

# ยึดติดบาดแผลด้วยเลเซอร์

ดร.จินตมัย สุวรรณประทีป

ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค)

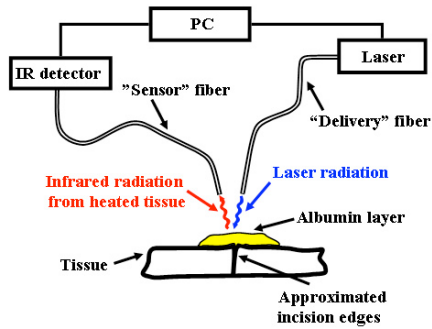
เมื่อเกิดบาดแผลขึ้นบนเนื้อเยื่อไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็ตาม เช่น อุบัติเหตุ หรือจากการผ่าตัดรักษา ก็จะต้องมีการยึดติดบาดแผลดังกล่าวกลับเข้ายึดติดด้วยกันเพื่อป้องกันการติดเชื้อ ช่วยเรื่องการแข็งตัวของเลือด และให้เนื้อเยื่อในบริเวณดังกล่าวอยู่นิ่งกับที่เพื่อให้เกิดการรักษาตัวของเนื้อเยื่อได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มักใช้ในการยึดติดบาดแผลนั้นมีให้เลือกใช้งานที่หลากหลาย ทั้งที่เป็นแบบการยึดติดทางกล เช่น ไหมเย็บแผล ลวดเย็บแผล หรือการยึดติดทางเคมี เช่น กาว หรือเทปกาว ซึ่งถึงแม้เทคนิคดังกล่าวมานี้จะสามารถใช้งานได้ดีและมีค่าใช้จ่ายที่ไม่สูง แต่ยังคงมีข้อด้อยคือ มีโอกาสที่จะเกิดการอักเสบหรือแผลเป็นอันเนื่องมาจากวัสดุที่ใช้ในการยึดติดดังกล่าว นอกจากนี้อาจจะยังไม่ค่อยสะดวกในกรณีของการทำหัตถการขนาดเล็กอีกด้วย ดังนั้น ปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนาเทคนิคทางเลเซอร์มาช่วย ในการยึดติดและสมานบาดแผลเข้าด้วยกัน โดยในทางการแพทย์นั้น เลเซอร์มักจะถูกใช้งาน ในการตัดหรือกำจัดเนื้อเยื่อต่าง ๆ อยู่แล้ว แต่การนำมาใช้ในการยึดติดและสมานบาดแผลนั้นยังคงไม่ได้มีการนำมา ใช้งาน มากนัก ซึ่งข้อดีของการใช้เลเซอร์ในการยึดติดบาดแผล ได้แก่ การสร้างการเชื่อมติดของบาดแผลแบบปิดได้ ทำให้ลดโอกาสในการติดเชื้อ เป็นกระบวนการที่รวดเร็ว สามารถลดการอักเสบหรือการเกิด แผลเป็นภายหลังการรักษา และสามารถประยุกต์ใช้งานในพื้นที่จำกัดที่มีขนาดเล็กได้



ภาพแสดงตัวอย่างเทคนิคการยึดติดเนื้อเยื่อของบาดแผลเข้าด้วยกันที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน<sup>[1]</sup>

เทคนิคการใช้เลเซอร์ในการสมานบาดแผลเข้าด้วยกันนั้นอาจจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ ประเภทที่ใช้หลักการทางความร้อน และประเภทที่ใช้หลักการทางแสงโดยในกลุ่มแรกนั้นเลเซอร์ จะถูกฉายลงไปบนบริเวณเนื้อเยื่อที่ต้องการยึดติดเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความร้อนขึ้นในช่วงอุณหภูมิประมาณ 60-65 องศาเซลเซียส เพื่อให้เกิดการสลายตัวและการเปลี่ยนแปลงของโปรตีนในเนื้อเยื่อและ เกิดการยึดติดของเนื้อเยื่อเข้าด้วยกัน ซึ่งในการให้ความร้อนเพื่อยึดติดเนื้อเยื่อนี้อาจดำเนินการในลักษณะ ที่เป็น การเชื่อม (welding) โดยการทำให้เกิดความร้อนที่เนื้อเยื่อและเกิดการยึดติดกันโดยตรง หรือการ บัดกรี (soldering) โดยจะมีการใส่วัสดุบางประเภท เช่น อัลมิเนียม ลงไปที่บริเวณบาดแผลเพื่อทำหน้าที่ในการ ยึดติด เนื้อเยื่อเข้า ด้วยกันภายหลังจากการได้รับความร้อนจากพลังงานแสงดังกล่าว ปัจจัยสำคัญที่จะ

ส่งผลต่อความสำเร็จของการใช้ความร้อนจากเลเซอร์นี้ได้แก่ ความสามารถในการควบคุมตำแหน่งที่ถูกต้อง และการให้ค่าพลังงานแสงไม่ให้มากหรือน้อยเกินไป มิเช่นนั้นอาจส่งผลให้บาดแผลไม่เกิดการยึดติดที่ดี หรือเนื้อเยื่อบริเวณบาดแผลและข้างเคียงอาจถูกทำลายไปได้จากความร้อนที่สูงมากเกินไปแทนที่จะถูกรักษา ปัจจุบันเทคนิคดังกล่าวนี้มีการทดลองใช้งานในการยึดติดแผลผ่าตัดในการรักษาต่าง ๆ ทั้งในสัตว์ทดลองและผู้ป่วยอาสาสมัคร เช่น ผิวน้ำนม กระฉกตา เยื่อบุลูกตา หลอดลม ลำไส้ กระเพาะปัสสาวะ ท่อไต หลอดเลือด และเยื่อหุ้มสมอง เป็นต้น



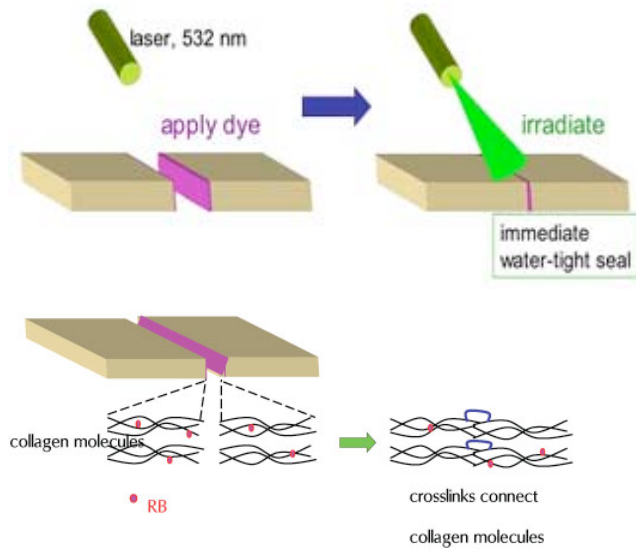
ภาพแสดงหลักการและอุปกรณ์สำหรับการใช้เลเซอร์ในการให้ความร้อนบริเวณบาดแผลเพื่อการเชื่อมติดเนื้อเยื่อเข้าด้วยกัน<sup>[2]</sup>



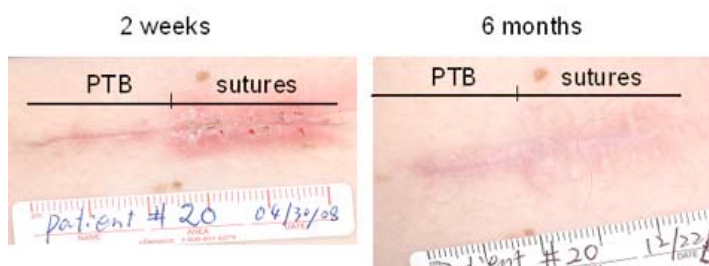
ภาพเปรียบเทียบบาดแผลของผู้ป่วยที่ระยะเวลา 30 วันภายหลังจากการผ่าตัดถุงน้ำดีที่ถูกยึดติดด้วยไหมเย็บแผล (บน) และเลเซอร์ให้ความร้อน (ล่าง) ซึ่งพบว่าการใช้เลเซอร์จะมีขนาดรอยแผลเป็นหลงเหลือที่เล็กกว่า<sup>[3]</sup>

สำหรับเทคนิคการใช้เลเซอร์ในการยึดติดบาดแผลในกลุ่มที่ 2 นั้นจะเป็นการใช้เลเซอร์ในการเป็นแหล่งกำเนิดแสงเพื่อให้ฉายลงไปยังส่วนของสีที่ไวต่อแสงเลเซอร์ที่ความยาวคลื่นดังกล่าวซึ่งถูกทาลงในบริเวณบาดแผล การดูดซับแสงนี้จะทำให้อุณหภูมิในสถานะถูกกระตุ้น เกิดเป็นอนุมูลอิสระ และมีการแลกเปลี่ยนอิเล็กตรอนกับหมู่ข้างเคียงของกรดอะมิโนในเส้นใยคอลลาเจนของเนื้อเยื่อ เกิดเป็นพันธะโควาเลนต์ที่เชื่อม ขวางระหว่างเส้นใยคอลลาเจนเข้าด้วยกัน โดยไม่ก่อให้เกิดความร้อนเช่นในกลุ่มแรก ทำให้ลดโอกาสของการเสียหายของเนื้อเยื่อข้างเคียงได้มากกว่า ปัจจุบันเทคนิคดังกล่าวนี้มีการทดลองใช้งานในการยึดติด

แผลผ่าตัด ในการรักษาต่าง ๆ ทั้งในสัตว์ทดลองและผู้ป่วยอาสาสมัคร เช่น ผิวน้ำอง กระจกตา ลำไส้ หลอดเลือด และกล่องเสียง เป็นต้น



ภาพแสดงหลักการใช้พลังงานแสงของเลเซอร์ฉายไปยังสีไวแสงที่ทำบริเวณบาดแผล เพื่อกระตุ้นให้เกิดพันธะโควาเลนต์และการเชื่อมขวางของเส้นใยคอลลาเจนเข้าด้วยกัน (RB คือสีไวแสง)<sup>[4]</sup>



ภาพเปรียบเทียบขนาดแผลของผู้ป่วยที่ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และ 6 เดือน ภายหลังจากการผ่าตัด มะเร็งผิวน้ำองที่ถูกยึดติดด้วยไหมเย็บแผล (ขวา) และเลเซอร์พลังงานแสง (ซ้าย) ซึ่งพบว่าการใช้เลเซอร์จะมีขนาดรอยแผลเป็นหลงเหลือที่เล็กกว่า<sup>[4]</sup>

ถึงแม้จากการศึกษาจะพบว่า การใช้เลเซอร์ในการยึดติดบาดแผลนี้จะมีข้อดีต่าง ๆ มากมาย แต่อย่างไรก็ตาม เทคนิคดังกล่าวนี้คงไม่สามารถที่จะนำมาใช้งานทั่วไปเพื่อทดแทนเทคนิคการยึดติดบาดแผลที่มีการใช้งานในปัจจุบัน แต่น่าจะเป็นอีกทางเลือกของเครื่องมือที่แพทย์สามารถจะเลือกใช้งานในสถานการณ์หรือรูปแบบของการผ่าตัดที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลการรักษาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ตัวอย่างเช่น ศัลยกรรมตกแต่งที่ต้องการให้มีแผลเป็นน้อยที่สุด การผ่าตัดในลักษณะของหัตถการขนาดเล็กหรือส่องกล้อง หรือการรักษาบาดแผลภาคสนามในสงครามที่ต้องการความรวดเร็ว เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

1. <http://www.baycare.org>
2. <http://www.tau.ac.il/~applphys/>
3. <https://www.technologyreview.com/s/411212/healing-with-laser-heat/>
4. <http://www2.massgeneral.org/wellman/faculty-kochevar-projects.htm>
5. S. Tsao, M. Yao. H. Tsao, F.P. Henry, Y. Zhao, J.J. Kochevar, R.W. Redmond, I.E. Kochevar (2012) British J Dermato., 166(3), pp.555.