

1.2 การประยุกต์การใช้งานแสงเลเซอร์ในการรักษาผิวหนัง

LASER (เลเซอร์) มาจากคำว่า Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation [3] ตั้งแต่มีการสร้างแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์จากทับทิม (Ruby Laser) เครื่องแรกในปี ค.ศ.1960 โดย T. Maiman เทคโนโลยีด้านแสงเลเซอร์ถูกพัฒนาและนำมาใช้งานอย่างรวดเร็ว สามารถนำแสงเลเซอร์มาประยุกต์ในงานต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง การนำมาใช้ในทางการแพทย์มากกว่า 30 ปี แต่ในช่วงแรกๆ แพทย์ได้นำมาใช้รักษาเฉพาะโรค เท่านั้น เช่น มะเร็งผิวหนัง ต่อมาเมื่อวิวัฒนาการก้าวหน้ามากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้มีการพัฒนา เลเซอร์ให้มีหลายช่วงคลื่นแสง เพื่อเหมาะสมกับเป้าหมายในการรักษาที่เฉพาะขึ้น ปัจจุบันพบว่ามีเลเซอร์หลายแบบที่นำมาใช้ในแวดวงผิวหนัง จึงได้มีการจัดแบ่งเลเซอร์ที่ใช้กับผิวหนังออกเป็นกลุ่มดังนี้

1.2.1 เลเซอร์ในการลอกและตัดผิวหนัง

ในการกำจัดเนื้อออกของผิวหนัง ลอกแผลเป็น รอยขุ่นมักจะใช้ในการกำจัดกลุ่มตุ่มเนื้อ กระเนื้อ จี๋แมลงวัน ไฟขนาดไม่ใหญ่นัก โดยการทำให้ผิวหนังหลุดลอกออกไป โดยไม่มีผลต่อเนื้อเยื่อรอบข้าง อาจจะมีแผลดื้นๆ ไม่เกิน 5-7 วัน หรือมีสีเข้มขึ้นได้ระยะหนึ่ง แล้วหายเป็นปกติ เลเซอร์ในกลุ่มนี้ได้แก่ CO₂ laser, Erbium:YAG laser

1.2.2 เลเซอร์การจัดเซลล์สี

ในการกำจัดเซลล์สีต่างๆ มักจะใช้ในรักษากลุ่มปานดำ กระแดด รอยแผลเป็น รอยสัก โดยการทำลายเม็ดสี เซลล์สีให้แตกกระจายออก แล้วให้เม็ดเลือดขาวดูดซึมเม็ดสี ใ้ค่อยๆ จางลง ซึ่งอาจจะมีสะเก็ดแผลดื้นๆ ได้ประมาณ 5-7 วัน หรือทำให้สีเข้มขึ้นหลังทำได้ 2-3 เดือน เลเซอร์ในกลุ่มนี้ได้แก่ Q-switched Nd:YAG laser, Q-switched ruby laser, Q-switched alexandrite laser

1.2.3 เลเซอร์สำหรับการรักษาหลอดเลือด

ในการรักษาหลอดเลือดผิดปกติที่ผิวหนัง มักจะใช้ในรักษากลุ่มปานแดง หลอดเลือดขยาย หลอดเลือดขอด โดยอาศัยหลักการของการเลือกช่วงคลื่นจำเพาะต่อเป้าหมายนั้นๆ โดยไม่ทำลายเนื้อเยื่อ ทำให้สีผิวเข้มขึ้น หรือจางลงได้หลังทำ เลเซอร์ในกลุ่มนี้ได้แก่ Pulse dye laser, Long-pulsed laser

1.2.4 เลเซอร์สำหรับการกำจัดขน

ในการกำจัดขนถาวรเป็นเรื่องที่ส่งผลต่อความสวยงามงานถึงแม้จะไม่ใช้โรค การรักษากำจัดขน มักจะใช้ได้ผลดีในระดับหนึ่ง แต่ไม่สามารถกำจัดขนได้ถาวร เพียงแต่อาจจะทำให้ลดลงและทำให้ขนใหม่ขึ้นได้ช้าลงด้วย long-pulsed laser

1.2.5 เลเซอร์สำหรับกระตุ้นและฟื้นฟูการทำงานของผิวหนัง

ในการลบรอยย่นและแผลเป็นมักจะใช้เลเซอร์ในช่วงคลื่นแสง infrared โดยจะสามารถกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนในชั้นผิวหนังได้ จึงทำให้รอยย่นลดลง และผิวหนังตึงขึ้นได้ แต่ก็ต้องทำหลายๆ ครั้ง ได้ผลดีมาน้อย ขึ้นอยู่กับสภาพผิว ความรุนแรง ร้อยรอยมาก-น้อย เลเซอร์ในกลุ่มนี้ได้แก่ Long-pulsed laser, Long-pulsed Erbium:Glass laser, Long-pulsed diode laser [8, 7] เลเซอร์ในการผ่าตัดเสริมสวยมักจะใช้ในการผ่าตัดหนังตาหย่อน แก้มยุ้ยไขมันใต้ตา ทำตาสองชั้น ดึงหน้า ซึ่งเป็นหัตถการที่ต้องใช้ความละเอียดมาก เลเซอร์มามีบทบาทแทนใบมีดผ่าตัด เนื่องจากทำให้ลดการเสียเลือด เลเซอร์ในกลุ่มนี้ได้แก่ Superpulsed laser, Ultrapulsed laser [3]

ถึงแม้ว่าการรักษาด้วยเลเซอร์ที่กล่าวมาข้างต้นแม้จะได้ผลดีแต่ยังมีการพัฒนาเทคนิคและคิดค้นเลเซอร์ที่มีความปลอดภัยสูงขึ้นและสามารถหวังผลการรักษาที่ดียิ่งขึ้นไป ในปัจจุบันเทคโนโลยีเลเซอร์ 1550 nm เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพเชิงพลังงานสูงที่สุดและมีข้อได้เปรียบตรงคุณภาพลำแสงที่สูงกว่าและด้วยเทคนิคการแบ่งลำแสงแบบเศษส่วนทำให้ได้มีการควบคุมคุณภาพของการรักษาที่สูง ประกอบกับค่าการดูดซับพลังงานด้วยน้ำกับช่วงความยาวคลื่นนี้มีค่าเหมาะสมที่สุดตามข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งสามารถนำมาใช้กับงานผิวหนังได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยเห็นว่าเทคโนโลยีเลเซอร์ 1550 nm มีประสิทธิภาพในการรักษาสูงและมีแนวโน้มว่ามาทดแทนเทคโนโลยีเลเซอร์ที่ใช้มาแต่อดีต

ในปัจจุบันแนวโน้มการรักษาด้วยแสงเลเซอร์มีจุดประสงค์ในการรักษาที่ปลอดภัยสูงขึ้น เลเซอร์ 1550 nm ทำให้เกิดการศึกษาทางด้านผลการรักษาทางผิวหนังกันอย่างกว้างขวางโดยมีการนำเสนอวัดผลการรักษาและวิธีการประเมินการรักษาที่แตกต่างกันเช่นการวัดผลจากการเทียบรูปภาพก่อนและหลังทำการรักษา แต่มีข้อเสียเนื่องจากคุณภาพของภาพลักษณะแสง การจัดทำ เป็นการยากที่จะเชื่อถือข้อมูลจากภาพถ่ายที่ผู้วิจัยนำเสนอหรือบางงานวิจัยประเมินผลจากการให้คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญที่ไม่ได้ร่วมทำการวิจัยและวิธีหนึ่งที่นิยมในปัจจุบันคือการตัดชิ้นเนื้อผู้ป่วยทันทีหลังจากยิงเลเซอร์ แล้วส่งตรวจดูลักษณะบาดแผลที่ถูกทำลายจากแสงเลเซอร์

ซึ่งขั้นตอนในการเก็บเนื้อเยื่อเพื่อวินิจฉัยด้วยกล้องจุลทรรศน์มีความยุ่งยากของขั้นตอนการเก็บชิ้นเนื้อตัวอย่างมาก เริ่มจากแช่ในน้ำยาเพื่อคงสภาพและนำไปแช่เย็นจัดให้ชิ้นเนื้อแข็งจึงค่อยสไลด์ออกเป็นขนาดเล็กแล้วส้อมชิ้นเนื้อตัวอย่างขึ้นมาจำนวนหนึ่งเพื่อส่งกล้องจุลทรรศน์ดูลักษณะบาดแผลที่ถูกทำลายจากแสงเลเซอร์ซึ่งอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นได้มากมายในทุกขั้นตอน เพราะยากที่จะตัดชิ้นให้ตรงตำแหน่งรอยที่แสงเลเซอร์ยิงลงไปแล้วประเมินว่าตำแหน่งนั้นลึกที่สุดจริงหรือไม่

และการตัดสินใจบนพื้นฐานของอาสาสมัครต้องได้รับความยินยอมและเป็นไปได้ยากที่จะได้รับความเห็นชอบในแง่จริยธรรม

ดังนั้นเป้าหมายที่ผู้ทำการวิจัยต้องการคือการสร้างแบบจำลองสำหรับทดสอบเลเซอร์ 1550 nm จึงจำเป็นต้องการศึกษาผลของการรักษาต่อไปทั้งนี้เราต้องทำการศึกษาคุณสมบัติทางแสงของเนื้อเยื่อผิวหนังและแบบจำลองที่สร้างขึ้นจากไขขาวที่มีต่อเลเซอร์ 1550 nm และสร้างแบบจำลองนี้ขึ้นโดยมีพื้นฐานในการดูดซับพลังงานของเลเซอร์ 1550 nm ในรูปแบบการถ่ายเทความร้อนซึ่งจะเกิดประโยชน์ในการลดปริมาณความเสี่ยงของอาสาสมัครลงได้มากอย่างมีนัยสำคัญอีกทั้งยังเพิ่มโอกาสในการประสบความสำเร็จในการพัฒนาการรักษาโรคผิวหนังได้หลากหลายและมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์การทำลายผิวหนังจากความร้อนของแสงเลเซอร์ 1550 nm ด้วยการใช้อย่างแบบจำลองที่เตรียมจากสาร โปรตีนในไขขาว
2. ศึกษาและพัฒนารูปแบบจำลองในการทดสอบแสงเลเซอร์ 1550 nm เพื่อทดแทนการทดสอบจริงในมนุษย์

1.4 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ได้รับความรู้และข้อมูลเพื่อประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ซึ่งยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน
2. ลดความยุ่งยากและค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการส่งตรวจชิ้นเนื้อสัลยกรรม
3. ลดความขัดแย้งในแง่มาตรฐานจริยธรรม
4. ประหยัดเวลาและเกิดความรวดเร็วในพัฒนาวิธีการรักษาด้วยแสงเลเซอร์ 1550 nm
5. สามารถแปลผลรูปร่างที่เป็นสามมิติซึ่งต่างจากการส่งตรวจชิ้นเนื้อ และลดความคลาดเคลื่อนทางสถิติที่เกิดจากจำนวนการสุ่มของชิ้นเนื้อ
6. สามารถประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนรูปแบบการถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นจากเลเซอร์ 1550 nm ในวิทยาลัยแพทย์
7. เพิ่มโอกาสในการพัฒนาการรักษาโรคผิวหนังได้หลากหลาย และมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

1.5 ขอบเขตงานวิจัย

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอดีต ในการทำลายผิวหนังจากความร้อนของแสงเลเซอร์

2. ศึกษาการเปลี่ยนสภาพสารโปรตีนของไข่ขาว ด้วยระดับพลังงานต่างๆ
3. ศึกษาลักษณะการทำลายสารโปรตีนในแบบจำลองที่เตรียมจากไข่ขาวด้วยพลังงานแสงเลเซอร์ 1550 nm
4. ศึกษาและทดสอบลักษณะการทำลายผิวหนังมนุษย์ด้วยพลังงานแสงเลเซอร์ 1550 nm
5. สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง และรวบรวมข้อมูลจัดทำวิทยานิพนธ์