ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงชนิดไมโครโฟกัสอัลตราซาวน์ เปรียบเทียบกับ แม็คโครโฟกัสอัลตราซาวน์ต่อการลดริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตา, ความหย่อนคล้อยใต้ตา, ริ้วรอยใต้ตา: การศึกษาแบบไปข้างหน้า, สุ่มเลือกปกปิดผู้ประเมินและผู้ถูกประเมิน แบบแบ่งครึ่งหน้า
ผู้ประพันธ์	ธนวร ธาดานุกูลวัฒนา
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ตจวิทยา)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ดร.สุนิสา ไทยจินดา

บทคัดย่อ

เนื่องจากความต้องการในการรักษาผิวหนังหย่อนคล้อยแบบไม่ต้องพึ่งศัลยกรรมมีมากขึ้น ดังนั้นจึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว หนึ่งในเทคโนโลยีที่มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในการรักษาความหย่อนคล้อยบริเวณใต้ตา (infraorbital laxity), ริ้วรอยใต้ตา (Infraorbital rhytids) ก็คือ คลื่นเสียงความถี่สูง หรือ Intense focus ultrasound (IFUS) โดยเครื่องซึ่งเป็นต้นแบบหรือ prototype สำหรับการรักษาริ้วรอยรอบดวงตา อย่างเช่นเครื่อง Ulthera นั้นยังมีข้อจำกัดด้านค่าใช้จ่ายในการรักษา ประกอบกับการส่งพลังงานลงใต้ชั้นผิวเป็นรูปไข่ (Oval shape) ซึ่งต้องผลิตคลื่นเสียงความถี่สูงมาก ก่อให้เกิดความร้อนใต้ชั้นผิว ทำให้ผู้ป่วยบางรายมีอาการเจ็บปวด และไม่สามารถทนต่อการรักษาได้ และอีกปัญหาหนึ่งของผู้ป่วยซึ่งมีความกังวลอย่างมาก คือ ริ้วรอยร่องลึก (static line) ซึ่งโดยปกติจะรักษาด้วย fractional laser เช่น fraxel , fractional microneedle RF เช่น ematrix,venus viva ยังมีข้อเสียเนื่องจากมีระยะเวลาพักฟื้นนาน และสามารถเกิดภาวะแทรกซ้อนได้บ่อย อาทิ post inflammatory hyperpigmentation ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดคำถามว่า Intense focus ultrasound อีกยี่ห้อคือ Ultraformer III ซึ่งค่าใช้จ่ายต้นทุนในการรักษาถูกกว่า อีกทั้งยังมีการพัฒนาหัวส่งพลังงานขึ้นมาแบบใหม่เป็นรูปวงกลม (round shape) และเทคโนโลยี MMFU (micro and macrofocus Ultrasound) ซึ่งเป็นการปล่อยพลังงานที่ใหญ่ขึ้นก่อเกิดความร้อนใต้ชั้นผิว และใช้ระยะพักฟื้นน้อย จะสามารถใช้แทนการรักษาเดิมได้หรือไม่ จึงน่าจะสามารถนำมาใช้รักษาผู้ป่วยในวงกว้างได้มากขึ้น อีกทั้งงานวิจัยที่ผ่าน ๆ มายังไม่เคยมีงานวิจัยไหนเปรียบเทียบเรื่องนี้มาก่อน ผู้วิจัยจึงได้ตัดสินใจนำเครื่องมือนี้มาเปรียบเทียบกันระหว่าง microfocus ultrasound 1.5mm และ macrofocus ultrasound 2 mm

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเครื่อง IFUS ยี่ห้อ ultraformer III เปรียบระหว่างหัวพลังงาน microfocus ultrasound 1.5mm และ macrofocus ultrasound 2 mm ว่ามีประสิทธิภาพในการรักษาริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตา, ความหย่อนคล้อยใต้ตา, ริ้วรอยใต้ตา อย่างไหนมีประสิทธิภาพดีกว่ากัน โดยผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีปัญหาเรื่องริ้วรอยใต้ดวงตา, ความหย่อนคล้อยบริเวณใต้ตา และริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตา แตกต่างกันไปในแต่ละคน จำนวนทั้งหมด 12 คน อายุ 35-60 ปี แต่ละรายจะถูกสุ่มผิวหนังบริเวณใต้ตาและหางตา โดยได้รับการรักษาด้วย microfocus ultrasound 1.5 mm ข้างหนึ่ง และ macrofocus ultrasound 2 mm อีกข้างหนึ่ง หลังจากนั้นติดตามผลในสัปดาห์ที่ 1,6 และ 12 ประเมินประสิทธิผลการรักษาด้วยเครื่อง Visioscan® โดยพิจารณาจากค่าความขรุขระของผิว skin roughness (SEr), ค่าความเรียบของผิว skin smoothness (SESM) ในการประเมินริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตา และค่าริ้วรอย skin wrinkle (SEw) ในการประเมินริ้วรอยบริเวณใต้ตา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเครื่อง IFUS ยี่ห้อ Ultraformer III macrofocus ultrasound 2 mm ว่ามีประสิทธิภาพต่อการรักษาความ หย่อนคล้อยใต้ตาและริ้วรอยใต้ตาได้ดีกว่าหรือเท่ากับ microfocus ultrasound 1.5 mm หรือไม่ โดยผู้เข้าร่วม วิจัยมีภาวะความหย่อนคล้อยและริ้วรอยใต้ตาและหางตาแตกต่างกันไป จำนวนทั้งหมด 12 ราย อายุ 35-60 ปี แต่ละรายจะถูกสุ่ม ผิวหนังบริเวณใต้ตา โดยได้รับการรักษาด้วย microfocus ultrasound 1.5mm ข้างหนึ่ง และ macrofocus ultrasound 2mm ในอีกข้างหนึ่ง หลังจาก นั้นติดตามผลในสัปดาห์ที่ 1, 6 และ 12 พบว่ามีผู้เข้าร่วมวิจัย 12 รายที่อยู่จนถึงสิ้นสุดงานวิจัย ส่วน ใหญ่เป็นเพศหญิง (9/12, 75.0%) มีอายุเฉลี่ย 44.75±6.62 ปี ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการรักษาทั้ง สัปดาห์ที่ 6 และ 12 เครื่อง microfocus ultrasound 1.5 mm มีประสิทธิภาพต่อการรักษาความหย่อนคล้อยถุงใต้ตาและริ้ว รอยใต้ตาได้ดีไม่แตกต่างกับเครื่อง macrofocus ultrasound 2 mm โดยเครื่องมือทั้งสองชนิดสามารถเพิ่มค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของผิวหนัง และลดค่าเฉลี่ยริ้วรอยใต้ตา อีกทั้งสามารถทำให้ค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินริ้วรอยใต้ตาจากภาพถ่ายดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (ริ้วรอยลดลง 1-25%) ส่วนประเด็นด้านความพึงพอใจและความเจ็บปวดระหว่างการรักษาของผู้เข้าร่วมวิจัยพบว่า ทั้งสองเครื่องมือนั้นไม่แตกต่างกัน และสุดท้ายประเด็นเรื่องผลข้างเคียงจากการรักษาพบว่า ในกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วย microfocus ultrasound 1.5 mm (2/12, 16.0%) เกิดผลข้างเคียงเป็นรอยแดงเพียงเล็กน้อยและเกิดขึ้นชั่วคราวหลังการรักษาเท่านั้น ซึ่งอัตราการเกิดมีค่าน้อยกว่า macrofocus ultrasound 2 mm (4/12, 33.3%) อย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ: คลื่นเสียงความถี่สูง, ไมโครอัลตราซาวน์, แม็คโครอัลตราซาวน์, ริ้วรอยใต้ดวงตา, ความหย่อนคล้อยบริเวณใต้ตา, ริ้วรอยร่องลึกบริเวณหางตา

Thesis Title	A Study in Intense Focused Ultrasound, Microfocus Ultrasound Versus Macrofocus Ultrasound and the Effect of Static Line at Crow's Feet, Infraorbital Laxity, Infraorbital Rhytids: A Prospective, Randomized, Double-blinded, Intraindividual Split Face Study
Author	Thanavorn Thadanukulwattana
Degree	Master of Science (Dermatology)
Advisor	Adjunct Assistant Professor Sunisa Thaichinda, Ph. D.

ABSTRACT

With the growing demand for non-surgical skin tightening treatments, various technologies have been developed to address skin laxity. One such technology that has proven to be both safe and effective in treating infraorbital laxity and infraorbital rhytids (under-eye wrinkles) is high-intensity focused ultrasound (HIFU). A well-known prototype device for treating periorbital wrinkles, such as the Ulthera system, remains limited by its high treatment cost. Additionally, it delivers ultrasound energy in an oval-shaped pattern, requiring higher intensity to penetrate deeper skin layers. This generates significant heat and can cause discomfort, rendering the treatment intolerable for some patients.

Another challenge in this field is the treatment of static lines (deep wrinkles), which are often addressed with fractional laser treatments such as Fraxel, or with fractional microneedle radiofrequency devices like eMatrix or Venus Viva. However, these methods are associated with longer recovery times and common adverse effects, such as post-inflammatory hyperpigmentation. Given these concerns, the researcher posed the question of whether another brand of HIFU—Ultraformer III—could serve as a viable alternative. This system has lower treatment costs and incorporates an innovative round-shaped transducer tip, along with MMFU (Micro and Macro Focused Ultrasound) technology, which allows for the delivery of broader energy pulses. These

pulses induce subdermal heating with minimal downtime, potentially making the treatment more accessible to a broader patient population. To date, no prior study has directly compared the efficacy of these technologies in treating periorbital wrinkles.

Thus, this study aimed to compare the effectiveness of the Ultraformer III device using two different handpieces: the 1.5 mm microfocused ultrasound and the 2.0 mm macrofocused ultrasound. The objective was to evaluate which modality was more effective in treating crow's feet wrinkles, infraorbital laxity, and under-eye wrinkles.

This prospective, randomized, evaluator- and subject-blinded, split-face study included 12 participants aged between 35 and 60 years, all presenting with varying degrees of under-eye wrinkles, infraorbital laxity, and crow's feet. Each subject received treatment on one side of the face using the 1.5 mm microfocused ultrasound and on the opposite side using the 2.0 mm macrofocused ultrasound. Follow-up assessments were conducted at weeks 1, 6, and 12 post-treatment. Efficacy was evaluated using the Visioscan® device, which measured several skin parameters: skin roughness (SEr) and skin smoothness (SEsm) for crow's feet wrinkles, and skin wrinkle values (SEw) for under-eye wrinkles.

The results demonstrated that both devices—microfocused ultrasound (1.5 mm) and macrofocused ultrasound (2.0 mm)—were similarly effective in improving infraorbital laxity and under-eye wrinkles. At both week 6 and week 12, there were statistically significant improvements in average skin elasticity and reductions in wrinkle scores as assessed by photographic analysis (with wrinkle reduction ranging from 1% to 25%).

Regarding patient satisfaction and pain levels during treatment, no significant differences were observed between the two devices. As for adverse effects, mild and transient erythema was reported in 2 out of 12 participants (16.7%) who received treatment with the 1.5 mm microfocused ultrasound, compared to 4 out of 12 participants (33.3%) in the 2.0 mm macrofocused ultrasound group. The incidence of side effects was significantly lower in the microfocused ultrasound group.

Keywords: Intense Focused Ultrasound, IFUS, Microfocused Ultrasound, Macrofocused Ultrasound, Infraorbital Wrinkles