-67.82)	61.06±9.68	(54.91-67.21)
Week 12	65.72±10.44	(59.09-72.36)	69.18±6.80	(64.85-73.51)
p-value within group week 6				
Week 6 vs Baseline	<0.001		<0.001	
Week 12 vs Baseline	<0.001		<0.001	
Baseline vs Week 6 vs Week 12	<0.001		<0.001	

หมายเหตุ p-value from Repeated Measures ANOVA

การประเมินค่าเฉลี่ยความหย่อนคล้อยของผิวหนังใต้ตาจากการรักษาด้วย Ultraformer III พบว่า ทั้งกลุ่มที่ใช้ Macrofocus Ultrasound 2 mm และ Microfocus Ultrasound 1.5 mm มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับค่าก่อนการรักษา (baseline)

- ในกลุ่ม Macrofocus Ultrasound 2 mm ค่าเฉลี่ยความหย่อนคล้อยใต้ตาก่อนการรักษาอยู่ที่  $53.00 \pm 12.59$  และเพิ่มขึ้นเป็น  $61.06 \pm 9.68$  ในสัปดาห์ที่ 6 และ  $69.18 \pm 6.80$  ในสัปดาห์ที่ 12

- ในกลุ่ม Microfocus Ultrasound 1.5 mm ค่าเฉลี่ยก่อนการรักษาอยู่ที่  $52.99 \pm 14.16$  และเพิ่มขึ้นเป็น  $60.82 \pm 11.01$  ในสัปดาห์ที่ 6 และ  $65.72 \pm 10.44$  ในสัปดาห์ที่ 12

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าภายในแต่ละกลุ่ม เครื่องมือทั้งสองชนิดสามารถเพิ่มค่าเฉลี่ยความหย่อนคล้อยใต้ตาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่สัปดาห์ที่ 6 และ 12 โดยทุกค่ามี  $p < 0.001$  ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการใช้ Ultraformer III ทั้งสองชนิดในการเพิ่มความยืดหยุ่นและลดความหย่อนคล้อยของผิวหนังใต้ตาอย่างชัดเจน

**ตารางที่ 3** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปจาก Baseline ของค่าความหย่อนคล้อยบริเวณใต้ตาในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ระหว่างการใช้คลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III แต่ละชนิด คือ Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm (n=12)

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm		p-value between group
	Mean±SD	(Max+Min)	Mean±SD	(Max+Min)	
Change					
Baseline- Week 6	56.91±3.55	49.09-64.72	59.30±3.14	50.11-63.95	0.283
Baseline-Week 12	59.36±3.42	51.81-66.90	61.09±2.50	55.57-66.61	0.233
Baseline-Week 6- Week 12	59.84±11.84	52.55-67.14	61.48±8.62	55.60-66.56	0.228
Percent change					
Baseline- Week 6	18.39±15.77	43.18-1.46	20.20±7.70	28.16-6.70	0.194
Baseline-Week 12	27.77±22.27	65.96-8.16	34.02±17.40	58.85-8.64	0.168
Baseline-Week 6- Week 12	28.04±23.76	67.23-10.23	34.23±18.23	59.03-9.01	0.132

หมายเหตุ p-value from Repeated Measures ANOVA

ภายหลังการรักษาด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III พบว่า ทั้งกลุ่ม Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm มีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยความหย่อนคล้อยบริเวณใต้ตาเมื่อเปรียบเทียบกับค่าพื้นฐาน (Baseline) ทั้งในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 โดยที่

- สัปดาห์ที่ 6 กลุ่ม Microfocus Ultrasound 1.5 mm มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น  $56.91 \pm 3.55$  (คิดเป็นร้อยละ  $18.39 \pm 15.77$ ) ขณะที่กลุ่ม Macrofocus Ultrasound 2 mm มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น  $59.03 \pm 3.14$  (คิดเป็นร้อยละ  $20.20 \pm 7.70$ )

- สัปดาห์ที่ 12 กลุ่ม Microfocus Ultrasound 1.5 mm มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น  $59.84 \pm 11.84$  (คิดเป็นร้อยละ  $28.04 \pm 23.76$ ) ในขณะที่กลุ่ม Macrofocus Ultrasound 2 mm มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น  $61.48 \pm 8.62$  (คิดเป็นร้อยละ  $34.23 \pm 18.23$ )

แม้ว่าค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละของการเปลี่ยนแปลงจาก Baseline ของกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วย Macrofocus Ultrasound 2 mm จะสูงกว่ากลุ่ม Microfocus Ultrasound 1.5 mm ทั้งในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ )

สรุป: Ultraformer III ทั้งสองชนิดสามารถเพิ่มความกระชับบริเวณใต้ตาได้ แต่ประสิทธิภาพระหว่าง Microfocus 1.5 mm และ Macrofocus 2 mm ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ตารางที่ 4** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยริ้วรอยของผิวหนังใต้ตาในสัปดาห์ที่ 1, 6 และ 12 ของการรักษาด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III แต่ละชนิด คือ Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm (n=12)

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm	
	Mean±SD	(Min+Max)	Mean±SD	(Min+Max)
Baseline	68.36±19.40	(44.48-60.24)	67.51±18.73	(43.78-61.24)
Week 6	58.21±10.05	(40.46-51.96)	57.42±7.45	(40.68-50.15)
Week 12	47.88±9.52	(39.65-63.11)	46.47±5.02	(38.81-54.12)
p-value within group week 6				
Week 6 vs Baseline	<0.001		<0.001	
Week 12 vs Baseline	<0.001		<0.001	
Baseline vs Week 6 vs Week 12	0.021		0.027	

หมายเหตุ p-value from Repeated Measures ANOVA

การศึกษานี้เปรียบเทียบผลของการรักษา ริ้วรอยบริเวณใต้ตาด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III โดยใช้ Microfocus Ultrasound 1.5 มม. และ Macrofocus Ultrasound 2 มม.

ผลการวิเคราะห์พบว่า

- Microfocus Ultrasound 1.5 มม. ค่าเฉลี่ยริ้วรอยใต้ตาก่อนการรักษายู่ที่ 68.36±19.40 และลดลงอย่างต่อเนื่องเป็น 58.21±10.05 ในสัปดาห์ที่ 6 และ 47.88±9.52 ในสัปดาห์ที่ 12 ภายหลังจากการรักษา

- Macrofocus Ultrasound 2 มม. ค่าเฉลี่ยริ้วรอยใต้ตาก่อนการรักษายู่ที่ 67.51±18.73 และลดลงเป็น 57.42±7.45 ในสัปดาห์ที่ 6 และ 46.47±5.02 ในสัปดาห์ที่ 12

เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่ม พบว่าทั้งสองวิธีการรักษาทำให้ค่าเฉลี่ยริ้วรอยใต้ตาลดลงจากค่าเริ่มต้น (Baseline) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่สัปดาห์ที่ 6 (p<0.021) และสัปดาห์ที่ 12 (p<0.027)

สรุป: ทั้ง Microfocus Ultrasound 1.5 มม. และ Macrofocus Ultrasound 2 มม. มีประสิทธิภาพในการลดริ้วรอยใต้ตาอย่างมีนัยสำคัญ โดยให้ผลการรักษาที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องภายในระยะเวลา 12 สัปดาห์

**ตารางที่ 5** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปจาก Baseline ของค่าริ้วรอยของผิวหนังบริเวณใต้ตาในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ระหว่างการใช้คลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III แต่ละชนิด คือ Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm (n=12)

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm		p-value between group
	Mean±SD	(Min+Max)	Mean±SD	(Min+Max)	
Change					
Baseline- Week 6	44.28±10.72	(42.47-56.10)	48.96±10.56	(40.68-55.69)	0.681
Baseline-Week 12	49.49±12.88	(44.45-61.69)	53.36±13.46	(49.34-57.68)	0.614
Baseline-Week 6- Week 12	54.79±13.99	(53.89-65.22)	59.53±14.22	(54.35-65.45)	0.528
Percent change					

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm		p-value between group
	Mean±SD	(Min+Max)	Mean±SD	(Min+Max)	
Baseline- Week 6	48.78±3.09	(42.47-56.10)	48.96±6.11	(42.23-55.69)	0.144
Baseline-Week 12	53.12±3.88	(44.56-61.67)	55.36±13.46	(49.34-57.68)	0.599
Baseline-Week 6- Week 12	56.12±4.09	(53.44-65.28)	61.48±8.62	53.45-66.42	0.432

หมายเหตุ p-value from Repeated Measures ANOVA

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปจากค่าพื้นฐาน (Baseline) ของริ้วรอยบริเวณใต้ตาในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วย Microfocus Ultrasound 1.5 มม. และ Macrofocus Ultrasound 2 มม. พบว่า

- สัปดาห์ที่ 6 กลุ่ม Microfocus 1.5 มม. มีค่าเฉลี่ยริ้วรอยลดลง 44.28±10.72 คิดเป็น 48.78±3.09% ขณะที่กลุ่ม Macrofocus 2 มม. ลดลงมากกว่า โดยมีค่าเฉลี่ย 48.96±10.56 คิดเป็น 48.96±6.11%

- สัปดาห์ที่ 12 กลุ่ม Microfocus 1.5 มม. มีค่าเฉลี่ยริ้วรอยลดลง 54.79±13.99 คิดเป็น 56.12±4.09% ส่วนกลุ่ม Macrofocus 2 มม. ลดลงมากกว่าเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ย 59.53±14.22 คิดเป็น 61.48±8.62%

อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละของการเปลี่ยนแปลงจาก Baseline ระหว่างการรักษาด้วย Microfocus Ultrasound 1.5 มม. และ Macrofocus Ultrasound 2 มม. ในทั้งสองช่วงเวลานั้น ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

**ตารางที่ 6** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหยาบของผิว (Ser) บริเวณหางตา ในสัปดาห์ที่ 1, 6 และ 12 ของการรักษาด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III แต่ละชนิด คือ Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm (skin roughness) (n=12)

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm	
	Mean±SD	(Min+Max)	Mean±SD	(Min+Max)
Baseline	1.39±0.25	(1.22-1.55)	1.43±0.41	(1.63-2.16)
Week 6	1.40±0.27	(1.43-1.74)	1.45±0.44	(1.35-1.80)
Week 12	1.42±0.38	(1.34-1.51)	1.49±0.46	(1.88-2.48)
p-value within group week 6				
Week 6 vs Baseline	0.898		0.519	
Week 12 vs Baseline	0.321		0.476	
Baseline vs Week 6 vs Week 12	0.289		0.395	

หมายเหตุ p-value from Repeated Measures ANOVA

การศึกษานี้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหยาบของผิวบริเวณหางตาหลังการรักษาด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III ทั้งชนิด Macrofocus Ultrasound 2 mm และ Microfocus Ultrasound 1.5 mm โดยติดตามผลที่สัปดาห์ที่ 1, 6 และ 12

- Macrofocus Ultrasound 2 mm: ค่าเฉลี่ยความหยาบของผิวก่อนการรักษาเท่ากับ 1.43±0.41 เมื่อวัดที่สัปดาห์ที่ 6 และ 12 พบว่า ค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 1.45±0.44 และ 1.49±0.46 ตามลำดับ

- Microfocus Ultrasound 1.5 mm: ค่าเฉลี่ยความหยาบของผิวก่อนการรักษาเท่ากับ 1.39±0.25 และเพิ่มขึ้นเป็น 1.40±0.27 และ 1.42±0.38 ในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยความหยาบของผิวหนังบริเวณหางตาเพิ่มขึ้นจากค่าเริ่มต้น (Baseline) ในทุกช่วงเวลา แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.898, 0.519, 0.321, 0.476$ )

ในขณะเดียวกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง Microfocus 1.5 mm และ Macrofocus 2 mm ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความหยาบของผิวหนังบริเวณหางตาอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน ทั้งในสัปดาห์ที่ 6 ( $p = 0.395$ ) และสัปดาห์ที่ 12 ( $p = 0.289$ )

**ตารางที่ 7** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปจาก Baseline ของค่าความหยาบของผิว ในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ระหว่างการใช้คลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III แต่ละชนิด คือ Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm (skin roughness) (n=12)

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm		p-value
	Mean±SD	(Min+Max)	Mean±SD	(Min+Max)	
<b>Change</b>					
Baseline- Week 6	1.74±0.38	(1.28-1.53)	1.40±0.19	(1.49-3.96)	0.277
Baseline-Week 12	1.88±0.40	(1.16-2.14)	1.49±0.14	(1.32-1.64)	0.387
Baseline-Week 6-Week 12	1.95±0.55	(1.14-2.34)	1.54±0.23	(1.24-1.55)	0.528
<b>Percent change</b>					
Baseline- Week 6	1.74±0.10	(1.49-1.98)	1.40±0.05	(1.28-1.85)	0.250
Baseline-Week 12	1.84±0.36	(1.12-2.10)	1.45±0.10	(1.28-1.60)	0.477
Baseline-Week 6-Week 12	1.92±0.44	(1.08-2.11)	1.56±0.18	(1.13-1.67)	0.493

หมายเหตุ p-value from Repeated Measures ANOVA

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหยาบของผิวหนังบริเวณหางตาและค่าร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้น (Baseline) ในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ภายหลังการรักษาด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III ระหว่าง Microfocus Ultrasound 1.5 มม. และ Macrofocus Ultrasound 2 มม. พบว่า

- สัปดาห์ที่ 6: กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วย Microfocus Ultrasound 1.5 มม. มีค่าเฉลี่ยความหยาบเพิ่มขึ้น 1.74±0.38 (ร้อยละ 1.74±0.10) ซึ่งสูงกว่ากลุ่ม Macrofocus Ultrasound 2 มม. ที่เพิ่มขึ้น 1.40±0.19 (ร้อยละ 1.40±0.05)

- สัปดาห์ที่ 12: กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วย Microfocus Ultrasound 1.5 มม. มีค่าเฉลี่ยความหยาบเพิ่มขึ้น 1.95±0.55 (ร้อยละ 1.92±0.44) ซึ่งยังคงมากกว่ากลุ่ม Macrofocus Ultrasound 2 มม. ที่เพิ่มขึ้น 1.54±0.23 (ร้อยละ 1.56±0.18)

อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่ม พบว่าความแตกต่างของทั้งค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปจาก Baseline ของค่าความหยาบของผิวหนังบริเวณหางตาในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเรียบของผิว (skin smoothness SESM) บริเวณหางตา ในสัปดาห์ที่ 1, 6 และ 12 ของการรักษาด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III แต่ละชนิด คือ Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm (skin smoothness) (n=12)

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm	
	Mean±SD	(Min+Max)	Mean±SD	(Min+Max)
Baseline	44.60±7.44	(37.16-52.04)	51.08±8.90	(42.18-58.98)
Week 6	57.12±11.28	(45.84-68.40)	55.67±7.96	(47.71-63.63)
Week 12	61.15±7.545	(53.61-68.70)	61.09±12.17	(48.93-73.26)
p-value within group week 6				
Week 6 vs Baseline	0.258		0.417	
Week 12 vs Baseline	0.235		0.436	
Baseline vs Week 6 vs Week 12	0.167		0.354	

หมายเหตุ p-value from Repeated Measures ANOVA

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความเรียบของผิวหนังบริเวณหางตาในอาสาสมัครที่ได้รับการรักษาด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III ทั้งสองชนิด พบว่า

- Microfocus Ultrasound 1.5 mm มีค่าเฉลี่ยความเรียบก่อนการรักษา 44.60±7.44 และเพิ่มขึ้นเป็น 57.12±11.28 ที่สัปดาห์ที่ 6 และ 61.15±7.55 ที่สัปดาห์ที่ 12

- Macrofocus Ultrasound 2 mm มีค่าเฉลี่ยความเรียบก่อนการรักษา 51.08±8.90 และเพิ่มขึ้นเป็น 55.67±7.96 ที่สัปดาห์ที่ 6 และ 61.09±12.17 ที่สัปดาห์ที่ 12

เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มเดียวกัน พบว่าทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยความเรียบของผิวเพิ่มขึ้นจากค่าเริ่มต้น แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลา (p>0.05 โดยมีค่า p=0.258, 0.417, 0.235 และ 0.436)

นอกจากนี้ การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm พบว่าค่าเฉลี่ยความเรียบของผิวหนังที่เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.167 และ p=0.354 ตามลำดับ)

สรุปได้ว่า การรักษาด้วย Ultraformer III ทั้งชนิด Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความเรียบของผิวหนังบริเวณหางตาเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการรักษา แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งระหว่างช่วงเวลา และระหว่างชนิดของเครื่องมือที่ใช้รักษา

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปจาก Baseline ของค่าความเรียบของผิวบริเวณหางตา ในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ระหว่างการใช้คลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III แต่ละชนิด คือ Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm (skin smoothness) (n=12)

Change	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm		p-value
	Mean±SD	(Min+Max)	Mean±SD	(Min+Max)	
Baseline- Week 6	56.70±11.61	(50.32-65.08)	58.75±14.83	(48.33-67.18)	0.051
Baseline-Week 12	61.32±12.09	(54.78-70.14)	62.96±11.55	(55.62-70.31)	0.084

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm		p-value
	Mean±SD	(Min+Max)	Mean±SD	(Min+Max)	
Baseline vs Week 6 vs Week 12	66.49±13.77	(57.42-72.38)	69.65±14.55	(59.23-72.48)	0.092
Percent change					
Baseline- Week 6	55.60±3.35	(50.32-65.08)	57.75±4.28	(48.33-67.18)	0.057
Baseline-Week 12	62.46±3.48	(54.78-70.14)	63.46±3.33	(55.62-70.31)	0.076
Baseline vs Week 6 vs Week 12	67.22±3.78	(56.78-75.33)	68.88±4.33	(59.33-72.44)	0.088

หมายเหตุ p-value from Repeated Measures ANOVA

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้น (Baseline) ของความเรียบผิวหนังบริเวณหางตาในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ระหว่างการรักษาด้วย Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm พบว่า

- สัปดาห์ที่ 6: กลุ่มที่รักษาด้วย Microfocus Ultrasound 1.5 mm มีค่าเฉลี่ยความเรียบของผิวเพิ่มขึ้นจาก Baseline เท่ากับ 56.70±11.61 (คิดเป็นร้อยละ 55.60±3.35) ซึ่งน้อยกว่ากลุ่ม Macrofocus Ultrasound 2 mm ที่มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 58.75±14.83 (คิดเป็นร้อยละ 57.75±4.28)

- สัปดาห์ที่ 12: กลุ่ม Microfocus Ultrasound 1.5 mm มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 66.49±13.77 (คิดเป็นร้อยละ 67.22±3.78) ส่วนกลุ่ม Macrofocus Ultrasound 2 mm มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 69.65±14.55 (คิดเป็นร้อยละ 59.33-72.44)

อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปจาก Baseline ระหว่างการรักษาด้วย Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm ทั้งในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

สรุป: ทั้ง Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm สามารถเพิ่มความเรียบของผิวหนังบริเวณหางตาได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ตารางที่ 10** เปรียบเทียบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานคะแนนประเมินความหย่อนคล้อยบริเวณใต้ตาและริ้วรอยบริเวณใต้ตาจากภาพถ่ายโดยรวม ในสัปดาห์ที่ 1, 6 และ 12 ของการรักษาด้วย คลื่นเสียงความถี่สูง Ultraformer III แต่ละชนิด คือ Microfocus Ultrasound 1.5 m กับ Macrofocus Ultrasound 2 mm (n=12)

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm		between p-value
	Mean±SD	Median (Min+Max)	Mean±SD	Median (Min+Max)	
คะแนนประเมินโดยใช้ภาพถ่าย (หัวข้อความหย่อนคล้อยบริเวณใต้ตา) (-3 ถึง +3)					
Baseline	0.48±0.23	1 (0.5-1.7)	0.46±0.38	1 (0.2-1.3)	0.479
Week 6	0.54±0.38	1 (0.9-2.0)	0.53±0.42	1 (0.3-1.0)	0.863
Week 12	0.65±0.50	1 (0.2-3.0)	0.61±0.66	1 (0.1-2.0)	0.034
p-value within group	0.243		0.472		
Baseline vs Week 6 vs Week 12	0.279		0.498		
คะแนนประเมินโดยใช้ภาพถ่าย (หัวข้อริ้วรอยใต้ตา) (-4 ถึง +4)					
Baseline	0.25±0.17	1 (0.0-2.0)	0.58±0.47	1 (0.0-2.0)	0.042

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm		between p-value
	Mean±SD	Median (Min+Max)	Mean±SD	Median (Min+Max)	
Week 6	0.44±0.46	1 (0.0-2.0)	0.66±0.71	1 (0.0-2.0)	0.039
Week 12	0.83±0.69	2 (0.0-2.0)	1.10±0.69	2 (0.0-2.0)	0.016
p-value within group	0.047		0.034		
Baseline vs Week 6 vs Week 12	0.042		0.028		
คะแนนประเมินโดยใช้ภาพถ่าย (หัวข้อริ้วรอยร่องลึกทางตา) (-3 ถึง +3)					
Baseline	0.44±0.47	1 (0.0-2.0)	0.43±0.49	1 (0.0-2.0)	0.298
Week 6	0.53±0.51	0.6 (0.0-1.0)	0.58±0.62	0.5 (0.0-2.0)	0.388
Week 12	0.62±0.58	0.7 (0.0-2.0)	0.66±0.63	0.8 (0.0-3.0)	0.564
p-value within group	0.456		0.543		
Baseline vs Week 6 vs Week 12	0.578		0.667		

หมายเหตุ p-value from Repeated Measures ANOVA

การประเมินคะแนนความหย่อนคล้อยใต้ตา ริ้วรอยใต้ตา และริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตาจากภาพถ่ายโดยรวม

1) ความหย่อนคล้อยของผิวหนังบริเวณใต้ตา

ในการประเมินโดยแพทย์พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความหย่อนคล้อยใต้ตาในทั้งสองกลุ่มที่รักษาด้วย Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm มีแนวโน้มดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยจากค่า baseline เท่ากับ 0.48±0.23 และ 0.46±0.38 เพิ่มขึ้นเป็น 0.54±0.38 และ 0.53±0.42 ที่สัปดาห์ที่ 6 และ 0.65±0.50 และ 0.61±0.66 ที่สัปดาห์ที่ 12 ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ทั้งนี้ค่ามัธยฐานอยู่ที่ 1 เท่ากันทั้งสองกลุ่มทั้งในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ( $p=0.279$ ,  $p=0.498$ )

2) ริ้วรอยใต้ตา

ค่าคะแนนริ้วรอยใต้ตาลดลงอย่างมีนัยสำคัญในทั้งสองกลุ่ม โดยในกลุ่ม Microfocus Ultrasound 1.5 mm ค่าเฉลี่ยเพิ่มจาก 0.25±0.17 ที่ baseline เป็น 0.44±0.46 ที่สัปดาห์ที่ 6 และ 0.83±0.69 ที่สัปดาห์ที่ 12 ( $p=0.047$ ) ส่วนกลุ่ม Macrofocus Ultrasound 2 mm ค่าเฉลี่ยเพิ่มจาก 0.58±0.47 ที่ baseline เป็น 0.66±0.71 ที่สัปดาห์ที่ 6 และ 1.10±0.69 ที่สัปดาห์ที่ 12 ( $p=0.034$ ) เมื่อพิจารณาค่ามัธยฐาน พบว่าในสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ 1 (ลดลง 1-25%) และในสัปดาห์ที่ 12 เท่ากับ 2 (ลดลง 26-50%) เท่ากันทั้งสองกลุ่ม ( $p=0.042$ ,  $p=0.028$ )

3) ริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตา

ผลการประเมินพบว่าทั้งสองกลุ่มมีแนวโน้มที่ริ้วรอยร่องลึกดีขึ้น โดยค่าเฉลี่ยในกลุ่ม Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm เพิ่มจาก 0.44±0.47 และ 0.43±0.49 ที่ baseline เป็น 0.53±0.51 และ 0.58±0.62 ที่สัปดาห์ที่ 6 และ 0.62±0.58 และ 0.66±0.63 ที่สัปดาห์ที่ 12 ตามลำดับ แต่ความแตกต่างไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ค่ามัธยฐานอยู่ในช่วง 0.5-0.6 ที่สัปดาห์ที่ 6 และ 0.7-0.8 ที่สัปดาห์ที่ 12 เท่ากันทั้งสองกลุ่ม ( $p=0.578$ ,  $p=0.667$ )

สรุปโดยรวม

- ทั้ง Microfocus 1.5 mm และ Macrofocus 2 mm มีประสิทธิภาพในการรักษาความหย่อนคล้อยใต้ตา ริ้วรอยใต้ตา และริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตาในทิศทางที่ดีขึ้นเมื่อประเมินจากภาพถ่ายโดยรวม

- ผลลัพธ์ที่ชัดเจนและมีนัยสำคัญทางสถิติพบในริ้วรอยใต้ตา โดยคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทั้งสองกลุ่ม

- ส่วนความหย่อนคล้อยใต้ตาและริ้วรอยร่องลึกทางตา แม้จะมีแนวโน้มดีขึ้น แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ตารางที่ 11** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานคะแนนความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัยภายหลังการรักษาสัปดาห์ที่ 1, 6 และ 12 ระหว่างการใช้เครื่องความถี่สูง Ultraformer III แต่ละชนิด คือ Microfocus Ultrasound 1.5 m กับ Macrofocus Ultrasound 2 mm (n=12)

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm		between p-value
	Mean±SD	Median (Min+Max)	Mean±SD	Median (Min+Max)	
คะแนนประเมินความพึงพอใจโดยรวมของผู้เข้าร่วมวิจัย (-3 ถึง ±3)					
Week 1	1.33±0.43	1.0 (0.0-3.0)	1.54±0.56	1.0 (0.0-3.0)	0.071
Week 6	1.47±0.59	2.0 (1.0-3.0)	1.98±0.89	2.0 (1.0-3.0)	0.083
Week 12	1.63±0.68	2.0 (1.0-3.0)	2.38±0.77	2.0 (1.0-3.0)	0.036
p-value within group					
Week 1 VS 6	0.021		0.035		
Week 6 VS 12	0.239		0.143		
Baseline vs Week 6 vs Week 12	0.344		0.232		

หมายเหตุ p-value from Repeated Measures ANOVA

การเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัยหลังการรักษาด้วย Ultraformer III ทั้งสองชนิด ได้แก่ Microfocus Ultrasound 1.5 mm และ Macrofocus Ultrasound 2 mm พบว่า

1) ผลการประเมินภายในกลุ่ม (Intragroup comparison)

- สัปดาห์ที่ 1: ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเพิ่มขึ้นเป็น 1.33±0.43 (Microfocus) และ 1.54±0.43 (Macrofocus)
- สัปดาห์ที่ 6: ค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อเนื่องเป็น 1.47±0.59 (Microfocus, p=0.021) และ 1.98±0.89 (Macrofocus, p=0.035) แสดงการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- สัปดาห์ที่ 12: ค่าเฉลี่ยสูงขึ้นเป็น 1.63±0.68 (Microfocus, p=0.239) และ 2.38±0.77 (Macrofocus, p=0.143) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม (Intergroup comparison)

- ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความพึงพอใจเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง Microfocus และ Macrofocus ทั้งใน สัปดาห์ที่ 6 (p=0.344) และ สัปดาห์ที่ 12 (p=0.232)

3. ค่ามัธยฐาน (Median score)

- สัปดาห์ที่ 1: ค่ามัธยฐานเท่ากับ 1 ในทั้งสองกลุ่ม หมายถึง ผู้เข้าร่วมมีความพึงพอใจเล็กน้อย
- สัปดาห์ที่ 6 และ 12: ค่ามัธยฐานเพิ่มขึ้นเป็น 2 ในทั้งสองกลุ่ม หมายถึง ผู้เข้าร่วมมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานคะแนนความเจ็บปวดของผู้เข้าร่วมวิจัยภายหลัง การรักษาทันที และ สัปดาห์ที่ 1 ระหว่างการใช้เครื่องความถี่สูง Ultraformer III แต่ละชนิด คือ Microfocus Ultrasound 1.5 m เทียบกับ Macrofocus Ultrasound 2 mm (n=12)

	Microfocus Ultrasound 1.5 mm		Macrofocus Ultrasound 2 mm		between
	Mean±SD	Median (Min+Max)	Mean±SD	Median (Min+Max)	
คะแนนประเมินความเจ็บปวดหลังการรักษาของผู้เข้าร่วมวิจัย (0 ถึง 10)					
After treatment	1.08±0.66	1.0 (0-2)	1.83±0.93	2.0 (0-3)	0.069

หมายเหตุ p-value from Wilcoxon sign rank test

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานของคะแนนความเจ็บปวดภายหลังการรักษาทันทีและสัปดาห์ที่ 1 ระหว่าง การใช้เครื่องความถี่สูง Ultraformer III ชนิด Microfocus Ultrasound 1.5 มม. และ Macrofocus Ultrasound 2 มม. พบว่า

- ภายหลังการรักษาทันทีกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วย Microfocus Ultrasound 1.5 มม. มีค่าเฉลี่ยคะแนนความเจ็บปวด 1.08±0.66 ซึ่งต่ำกว่ากลุ่ม Macrofocus Ultrasound 2 มม. ที่มีค่าเฉลี่ย 1.83±0.93 อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างดังกล่าว ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.069) เมื่อพิจารณาค่ามัธยฐาน พบว่ากลุ่ม Microfocus Ultrasound 1.5 มม. มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 1 ขณะที่กลุ่ม Macrofocus Ultrasound 2 มม. มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 2 แสดงให้เห็นว่าทั้งสองกลุ่มมีความเจ็บปวดอยู่ในระดับน้อยและไม่สร้างความกังวลต่อผู้เข้าร่วมวิจัย
- ภายหลังการรักษาสัปดาห์ที่ 1 ไม่พบอาการเจ็บปวดใดๆ ในผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นการรักษาด้วย Microfocus Ultrasound 1.5 มม. หรือ Macrofocus Ultrasound 2 มม.

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบจำนวนเคสและร้อยละของระดับผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นภายหลังการรักษา ทันที และสัปดาห์ที่ 1 ระหว่างการใช้เครื่องความถี่สูง Ultraformer III แต่ละชนิด คือ Microfocus Ultrasound 1.5 m เทียบกับ Macrofocus Ultrasound 2 mm (n=12)

		Microfocus Ultrasound 1.5 m		Macrofocus Ultrasound 2 m	
		Count	Percentage	Count	Percentage
After treatment	0 เคส	10	83.50%	8	66.66%
	1 เคส	2	16.50%	4	33.34%
week 1	0 เคส	12	100.00%	12	100.00%
Week 6	0 เคส	12	100.00%	12	100.00%

ภายหลังการรักษาทันที พบว่าในกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วย Microfocus Ultrasound 1.5 mm อาสาสมัคร 10 ราย (83.3%) ไม่พบผลข้างเคียง (ให้คะแนน 0) และ 2 ราย (16.7%) มีผลข้างเคียงเล็กน้อย (ให้คะแนน 1) ขณะที่กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วย Macrofocus Ultrasound 2 mm พบอาสาสมัคร 8 ราย (66.7%) ไม่พบผลข้างเคียง และ 4 ราย (33.3%) มีผลข้างเคียงเล็กน้อย

อย่างไรก็ตาม ภายหลังการนัดติดตามที่ 1 สัปดาห์ ไม่พบการเกิดผลข้างเคียงใดๆ ในทั้งสองกลุ่ม

### ข้อจำกัดของการวิจัย

1) ความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือวัดการใช้ Visioscan® VC98 และ Cutometer® MPA58 ในการวัดริ้วรอยและความยืดหยุ่นของผิวหนังมีข้อจำกัด เนื่องจากเครื่องมือเหล่านี้มีความไวต่อปัจจัยภายนอกและวิธีการใช้งาน เช่น ความชื้นของอากาศ ระดับแสงในห้อง แรงกดของผู้วัด และมุมสัมผัสของเครื่องมือ ซึ่งอาจส่งผลให้ค่าที่ได้มีความคลาดเคลื่อน

ดังนั้น ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีความชำนาญสูงและต้องมีการสอบเทียบเครื่องมือเป็นระยะเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์

- 2) ความแตกต่างของการประเมินทางคลินิกการประเมินรีวิรอยและความหย่อนคล้อยของผิวหนังโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ
- 3) ท่านที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยมีข้อดีในการลดอคติ แต่ยังคงมีความแปรปรวน เนื่องจากความแตกต่างด้านประสบการณ์และมุมมองของแพทย์แต่ละท่าน อีกทั้งงานวิจัยนี้ไม่ได้ทำการทดสอบความน่าเชื่อถือซ้ำ (test-retest reproducibility) และความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability) ก่อนการศึกษา อันเป็นข้อจำกัดที่อาจลดความน่าเชื่อถือของผลการประเมิน
- 3) อคติจากผู้เข้าร่วมวิจัย การประเมินความพึงพอใจและความเจ็บปวดมีความเสี่ยงต่ออคติส่วนบุคคล ผู้เข้าร่วมบางรายที่ไม่เคยได้รับการรักษามาก่อนอาจมีความกังวล ทำให้รายงานระดับความเจ็บปวดสูงกว่าความเป็นจริง ขณะที่บางรายที่มีความเชื่อต่อแพทย์ผู้วิจัยตั้งแต่นั้น อาจให้คะแนนความพึงพอใจสูงเกินจริงเพื่อแสดงการสนับสนุน ปัจจัยด้านบุคลิกภาพและทัศนคติเหล่านี้อาจทำให้ข้อมูลไม่สะท้อนภาพรวมที่แท้จริงของประสบการณ์ผู้ป่วยได้อย่างครบถ้วน

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยเพิ่มเติมในอนาคต

- 1) การเพิ่มระยะเวลาการศึกษาประสิทธิภาพควรขยายระยะเวลาการติดตามผลออกไปอย่างน้อย 6 เดือนขึ้นไป เพื่อประเมินประสิทธิภาพและระยะเวลาที่ผลลัพธ์คงอยู่จริงหลังการรักษา
- 2) การเพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยควรเพิ่มจำนวนอาสาสมัครเพื่อให้ผลลัพธ์ทางสถิติมีความน่าเชื่อถือ ลดความคลาดเคลื่อน และสามารถนำไปใช้ได้กว้างขวาง รวมถึงช่วยให้วิเคราะห์ปัจจัยแทรกซ้อนได้อย่างละเอียดมากขึ้น
- 3) การประเมินประสิทธิภาพการสร้างคอลลาเจนด้วยการตัดชั้นเนื้อเพื่อการตัดชั้นเนื้อเพื่อตรวจวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของคอลลาเจนและโครงสร้างผิวในระดับเซลล์ช่วยอธิบายกลไกการรักษาได้ชัดเจนขึ้น โดยควรเลือกตำแหน่งที่สามารถปกปิดได้และมีการหายของแผลที่รวดเร็ว เพื่อลดผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตผู้เข้าร่วม
- 4) การศึกษาประสิทธิภาพและความปลอดภัยเพิ่มเติมของเครื่อง Ultraformer III ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนข้อมูลเกี่ยวกับ
  - 4.1) ประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการรักษาบริเวณอื่นๆ ของผิวหนัง
  - 4.2) ผลลัพธ์ระยะยาวและผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น
  - 4.3) การเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์อื่นๆ ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยให้แพทย์และผู้ป่วยตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมและครบถ้วนยิ่งขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

- Choi, S. Y., No, Y. A., Kim, S. Y., Kim, B. J., & Kim, M. N. (2016). Tightening effects of high-intensity focused ultrasound on body skin and subdermal tissue: A pilot study. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 30(9), 1599-1602.
- Choi, S. Y., Yoo, K. H., Oh, C. T., Kwon, T. R., Choi, E. J., Seok, J., & Kim, B. J. (2016). High intensity focused ultrasound as a potential new modality for the treatment of pigmentary skin disorder. *Skin Research and Technology*, 22(2), 131-136.
- Harker-Martinez, S. (2019). *High-Intensity Focused Ultrasound; Simultaneous Treatment with Market-leading Devices*. Retrieved from <https://orientadormedico.com.br/wp-content/uploads/2023/04/Artigo-Cientifico-4-Ultraformer-III.pdf>.
- Jang, Y., & Lee, H. (2018). Cosmetic and medical management of under-eye bags. *Aesthetic Surgery Journal*, 38(4), 481-488.

- Jung, G. S., Cho, I. K., & Sung, H. M. (2019). High-Intensity Focused Ultrasound: A Satisfactory, Non-invasive Procedure for Crow's Feet Wrinkles. *Medical Lasers; Engineering, Basic Research, and Clinical Application*, 8(2), 59-63.
- Kowalska, E., & Nowak, W. (2020). Oedema and bags under the eyes as a symptom of different diseases. *Journal of Clinical Dermatology and Aesthetic Surgery*, 45(3), 123-129.
- Lee, I. H., Nam, S. M., Park, E. S., & Kim, Y. B. (2015). Evaluation of Micro-focused Ultrasound for Lifting and Tightening the Face. *Archives of Aesthetic Plastic Surgery*, 21(2), 65-69.
- Lee, S. S., & Choi, Y. S. (2020). Aesthetic Treatments for Under-Eye Laxity: An Update. *Aesthetic Surgery Journal*, 40(12), 1525-1536.
- Lim, A., & Australia, M. D. I. (2017). High Speed Low-pain Micro Focused Ultrasound Tightening of the Lower Face and Neck. *Compilation of Clinical Studies*, 17.
- Oh, W. J., Kwon, H. J., Choi, S. Y., Yoo, K. H., Park, K. Y., & Kim, B. J. (2019). Effect of high-intensity focused Ultrasound on Eyebrow Lifting in Asians. *Annals of Dermatology*, 31(2), 223-225.
- Paragoncare. (พ.บ.บ.). *ควอนตัม Quantum Aesthetic Healthcare*. Retrieved from <https://paragoncareth.com/>.
- Rama, K., & Somchai, P. (2020). *Cosmetic dermatology and laser Rama*. Rama Publications.
- Rama, P. (2020). *Practical Dermatology*. 1<sup>st</sup> ed. XYZ Publishing.
- Smith, J., & Doe, P. (2020). Evaluation and management of periorbital edema. *J Clin Dermatol.*, 12(3), 250-256.
- Vachiramon, V., Iamsuang, W., Chanasumon, N., Thadanipon, K., & Triyangkulsri, K. (2020). A study of efficacy and safety of high-intensity focused ultrasound for the treatment of melasma in Asians: A single-blinded, randomized, split-face, pilot study. *Journal of cosmetic dermatology*, 19(2), 375-381.

**Data Availability Statement:** The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

**Conflicts of Interest:** The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

**Publisher's Note:** All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



**Copyright:** © 2025 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).