Refresher's Course *บทความฟื้นวิชา*

การประยุกต์ใช้เลเซอร์ทางทันตกรรม

อรุณี จงธนากร
กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลเลิดสิน

บทคัดย่อ เลเซอร์ เป็นหนึ่งในนวตกรรมใหม่ของวงการทันตแพทย์ ที่กำลังได้รับความสนใจในการนำมาประยุกต์ใช้รักษาผู้ป่วยทางทันตกรรม บทความนี้กล่าวถึงข้อมูลพื้นฐานและลักษณะเฉพาะของเลเซอร์ รวมถึงคุณสมบัติของเลเซอร์ชนิดต่างๆ เพื่อให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานทางทันตกรรมในแต่ละสาขาได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังรวบรวมข้อมูลการใช้เลเซอร์ อย่างปลอดภัยต่อทันตแพทย์ ผู้ป่วย และทีมผู้ช่วยทันตแพทย์

คำสำคัญ: **เลเซอร์, ทันตกรรม**

บทนำ

ในยุคประวัติศาสตร์สมัยกรีกและโรมัน ได้นำแสงอาทิตย์มาใช้ในการรักษาผู้ป่วย โดยขณะนั้นไม่มีใครล่วงรู้ถึงกลไกและกระบวนการที่เกิดขึ้นของแสงที่มีผลต่อผู้ป่วย ใน คศ. 1903 Dr Niel Ryberg Finsen ได้รับรางวัลโนเบิลในสาขาทางการแพทย์จากการใช้แสงอาทิตย์รักษาผู้ป่วยวัณโรค และใน คศ 1938 ได้มีการค้นพบ เพนนิซิลิน ทำให้ความสนใจของนักวิจัยเบี่ยงเบนไปสู่การพัฒนาและคิดค้นเรื่องของยาเพื่อนำมาใช้รักษาผู้ป่วยมากกว่าที่จะสนใจศึกษาประโยชน์ในการรักษาผู้ป่วยจากพลังงานแสง[1]

ต่อมาใน คศ. 1960 มีการค้นพบเครื่องมือที่ให้พลังงานแสงเลเซอร์จากผลึกทับทิม[2] ทำให้นักวิจัยได้พยายามศึกษาถึงความเป็นไปได้ ในการนำพลังงานแสงเลเซอร์นี้มาใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น ใน คศ. 1965 Dr. Leon Goldman[3] แพทย์ผิวหนังประสบความสำเร็จในการลบรอยสักโดยแสงเลเซอร์ และได้ทดลอง โดยโฟกัสแสงเลเซอร์นี้ลงบนผิวเคลือบฟันของพี่ชาย ผู้เป็นทันตแพทย์ พบว่าทำให้เกิดผิวขรุขระของผิวเคลือบฟันได้โดยไม่มีอาการเจ็บ ทำให้เริ่มสนใจศึกษาการใช้แสงเลเซอร์ในทางทันตกรรม[4,5]

เลเซอร์ (LASER) ย่อมาจาก Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation คือรูปแบบหนึ่งของพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่เกิดจากการกระตุ้นให้ตัวกลางให้ปลดปล่อยพลังงานออกมา แสงเลเซอร์ แตกต่างจากแสงธรรมดา[6] คือ มีสีเดียว ที่

เป็นลักษณะเฉพาะซึ่งอาจเป็นสีที่มองเห็นหรือมองไม่เห็นก็ได้ นอกจากนี้แสงเลเซอร์สามารถโฟกัสที่จุดเล็ก ๆ ได้ จึงสามารถประยุกต์ใช้ในงานทางทันตกรรม ในขณะที่แสงธรรมดาเป็นแสงสีขาวที่เกิดการรวมตัวของสีหลายสีคือ ม่วง คราม น้ำเงินเขียว เหลือง แสด แดง และไม่สามารถโฟกัสได้ ทำให้แสงกระจาย ลักษณะเฉพาะ คือ ลำแสงขนานกัน เชื่อมโยงกัน และคงที่ทั้งขนาดและรูปร่าง ในขณะที่แสงธรรมดาใช้ประโยชน์ได้เพียงบางส่วน ตัวอย่าง เช่นแสงไฟจากโคมไฟตั้งโต๊ะ 100 วัตต์ มีเพียง 20 วัตต์ที่ส่องสว่างในขณะที่อีก 80 วัตต์ให้พลังงานความร้อนในพื้นที่โดยรอบแต่ไม่มีแสง ในขณะที่แสงเลเซอร์กำลัง 2 วัตต์ จะใช้พลังงานกรีดเนื้อเยื่อเหงือกได้ทั้งหมดอย่างพอดี โดยไม่รบกวนเนื้อเยื่อข้างเคียง[7]

พลังงานแสงเลเซอร์เกิดขึ้นได้อย่างไร

แหล่งกำเนิดพลังงานแสง เป็นหลอดสุญญากาศ (optical cavity) บรรจุภายในเครื่อง มีแกนกลางเป็นแร่ธาตุทางเคมี เรียกว่าตัวกลางเลเซอร์ (active medium) ซึ่งอาจอยู่ในรูปก๊าซ ผลึกของแข็ง หรือ สารกึ่งตัวนำ และมีกระจกอยู่ที่ทั้งสองด้านของหลอด โดยวางขนานกัน โดยรอบมีขดลวด หรือหลอดไฟ (flash lamp) ให้พลังงานไฟฟ้าเพื่อกระตุ้นตัวกลางให้ปลดปล่อยพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นและความเร็วคงที่ออกมา[6,7]

ระบบการส่งผ่านของแสงเลเซอร์

พลังงานแสงเลเซอร์จะถูกส่งผ่าน ไปสู่เนื้อเยื่อเป้าหมายได้ใน 2 ลักษณะคือ

1. ท่อกลวงโค้งที่มีกระจกภายใน คลื่นแสงสะท้อนบนกระจกภายในท่อ เมื่อใช้งานปลายท่อไม่สัมผัสกับเนื้อเยื่อเป้าหมาย ระบบนี้เหมาะกับแสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นมาก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์

2. ใยแก้วนำแสง ส่งผ่านคลื่นแสงไปบนผลึกโมเลกุล เมื่อใช้งาน ปลายท่อจะสัมผัสหรือไม่กับเนื้อเยื่อเป้าหมายก็ได้ ข้อดี คือท่อมีขนาดเล็ก โค้งงอได้มาก มีน้ำหนักเบา แต่ราคาแพงและแตกหักได้ง่ายกว่า

ปฏิกิริยาของเนื้อเยื่อต่อเลเซอร์ (Laser tissue interactions)

เมื่อลำแสงเลเซอร์ตกกระทบเนื้อเยื่อจะเกิดปฏิกิริยาได้ 4 ประเภท[8]

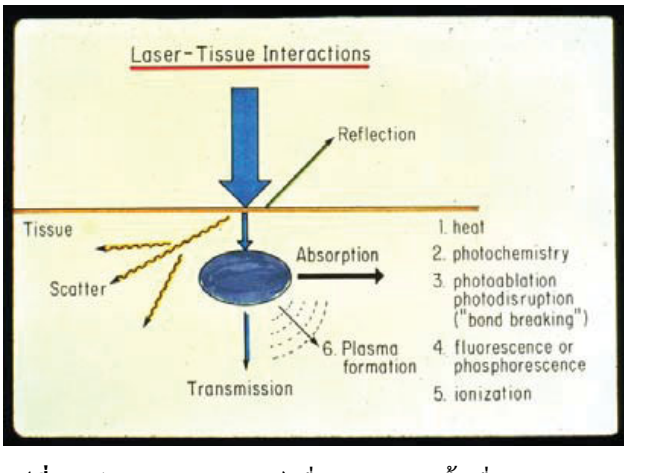
1. ลำแสงเลเซอร์ ทะลุผ่านเนื้อเยื่อไป ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงในเนื้อเยื่อ

2. เนื้อเยื่อดูดกลืนพลังงานเลเซอร์ ทำให้เนื้อเยื่อเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น มีอุณหภูมิสูงขึ้น

3. เกิดการกระเจิงของลำแสงเลเซอร์ เกิดเมื่อพลังงานของเลเซอร์กระทบจากอนุภาคหนึ่งไปอีกอนุภาคหนึ่งในเนื้อเยื่อ

4. เกิดการสะท้อนกลับของแสงเลเซอร์ ทำให้ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงในเนื้อเยื่อ

การเรียกชื่อของเลเซอร์ เรียกตามชนิดของ ตัวกลางใน แหล่งกำเนิดที่ปลดปล่อยพลังงานแสงออกมาเช่น ตัวกลางชนิดที่เป็นก๊าซ จำพวกอาร์กอน หรือคาร์บอนไดออกไซด์ เรียกว่า อาร์กอนเลเซอร์ และคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ตัวกลางที่เป็นของแข็งใน



รูปที่ 1 ปฏิกิริยาของเลเซอร์ เมื่อตกกระทบเนื้อเยื่อ

รูปผลึก ได้แก่ การ์เนตคริสตอล ที่ทำจากอลูมินัม เรียกว่าแย็ค (YAG) ซึ่งอาจมีการเติมส่วนของธาตุอื่น ๆ เข้าไปเช่น นีโอไดเนียม เรียกว่า เอ็นดี แย็ค เลเซอร์ (Nd:YAG) เป็นต้น ตัวกลางชนิดที่เป็นสารกึ่งตัวนำ เป็นแผ่นบางของโลหะหลาย ๆ ชั้น ที่ทำจากโลหะต่างชนิด เช่น แกลเลี่ยม อลูมินัม อาร์เซไนด์ เรียกว่า GaAlAs หรือ ไดโอดเลเซอร์[9]

เลเซอร์ที่ใช้ในทางทันตกรรมมีความยาวคลื่นระหว่าง 488 นาโนเมตร ถึง 10,600 นาโนเมตร ตัวอย่าง เช่น

1. อาร์กอน เลเซอร์ ความยาวคลื่น 488, 514.5 นาโนเมตร

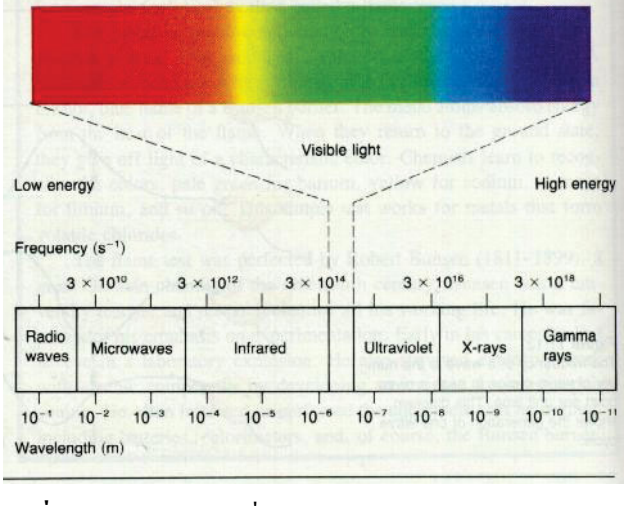
2. ไดโอดเลเซอร์ ความยาวคลื่น 810 830 980 นาโนเมตร

3. นีโอไดเมี่ยมแย็ค เลเซอร์ ความยาวคลื่น 532 635 655 1,064 นาโนเมตร

4. เออร์เบี่ยมแย็ค เลเซอร์ ความยาวคลื่น 2,940 นาโนเมตร

5. คาร์บอนไดออกไซด์ เลเซอร์ ความยาวคลื่น 9,600 10,600 นาโนเมตร

ค่าพลังงานของแสงเลเซอร์ มีหน่วยเป็นวัตต์ และขนาดของเลเซอร์ที่ใช้ในการรักษาจะต้องระบุค่าพลังงานและระยะเวลาที่ใช้งาน ในการส่งความถี่ของเลเซอร์ สามารถปรับได้เป็น คลื่นแสงแบบต่อเนื่อง (continuous) คลื่นแสงเป็นจังหวะ (pulsed mode) แบบจังหวะเปิดปิด (gated pulse) และ คลื่นแสงพลังงานสูงในระยะเวลาสั้น (free running pulse)[7]



รูปที่ 2 ช่วงความยาวคลื่นของแสงเลเซอร์อยู่ในช่วงอินฟราเรด แสงที่มองเห็นได้ และอุลตราไวโอเลต

การรักษาผู้ป่วยโดยเลเซอร์ในทางทันตกรรมแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ การรักษาโดยใช้เลเซอร์ความเข้มสูง (HLLT) ส่วนมากใช้ในการผ่าตัดเนื้อเยื่อ (surgical laser) และห้ามเลือด หรือทำให้เนื้อเยื่อระเหิดหายไป[9] ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ และ เอ็นดีแย็คเลเซอร์ การรักษาโดยใช้เลเซอร์ที่มีผลแบบเฉพาะเจาะจง (selective laser therapy) ใช้เพื่อการรักษามะเร็งในช่องปากและรอยโรคก่อนเกิดมะเร็ง โดยอาศัยหลักการ การดูดกลืนพลังงานที่ต่างกันของเนื้อเยื่อ ทำให้แสงเลเซอร์สามารถทำลายเนื้อเยื่อเป้าหมายได้โดยเนื้อเยื่อข้างเคียงไม่ได้รับผลกระทบ[10] มีการให้สารไวแสงต่อเนื้อเยื่อเป้าหมายเพื่อให้สามารถดูดกลืนพลังงานเลเซอร์ได้ดี เลเซอร์ที่ใช้ จะเป็น เอ็นดีแย็ค หรือ กลุ่มเคทีพี เลเซอร์

การรักษาโดยใช้เลเซอร์ความเข้มต่ำ (LLLT) ใช้ในการรักษา (non -surgical laser or therapeutic laser) ได้แก่ ฮีเลียมนีออน แกลเลียมอลูมิเนียม อาร์เซไนด์ เลเซอร์ (GaAlAs laser) เป็นต้น

การรักษาโดยใช้เลเซอร์ความเข้มต่ำ ส่วนใหญ่ใช้พลังงานไม่เกิน 1 วัตต์ ต่อพื้นที่ฉายแสง พลังงานที่ถ่ายทอดสู่เนื้อเยื่อไม่ได้ใช้สำหรับการตัดเนื้อเยื่อ หรือทำให้เนื้อเยื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงในทันที แต่หวังผลการตอบสนองของเนื้อเยื่อที่มีต่อพลังงานแสงที่ได้รับ เลเซอร์ที่ใช้ในการรักษา ชนิดนี้ ได้แก่ เลเซอร์ที่อยู่ในช่วงอินฟราเรด ได้แก่ ฮีเลียมนีออน เลเซอร์ ความยาวคลื่น 630 ถึง 660 นาโนเมตร ซึ่งสามารถกระจายพลังงานผ่านเนื้อเยื่ออ่อนได้ลึก การประยุกต์ใช้ ในทางทันตกรรมคือ ใช้รักษาแผลในปาก[11,12] เช่นแผลร้อนใน แผลจากการกัดกระแทก และ แผลเริม (herpes) ที่บริเวณ

ริมฝีปาก ใช้ลดความเจ็บปวดที่กล้ามเนื้อบดเคี้ยวและข้อต่อขากรรไกร ใช้รักษาผู้ป่วยเจ็บปวดตามแขนงเส้นประสาทสมองคู่ที่ 5 และ 7 (trigerminal neuralgia, bell palsy) นอกจากนี้ใช้ลดความเจ็บปวด และการอักเสบจากการผ่าตัด ถอนฟัน เช่นการเกิดการอักเสบของกระดูกรอบรากฟัน (alveolitis) ภายหลังการถอนฟัน และมีการนำมาใช้ในการรักษาทางปริทันต์ โดยใช้สารที่ทำให้เชื้อจุลินทรีย์หรือเนื้อเยื่อไวต่อแสง เช่น โทลูอิดีนบลู คริสตอลไวโอเลท ทริปแพนบลู จากนั้นกระตุ้นด้วยแสงเลเซอร์ความเข้มต่ำในช่วงเฉพาะ ในสภาพที่มีออกซิเจน มีผลทำให้เชื้อจุลินทรีย์ถูกทำลายโดยปฏิกิริยาโฟโตออกซิเดชั่น จึงมีการนำไปใช้ในการฆ่าเชื้อบางชนิดที่เป็นสาเหตุของโรคปริทันต์อักเสบ[13]

คุณสมบัติของเลเซอร์ชนิดต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้กับงานทันตกรรม

คาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ เป็นเลเซอร์ปลดปล่อยพลังงานแสง โดยมีการกระตุ้นตัวกลางที่เป็นก๊าซ ช่วงความยาวคลื่น 9,600 10,600 นาโนเมตร ในการใช้งานจะใช้แบบไม่สัมผัส โดยอาจใช้แบบจุดโฟกัส หรือไม่โฟกัสก็ได้ เลเซอร์ชนิดนี้มีคุณสมบัติเด่นคือ ใช้ในการตัดเนื้อเยื่ออ่อน[14] ข้อดีของการใช้เลเซอร์แทนการใช้มีดผ่าตัดคือ แผลที่ตัดด้วยเลเซอร์จะไม่มีเลือดออก มีความลึกของรอยตัดที่สม่ำเสมอ ภายหลังการผ่าตัดมีความเจ็บปวดและเกิดแผลเป็นได้น้อยกว่าการใช้มีดผ่าตัด จึงนำมาใช้ ผ่าตัดเหงือก ในกรณีมีเหงือกโตเข้ามาในโพรงฟันที่จะทำการบูรณะ เช่น บริเวณคอฟัน หรือบริเวณด้านประชิดของฟัน ใช้ตัดเหงือกเพื่อเปิดให้ฟันขึ้นในผู้ป่วยเด็กที่ฟันแท้ยังไม่ขึ้น ผ่าตัดลดขนาดและตกแต่งรูปร่างเนื้อเยื่อยึดเกาะ (frenum attachment) ผ่าตัดเนื้อเยื่ออ่อนที่มีพยาธิสภาพเป็นบริเวณกว้าง เช่น ลิวโคเพลเคีย (leukoplakia) อิริโทรเพลเคีย (erythroplakia)[8,15] มีรายงานการศึกษาการใช้กับฟัน พบว่า ถ้าฉายคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ลงบนหลุมและร่องฟันเพื่อเตรียมผิวก่อนการผนึกหลุมร่องฟัน จะช่วยเพิ่มการยึดติดของสารผนึกหลุมร่องฟัน[16]

เอ็นดีแย็ค เลเซอร์ เป็นการปลดปล่อยพลังงานแสงโดยการกระตุ้น ตัวกลางที่เป็นของแข็งรูปผลึก ช่วงความยาวคลื่น 1,064 นาโนเมตร เหมาะสำหรับใช้ทำความสะอาดร่องลึกปริทันต์และผิวรากฟัน[17] มีการนำมาใช้ในการรักษาคลองรากฟัน ใช้ทำพัลพ์โพโตมีและพัลพ์เพคโตมีในผู้ป่วยเด็ก และใช้ฆ่าเชื้อภายในคลองราก ทำให้คลองรากฟันปราศจากเชื้อ และเตรียมผนังคลองรากฟันได้ด้วย คุณสมบัติที่เด่นคือ พลังงานเลเซอร์ถูกดูดกลืนได้ดี โดยสารที่มีเม็ดสี เช่น เมลานิน และฮีโมโกลบิน จึงห้ามเลือดได้ดีกว่า คาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ เหมาะที่จะใช้ทำลายรอยโรคที่เกิดจากความผิดปรกติของหลอดเลือด นอกจากนี้ยังมีรายงานการนำมาใช้ในการแก้ไขเหงือกดำ (gingival pigmentation) และใช้ในการตรวจหาและกำจัดฟันผุบริเวณหลุมและร่องฟัน[16]

เออร์เบียมแย็ค เลเซอร์ มีความยาวคลื่น 2,940 นาโนเมตร มีคุณสมบัติในการตัดกระดูกและตัดฟันได้ดี โดยมีผลกระทบต่อเนื้อเยื่อแข็งโดยรอบเพียงเล็กน้อย มีการนำมาใช้ในการกรอฟันแทนเครื่องกรอ พบว่ามีข้อดีกว่าคือ มีการสั่นสะเทือนน้อยกว่าการใช้เครื่องกรอฟัน สามารถปิดท่อเนื้อฟันขณะตัด ทำให้ลดอาการเสียวฟัน ทำให้ไม่ต้องใช้ยาชาขณะกรอตัดฟัน นอกจากนี้ การตอบสนองของเนื้อเยื่อในโพรงประสาทขณะกรอฟัน ไม่มีความแตกต่าง[8,15]

อาร์กอนเลเซอร์ เป็นเลเซอร์ที่มีการปลดปล่อยพลังงาน โดยการกระตุ้นตัวกลางเลเซอร์ ที่เป็นก๊าซ ช่วงความยาวคลื่น 488 นาโนเมตร และ 514.5 นาโนเมตร พลังงานเลเซอร์ถูกดูดกลืนโดยเม็ดสีได้ดี และนำมาใช้ในการตรวจหารอยผุด้านประชิด นอกจากนี้มีการนำมาใช้ในการบ่มวัสดุอุดฟันคอมโพสิตเรซินพบว่าทำให้เกิดการแข็งตัวเร็วกว่า การใช้แสงฮาโลเจนโดยมีการหดตัวของเรซินที่ไม่แตกต่างกัน[6,8] ใช้ในงานรักษาคลองรากฟัน ทำความสะอาดคลองรากฟันภายหลังการขยายคลองราก

ไดโอดเลเซอร์เป็นเลเซอร์ที่มีการปลดปล่อยพลังงานแสง โดยการกระตุ้นตัวกลางที่เป็นของแข็ง ซึ่งทำมาจากผลึกที่เป็นสารกึ่งตัวนำ ประกอบไปด้วยอลูมินัม หรือ อินเดียม แกลเลียม อาร์เซนิก ความยาวคลื่นสำหรับการใช้งานในทางทันตกรรมคือช่วง 800 นาโนเมตร ถึง 980 นาโนเมตร พลังงานแสงเลเซอร์จะถูกส่งผ่านท่อใยแก้วนำแสง ในลักษณะที่เป็นคลื่นต่อเนื่องและลักษณะคลื่นที่ปล่อยและหยุดเป็นจังหวะ (pulsed mode) ช่วงความยาวคลื่นของไดโอดเลเซอร์ พลังงานเลเซอร์ถูกดูดกลืนอย่างสูง โดยเนื้อเยื่อที่มีเม็ดสี และมีความสามารถในการแทรกซึม จึงทำให้ไดโอดเลเซอร์เป็นเลเซอร์ที่เหมาะสมในการนำมาใช้ สำหรับการฟอกสีฟัน[18] กลไกเกิดขึ้นจากการดูดกลืนพลังงานแสงเลเซอร์ของสารฟอกสีฟัน (hydrogen peroxide) ทำให้มีการแตกตัวเกิดเป็นแนสเซ้นท์ออกซิเจน (nascent oxygen) ซึ่งจะไปเปลี่ยนรูปร่างโมเลกุลที่มีสีให้เป็นสารอินทรีย์ ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนทำให้สีจางลง ข้อดี คือ เลเซอร์จะมีความยาวคลื่นจำเพาะทำให้พลังงานทั้งหมดที่ถูกดูดกลืน ส่งผลให้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แตกตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว ช่วยลดเวลาในการฟอกสีฟัน[19] นอกจากนี้ยังใช้ในการผ่าตัดทางปริทันตวิทยา การห้ามเลือดของเนื้อเยื่อเหงือก ตลอดจนการทำความสะอาดในร่องเหงือก การใช้ไดโอดเลเซอร์ โดยที่ปลายท่อใยแก้วนำแสงสัมผัสกับเนื้อเยื่อจะทำให้สามารถตัดเนื้อเยื่อและลดจำนวนแบคทีเรียในร่องลึกปริทันต์ มีรายงานว่า สามารถลดการอักเสบของเหงือก ใช้ดีอิพิเทอรไรซ์เซชั่น (de-epithelialization) เพื่อให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อระหว่างเส้นใยปริทันต์ และผิวรากฟันที่เกิดใหม่ ในการใช้งานลักษณะที่ปลายท่อไม่สัมผัสกับเนื้อเยื่อเหงือกทำให้เกิดการหยุดของเลือดได้ดี นอกจากนี้ ยังใช้ตัดเหงือกงอกเกิน ที่มีผลมาจากการใช้ยากันชัก เช่น ไดแลนติน หรือผลจากการใช้ยากดภูมิคุ้มกันในกลุ่มผู้ป่วยที่มีการเปลี่ยนถ่ายอวัยวะ ทางเวชศาสตร์ช่องปาก ใช้รักษาแผลแอพทัส (aphthous ulcer) โดยทำให้แผลหาย ได้อย่างรวดเร็ว และใช้รักษารอยโรคของเริมที่ริมฝีปาก พลังงานเลเซอร์ จะไปรบกวนการเจริญเติบโตของเชื้อไวรัส และทำให้การกลับมาเป็นซ้ำลดลง ในงานทันตกรรมรากเทียม ใช้รักษาโรคปริทันต์ที่เกิดขึ้นรอบรากเทียม (perlimplantitis) ในการรักษาทางเอ็นโดดอนติกส์ (endodontic therapy) ไดโอดเลเซอร์ ใช้การทำ pulp capping และ pulpotomy โดยทำให้เกิดการปราศจากเชื้อ พลังงานแสงเลเซอร์จะทำให้เนื้อเยื่อกลายเป็นไอ (vaporized tissue) เลือดมีการจับตัวเป็นก้อน และอุดปิดเส้นเลือดฝอย ทำให้เนื้อเยื่อในโพรงประสาท ที่เกิดจากการตัดสะอาด ห้ามเลือดง่ายและเพิ่มความสำเร็จในการรักษา นอกจากนี้ยังสามารถช่วยฆ่าเชื้อในคลองรากฟันได้ โดยใช้ใยแก้วนำแสงขนาด 200 ไมครอน ใส่เข้าไปในคลองราก เลเซอร์จะทำให้เกิดการเสื่อมสลายของโปรตีนเอ็นไซม์และเชื้อโรคในคลองรากฟัน เป็นการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และทำความสะอาดคลองรากฟันด้วย ในการรักษาทางทันตกรรมหัตถการ ใช้ตัดเหงือกที่โตเข้ามาในโพรงฟัน บริเวณคอฟัน หรือ ด้านประชิดของฟันที่ต้องการบูรณะ ด้วยคอมโพสิตเรซิน ทำให้รอยแผลไม่มีเลือดออก[18]

ความปลอดภัยในการใช้เลเซอร์ทางทันตกรรม

การนำแสงเลเซอร์มาประยุกต์ใช้ในการรักษาผู้ป่วยทางทันตกรรมควรระมัดระวังในการใช้ มิฉะนั้นอาจเกิดอันตรายได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความยาวคลื่น แสงที่มีความยาวคลื่น 295-320 นาโนเมตร มีอันตรายต่อเลนส์ตา แสงที่มีความยาวคลื่น มากกว่า 1,400 นาโนเมตร มีอันตรายต่อเยื่อเรตินา และแสงที่มีความยาวคลื่นมากกว่า 2,940 นาโนเมตร มีอันตรายต่อกระจกตา[20]

อันตรายต่อผิวหนัง อาจเกิดผิวไหม้เกรียม หรือเสื้อผ้าไหม้จากแสงสะท้อนของเลเซอร์

อันตรายจากควัน ควันเลเซอร์ เกิดจากการระเหิดเป็นไอของเนื้อเยื่อ รวมกับไอน้ำ ประกอบด้วยอนุภาคเล็กกว่า 5 ไมครอน หากหายใจเข้าไปจะทำให้โรคหลอดลมและถุงลมอักเสบ นอกจากนี้พบว่า หากใช้แสงเลเซอร์รักษาเนื้อเยื่อที่มีไวรัส เช่น หูด หรือ เริม จะ

พบมีชิ้นส่วนดีเอ็นเอของไวรัสอยู่ในควัน[21]

อันตรายจากไฟไหม้ แสงเลเซอร์มีความร้อนสูง หากยิงแสง หรือเกิดแสงสะท้อน ไปถูกผ้า สำลี หรือหลอดยาง มีโอกาสเกิดไฟไหม้ ในห้องปฏิบัติงานได้

ดังนั้นในการใช้เลเซอร์ ควรมีแนวทางปฏิบัติในการป้องกันอันตราย ดังต่อไปนี้

1. ทันตแพทย์ ผู้ป่วย และทีมปฏิบัติงานทุกคนต้องสวมแว่นตา ให้เหมาะกับชนิดของเลเซอร์ที่เลือกใช้ และใช้ผ้าก๊อสชุบน้ำเกลือ วางบนเปลือกตาเนื้อเยื่ออื่นที่ไม่ให้โดนแสงเลเซอร์

2. ในการทำงานต้องมีเครื่องดูดกำลังสูง โดยดูดควันบริเวณที่เนื้อเยื่อถูกแสง ออกไปในทันที โดยเครื่องดูดควันควรมีไส้กรองอนุภาคที่เล็กมากกว่า 5 ไมครอน

3. ทีมปฏิบัติงานในห้องทุกคนต้องสวม กระดาษกรองปิดปาก และจมูกที่สามารถกรองอนุภาคที่เล็กกว่า 5 ไมครอนได้

4. ผ้าก๊อส หรือสำลีที่นำมาใช้ในบริเวณทำงานต้องชุบด้วยน้ำเกลือ

5. เครื่องมือที่ใช้ไม่ควรมีด้ามเป็นโลหะ เพื่อป้องกันการสะท้อนของแสงเลเซอร์

6. หน้าห้องปฏิบัติงานควรมีสัญญาณเตือนขณะกำลังใช้งานเครื่องเลเซอร์

วิจารณ์

การเลือกใช้ชนิดของเลเซอร์ให้เหมาะสมกับ ชนิดของงานที่จะทำ เพื่อให้เกิดประโยชน์ตรงตามวัตถุประสงค์ในการรักษามากที่สุด ข้อดีของการเลือกใช้เลเซอร์ในการทำศัลยกรรมเนื้อเยื่ออ่อน แผลหลังผ่าตัดมีความเจ็บปวดน้อยกว่าและเกิดแผลเป็นน้อยกว่าการใช้มีดผ่าตัด ทำให้ผู้ป่วยพึงพอใจในการรักษามากกว่า แผลผ่าตัดโดยทั่วไปมีเลือดออกมากกว่า การใช้เลเซอร์ผ่าตัดสำหรับการเลือกใช้ คาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์เปรียบเทียบกับ เอ็นดีแย็ค พบว่าการหายของแผลผ่าตัดไม่มีการหดตัว และไม่พบเนื้อเยื่อตายรอบรอยแผล การหายของแผลจะดีกว่า ส่วน เอ็นดีแย็ค ใช้ในกรณีต้องการการแข็งตัวของเลือดที่มีความลึกมากกว่าปรกติ เหมาะที่จะใช้ในการห้ามเลือด โดยเฉพาะผู้ป่วยฮีโมฟิเลีย (hemophilia) สำหรับ เออร์เบี่ยมแย็ค เหมาะกับการใช้งานบนผิวเคลือบฟัน และเนื้อฟัน โดยใช้ในการกรอฟัน พบว่าทำงานได้เร็วกว่าการใช้ หัวกรอความเร็วสูง และมีประสิทธิภาพในการกำจัดรอยผุที่ดีกว่า ความปลอดภัยต่อเนื้อเยื่อในมากกว่า และไม่ต้องใช้ยาชาในขณะกรอฟัน แต่ที่ยังไม่นิยมนำมาใช้เนื่องจาก เครื่องมือมีราคาแพง และขาดความสะดวกในการนำมาใช้ในช่องปาก แสงเลเซอร์มีประโยชน์มากในการนำมาใช้รักษาผู้ป่วยทางทันตกรรม แต่เกิดอันตรายได้หากขาดความชำนาญและไม่ระมัดระวังในการใช้งาน ดังนั้นควรมีการเตรียมพร้อมและการป้องกันอย่างถูกวิธี

สรุป

ในปัจจุบัน เลเซอร์ที่ใช้ในทางทันตกรรมได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และมีชนิดของเลเซอร์ให้เลือกใช้ได้หลากหลายชนิด การนำเลเซอร์มาประยุกต์ใช้ในการรักษาผู้ป่วยทางทันตกรรม เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด และมีความปลอดภัยต่อผู้ป่วยรวมถึงทันตแพทย์และทีมผู้ช่วยทันตแพทย์ ทันตแพทย์จำเป็นต้องเข้าใจคุณสมบัติพื้นฐานของเลเซอร์ ผลของเลเซอร์ต่อเนื้อเยื่อ หลักการใช้เลเซอร์อย่างปลอดภัย ทำให้สามารถเลือกใช้ชนิดของเลเซอร์และวิธีใช้งานได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

1. Brugnera JA, Elisangela AEC. Donnamaria. Atlas of laser therapy applied to clinical dentistry. 1st ed.Chicago: Quintessence publishing; 2006.
2. Sulewski J. Historical survey of laser dentistry. Clin North Am 2000; 44(4):717-52.
3. Goldman L, Gray JA, Goldman J, Goldman B, Meyer R. Effects of laser impacts on teeth. J Am Dent Assoc 1965; 70:601-6.

4. Frame UW. Carbon dioxide laser surgery for benign oral lesion. Br Dent J 1985; 125-8.
5. Pecaro BC, Garehime WJ. The Co_2 laser in oral and maxillofacial surgery. J Oral Maxillofacial Surg 1983; 41:725-8.
6. Pick R. Using laser in clinical dental practice. JADA 1993; 124:37-47.
7. Coluzzi DJ. An overview of laser wavelength used in dentistry. Dent Clin North Am 2000; 44(4):753-65.
8. Kutsch K. Laser in dentistry :comparing wavelengths. JADA 1993; 124:49-54.
9. Meserendino LJ, Pick RM. Lasers in dentistry. 1st ed. Chicago: Quintessence Publishing; 1995.
10. Casto DJ, Saxton RE, Soudant J. Phototherapy with laser and dyes. Laser in maxillofacial surgery and dentistry. 1st ed. New York: Thieme; 1997. p. 137-42.
11. Pascu ML. Laser physics. In : Simunovic Z, editor. Laser in medicine and dentistry : basic science and up-to-date application of low energy level laser therapy. 1st ed. Paris: Rejeka Vitagraf; 2000. p. 477-92.
12. Colvard MD, Kuo P. Managing aphthous ulcers laser treatment applied. J Am Dent Assoc 1991; 122 (7):51-3.
13. Wilson BC, Patterson MS. The physics of photodynamic therapy. Phys Med Biol 1986; 31:327-60.
14. Pick R, Colvard M. Current status of lasers in soft tissue dental surgery. J Perio 1993; 64(7):589-602.
15. Strauss RA. Lasers in oral and maxillofacial surgery. Dent Cli North Am 2000; 44(4):851-73.
16. Brugnera JA, Rosso N, Duarte D, Pinto AC, Genovese W. The Use of Carbondioxide laser in pit and fissure caries prevention : Clinical Evaluation. J Clin Laser Med Surg 1997; 15(2):79-82.
17. Wigmor H, Walsh J, Featherstone J. Laser in dentistry. In: Puliafito C, editors. Laser surgery and medicine :Principles and practice. 1st ed. New York : Willey-Liss; 1996. p. 29-59.
18. Pelino JEP, Guimaraes JGA, Bevicqua FM, Romano W Jr. Diode laser bleaching -clinical study. UK: Quintessence; 2001.
19. Reyto. Laser tooth whitening. Dent Clin North Am 1998; 42(4):755-62.
21. Sliney DH. Laser safety. J Lasers Surg Med 1995; 16:215-25.
22. นิวัติ พลนิกร. เลเซอร์ในทางการแพทย์. วารสารเทคโนโลยี 2533; 93:36-42.

Abstract **Laser Therapy Applied to Clinical Dentistry**

Arunee Chongthanakorn

Department of Dentistry, Lerdsin Hospital, Bangkok

Journal of Health Science **2008; 17:SVI1835-41.**

One of the most exciting of technology in dentistry is certainly laser. Nowadays laser has been of great interest among dental practitioners. The patients will appreciate the dental treatments with reduction of amount of local anesthesia and treatment time and post-operative comfort. This article reviewed the foundamental of laser and its application plus safety in dental treatment. The advantage and disadvantage of these were also discussed.

Key words: **lasers, dentistry**