

การผ่าตัดเนื้อเยื่อยึดริมฝีปากในผู้ป่วยผู้ใหญ่
ด้วยไดโอดเลเซอร์ชนิดกัลเลียมอาร์เซไนด์
(ความยาวคลื่น 808 นาโนเมตร)
Labial Frenum Revival in Adult Patient
with GaAlAs Laser Diode (808 nm): A Case Report

ปิยนารถ เอกวรพจน์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Piyanart Ekworapoj
Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University

ชม. ทันตสาร 2557; 35(2) : 145-153
CM Dent J 2014; 35(2) : 145-153

บทคัดย่อ

การที่มีเนื้อเยื่อยึดริมฝีปากเกาะในตำแหน่งที่สูงเกินไปสามารถนำไปสู่การจัดเรียงตัวของฟันที่ผิดปกติ เช่น เกิดช่องว่างระหว่างฟันหน้าตัดแนวกึ่งกลาง ในกรณีที่เนื้อเยื่อยึดริมฝีปากมีขนาดหนาและใหญ่ทำให้ฟันห่างมากขึ้นโดยเฉพาะฟันหน้าบน รวมถึงปัญหาการออกเสียงพูด การตัดแต่งเนื้อเยื่อยึดริมฝีปากร่วมกับการจัดฟันถูกพิจารณาเป็นแผนการรักษาในกรณีดังกล่าว ในกรณีที่เนื้อเยื่อยึดดังกล่าวมีขนาดเล็ก สามารถทำการบูรณะฟันเพื่อปิดช่องฟันห่างร่วมกับการทำศัลยกรรมตกแต่ง เลเซอร์ทางทันตกรรมหลายชนิดถูกนำมาใช้เป็นเทคนิคทางเลือกในการผ่าตัดตกแต่งเนื้อเยื่อยึดริมฝีปากนอกเหนือจากการใช้ใบมีดศัลยกรรมด้วยข้อดี ได้แก่ แผลสะอาดปราศจากเลือด ไม่ต้องการ

Abstract

High attachment of labial frenum can lead to the mal-alignment of tooth such as midline diastema between anterior incisors. The thick broad fibrous attachment of frenum which increases the tooth separation has to be corrected by surgical removal and rearrangement of tooth alignment with orthodontic treatment. In case of thin and small fibrous band, the treatment plan could be diastema closure by filling materials with frenectomy. Recently, various kinds of dental laser have been used for frenectomy with advantage for sterilized, bloodless and stitchless wound with rapid healing.

Corresponding Author:

ปิยนารถ เอกวรพจน์

อาจารย์ประจำภาควิชาทันตกรรมทั่วไป คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ 10110

Piyanart Ekworapoj

Lecturer, General Dentistry Department, Faculty of Dentistry,
Srinakharinwirot University, Bangkok 10110, Thailand.

E-mail: piyanart@swu.ac.th

การเย็บแผล การหายของแผลที่เร็ว เป็นต้น กรณีศึกษาผู้ป่วยนี้เน้นในเรื่องการผ่าตัดเนื้อเยื่อยึดในริมฝีปากล่างด้วยเลเซอร์ทันตกรรมชนิดไดโอด ครอบคลุมถึง ลักษณะอาการทางคลินิก การวินิจฉัยโรค เครื่องเลเซอร์ทันตกรรม เทคนิคการผ่าตัด การดูแลรักษาผู้ป่วย รวมถึง การติดตามประเมินผลการรักษา

คำสำคัญ: ไดโอดเลเซอร์ การตัดเนื้อเยื่อยึดริมฝีปาก รายงานผู้ป่วย

This case report focuses on frenectomy of lower labial frenum by using diode laser (GaAlAs laser diode). Furthermore, it also includes the clinical appearance, diagnosis, surgical technique, patient's care and follow ups.

Keywords: Diode laser, Frenectomy, Case report

บทนำ

ปัจจุบัน ผู้ป่วยมีความสนใจในความสวยงามที่เกิดจากการจัดเรียงตัวของฟันที่เป็นระเบียบสวยงามมากขึ้น ปัญหาซี่ฟันห่างจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ผู้ป่วยต้องการได้รับการแก้ไข การเกิดช่องว่างระหว่างซี่ฟันตัดซี่หน้า (midline diastema) โดยเฉพาะฟันซี่หน้าคู่บนที่อยู่ตรงกลางซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจน อาจมีสาเหตุจากการมีเนื้อเยื่อยึดริมฝีปากเกาะสูง โดยเฉพาะตำแหน่งสิ้นสุดอยู่ในบริเวณสันเหงือกระหว่างซี่ฟันทำให้เกิดซี่ฟันห่างออกจากกัน เกิดเป็นช่องว่างระหว่างซี่ฟัน⁽¹⁾ เนื้อเยื่อยึดริมฝีปากเป็นเนื้อเยื่อเมือก (mucous membrane) ที่พับทบกันไปมา ประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อส่วนของกล้ามเนื้อ (muscle) และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue fiber) ซึ่งจะยึดอยู่ระหว่างริมฝีปาก แก้ม กับส่วนของเนื้อเยื่อคลุมกระดูกขากรรไกร (alveolar mucosa) เหงือก (gingiva) และเยื่อหุ้มกระดูก (periosteum)⁽²⁾ จัดเป็นเนื้อเยื่อปกติที่มีมาแต่กำเนิด และไม่พบว่าก่อให้เกิดปัญหาแต่อย่างใด แต่ถ้าเกิดการเกาะของเนื้อเยื่อที่ตำแหน่งสูงกว่าปกติ โดยเฉพาะตำแหน่งที่รบกวนการขึ้นของฟัน ก่อให้เกิดเป็นปัญหา และสามารถสังเกตเห็นได้ตั้งแต่ตอนเป็นเด็กและวัยรุ่น สามารถทำการแก้ไขโดยการตัดแต่งเนื้อเยื่อดังกล่าวที่ขัดขวางการเคลื่อนที่ของฟันได้ และพบว่าฟันจะสามารถเคลื่อนที่ปิดช่องว่างดังกล่าวได้ภายในเวลา 2-4 เดือน หลังจากได้รับการตัดแต่งด้วยวิธีการศัลยกรรม โดยไม่ต้องได้รับการจัดฟัน เมื่อผู้ป่วยอยู่ในวัยเด็กและมีชุดฟันผสม หรือ วัยรุ่นตอนต้นที่มีฟันแท้ขึ้นครบทุกซี่⁽³⁾

ในกรณีของคนไข้ที่มีช่วงวัยเลยระยะการเจริญเติบโตของฟันและขากรรไกร การให้การแก้ไขต้องพิจารณาระดับความห่างของซี่ฟัน รวมถึง ความหนาและขนาดของสายรั้งยึดริมฝีปาก การวางแผนการรักษา เป็นได้ตั้งแต่ การศัลยกรรมตกแต่ง ร่วมกับ การจัดฟัน หรือ การบูรณะฟัน^(4,5) การทำศัลยกรรมตกแต่งเพื่อปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการยึดเกาะของเนื้อเยื่อยึดริมฝีปาก (reinsertion) เพื่อป้องกันการกลับมาของปัญหา สามารถทำได้โดยใช้ เทคนิคการผ่าตัดด้วยใบมีดผ่าตัด (Scalpel technique) การใช้เครื่องมือศัลยกรรมไฟฟ้า (Electrosurgery) และรวมถึงการใช้เลเซอร์ (Laser surgery)^(6,7)

ถึงแม้ว่ามีการนำเลเซอร์มาใช้ในการทันตกรรม มามากกว่า 30 ปี แต่เลเซอร์ยังเป็นแนวทางการรักษาที่ใหม่และน่าสนใจ เลเซอร์มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดแสง และเรียกชื่อเลเซอร์ตามแหล่งกำเนิดแสง เลเซอร์ที่มีแหล่งกำเนิดแสงชนิดเดียวกัน สามารถปลดปล่อยความยาวคลื่นแสงต่างกัน ขึ้นกับการกระตุ้นระดับพลังงานของอิเล็กตรอนในวงโคจรของอะตอมของธาตุที่เป็นแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ ตัวอย่างเช่น ไดโอดเลเซอร์ สามารถปลดปล่อยคลื่นแสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นแสงต่าง ๆ กัน จะมีคลื่นแสงที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 780-1064 นาโนเมตร สำหรับความยาวคลื่นแสงที่นิยมใช้ในทางทันตกรรม ความยาวคลื่นที่ 808, 810, 830, 980 นาโนเมตร ที่คลื่นแสงที่มีความยาวคลื่นที่เหมาะสม สามารถนำมาใช้ในการกระตุ้นปฏิกิริยาของวัสดุอุดฟัน สารฟอกสีฟัน ตัดแต่งเนื้อเยื่ออ่อน เนื้อเยื่อแข็ง ห้ามเลือด กระตุ้นการหายของแผล เป็นต้น⁽⁸⁾

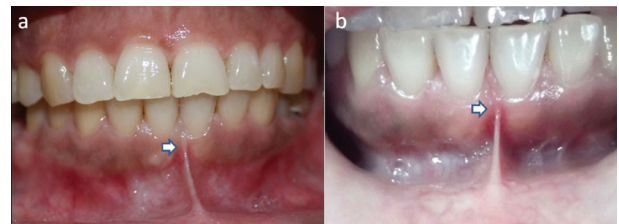
ในงานศัลยกรรมช่องปาก เลเซอร์ที่พบได้บ่อยใน รายงานกรณีผู้ป่วย ได้แก่ นีโอเนเดียมแย็ก (Nd:YAG), คาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ (CO₂ laser) ให้ผลดีในการห้าม เลือดบริเวณผ่าตัด สามารถฆ่าเชื้อโรคได้ ทำให้แผลสะอาด เหมาะสำหรับการผ่าตัดภายในช่องปากที่เป็นรอยโรคที่มีขนาดเล็ก เช่น ในการรักษารอยโรคที่มีความผิดปกติเกี่ยวกับการมีเส้นเลือดมารวมตัวกันคล้ายปานแดงตามผิวหนัง หรือ เนื้อเยื่อในช่องปาก (angiomatous lesion) ซึ่งเมื่อต้อง ใช้การผ่าตัดแบบมีดผ่าตัด อาจมีปัญหาเรื่องเลือดไหลออก มาก^(8,9) นอกจากนี้ยังพบว่า การผ่าตัดด้วยเลเซอร์อาจ ช่วยทำให้เกิดการหายของแผลที่รวดเร็วกว่า ดังรายงาน การใช้เลเซอร์ข้างต้นในการทดสอบกับเซลล์ของหนูในห้อง ทดลองพบว่า มีการเกิดการรวมตัวของเซลล์เนื้อเยื่อผิว เกิดขึ้นภายใน 6 ชั่วโมง แผลที่เกิดจากรอยตัดของ คาร์- บอนไดออกไซด์เลเซอร์เกิดเนื้อเยื่อผิวเกิดขึ้นที่สังเกตเห็น ได้ภายใน 6 วัน และ 14 วันสำหรับเลเซอร์ชนิดนีโอเนเดียม แย็ก⁽¹⁰⁾ มีรายงานหลายฉบับแสดงการนำเลเซอร์ทันตกรรม มากมายหลายชนิดมาใช้ในงานศัลยกรรมตกแต่งเนื้อเยื่อสาย รังยิตรีมฝีปาก (frenectomy) ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ เลเซอร์ นีโอเนเดียมแย็กเลเซอร์ เออร์เบียมแย็กเลเซอร์ (Er:YAG laser) และ เออร์เบียมโครเมียมยิปเทียมสแกน- เดียมกลเลียมคาร์เนตเลเซอร์ (Er,Cr:YSGG laser) ศัลยกรรมเลเซอร์จึงเป็นทางเลือกใหม่สำหรับการศัลยกรรม เนื้อเยื่อสายรังยิตรีมฝีปาก ด้วยคุณสมบัติของแสงเลเซอร์ ทำให้แผลผ่าตัดไม่ต้องการการเย็บแผลผ่าตัดและบริเวณพื้นที่ ผ่าตัดสะอาด ปราศจากเลือด แผลมีขนาดเล็ก ลดความ บอบซ้ำของแผลผ่าตัด รวมถึง การหายของแผลที่เร็วกว่า วิธีการใช้มีดผ่าตัด⁽¹¹⁻¹⁷⁾ ปัจจุบัน เลเซอร์ที่ใช้ในงานผ่าตัด เนื้อเยื่ออ่อนที่ได้รับความนิยม ได้แก่ ไดโอดเลเซอร์ (Diode laser) และเออร์เบียมแย็กเลเซอร์ (Er:YAG laser)

บทความนี้แนะนำ เทคนิคการผ่าตัดด้วยไดโอดเลเซอร์ ในการทำศัลยกรรมตกแต่งเนื้อเยื่อสายรังยิตรีมฝีปากล่างซึ่ง พบได้น้อยกว่าฟันบน ลักษณะทางคลินิก การวินิจฉัย การ ดูแลผู้ป่วย และการติดตามผลการรักษา

กรณีศึกษาผู้ป่วย

การตรวจภายในช่องปาก การวินิจฉัย และแผนการรักษา

รายงานกรณีศึกษาผู้ป่วย หญิงไทย อายุ 38 ปีสุขภาพ แข็งแรง ปฏิเสธโรคประจำตัวทางระบบและการแพ้ยา หลังจาก ได้รับการอุดปิดช่องฟันห่างระหว่างฟันซี่ 41 และ 31 (ขนาด ประมาณ 2 มิลลิเมตร) แล้วถูกส่งต่อมาเพื่อทำการผ่าตัด เนื้อเยื่อยิตรีมฝีปากล่าง (Referred case) (รูปที่ 1)



รูปที่ 1

(a) แสดง สภาพเนื้อเยื่อรังยิตรีมฝีปากล่างของผู้ป่วย ที่ได้รับการส่งต่อเพื่อทำการศัลยกรรมเนื้อเยื่อ ยิตรีมฝีปากหลังจากอุดปิดช่องห่างระหว่างฟันหน้า ล่างแล้ว (b) แสดงการเกาะรั้งของเนื้อเยื่อ ยิตรีมฝีปากที่ระดับสูงถึงบริเวณเนื้อเยื่อสามเหลี่ยมระหว่าง ฟันซี่ 41 และ 31

Figure 1 (a) The high attachment of lower frenum of referred patient after diastema closure between lower anterior incisor teeth (b) The insertion of high frenum between #41 and #31

ผู้ป่วยมีช่องว่างระหว่างซี่ฟันหน้าล่างประมาณ 1 มิลลิ- เมตร ดังแสดงในรูปแบบจำลองฟันล่าง (รูปที่ 2) ได้รับการ วางแผนการรักษาในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูลโดยการ ประกัษณ์ร่วมกันระหว่างทันตแพทย์เฉพาะทางหัตถการและ ทันตแพทย์เฉพาะทางจัดฟัน โดยลำดับแผนการรักษา เป็นการ อุดปิดช่องว่างก่อนการทำศัลยกรรมตกแต่งเนื้อเยื่อ ยิตรีมฝีปาก เพื่อการป้องกันแรงที่เกิดจากการขยับกล้ามเนื้อริม ฝีปากล่างทำให้ระยะห่างระหว่างซี่ฟันเกิดขึ้นหลังจากอุดปิด ช่องฟันห่างไปแล้ว



รูปที่ 2 แบบจำลองปูนฟันหน้าก่อนได้รับการรักษา แสดงช่องว่างระหว่างฟันซี่ 41 และ 31 ประมาณ 1 มิลลิเมตร และลักษณะของเนื้อเยื่อปริทันต์ริมฝีปากล่างที่มีการเกาะสูงอยู่บริเวณเหงือกสามเหลี่ยมระหว่างซี่ฟัน

Figure 2 The study model before diastema closure showing the space between #41 and #31 approximately 1 mm and the lower high frenum was located at interdental papilla.

ตรวจสภาพฟันซี่ 41 และ 31 ไม่พบว่ามีฟันผุ มีวัสดุอุดประเภทคอมโพสิตเรซินที่ด้านใกล้กลางเพื่อการอุดปิดช่องว่าง ไม่มีอาการปวดฟัน สภาพเนื้อเยื่อปริทันต์ตรวจไม่พบกระเปาะปริทันต์ หรือ การมีเลือดออกเมื่อเครื่องมือตรวจผ่านร่องลึกปริทันต์ เหงือกมีสีชมพู ผู้ป่วยรายนี้มีความผิดปกติของสายรั้งบริเวณริมฝีปากล่างมาแต่กำเนิด โดยไม่พบความผิดปกติที่เนื้อเยื่อบริเวณริมฝีปากบน แต่พบเนื้อเยื่อปริทันต์ริมฝีปากล่างเกาะสูงอยู่ระหว่างซี่ฟันดังกล่าวที่มีความหนาประมาณ 1 มิลลิเมตร ความผิดปกตินี้ทำให้ผู้ป่วยมีฟันตัดหน้าล่างห่าง ไฟเบอร์ของสายรั้งริมฝีปากเกาะตั้งแต่ขอบเหงือก (free gingiva) ในตำแหน่งเหงือกสามเหลี่ยมระหว่างซี่ฟัน (interdental papilla) ทอดผ่านเหงือกยึด (attached gingiva) ไปจนถึงร่องระหว่างสันเหงือกและริมฝีปาก (vestibule) ให้การวินิจฉัยว่า ฟันห่างเนื่องจากการมีสายรั้งริมฝีปากล่างเกาะสูง (Diastema due to high frenum attachment) เพื่อป้องกันการกลับมาของซี่ฟันห่าง ผู้ป่วยได้รับการวางแผนการรักษา ด้วยการผ่าตัดให้เนื้อเยื่อสายรั้งยึดอยู่ในระดับที่ต่ำลงหลังจากอุดปิดฟันห่าง การที่ทันตแพทย์สามารถอุดปิดช่องฟันห่างก่อนการตัดสายรั้งริมฝีปากล่างได้เนื่องจากตำแหน่งที่เกาะไม่อยู่บนขอบของสันเหงือก และระยะห่างของฟันมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก

เทคนิคการผ่าตัดด้วยเลเซอร์ทันตกรรม

เครื่องเลเซอร์ที่เลือกใช้ในการรักษากรณีศึกษาได้แก่ เครื่องเลเซอร์ชนิด GaAlAs laser diode (NV microlaser, Dental Discus, USA) ที่สามารถปลดปล่อยความยาวคลื่นแสงที่ 808 นาโนเมตรในรูปแบบคลื่นแสงต่อเนื่อง (CW, continuous wave mode) ตัวเครื่องมีลักษณะคล้ายปากกา น้ำหนักเบา เป็นแบบไร้สายทั้งในส่วนของ Handpiece และ foot pedal สามารถปรับระดับพลังงานได้สูงสุดที่ 2 วัตต์ มีความถี่อยู่ระหว่าง 50-60 เฮิรตซ์ ดังแสดงในรูปที่ 3 ในกรณีนี้มีการตั้งค่าพารามิเตอร์พลังงานในการตัดแต่งเนื้อเยื่อสายรั้งยึดริมฝีปาก ที่ 1.2 วัตต์ ในขั้นตอนการตัดแต่ง และที่ 0.5 วัตต์ ในขั้นตอนการกระตุ้นการหายของแผล (Biostimulation) ระบบนำแสงเลเซอร์เป็นระบบเส้นใยแก้วนำแสงเลเซอร์ใช้แล้วทิ้ง ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางที่ 400 ไมโครเมตร (built in disposable tip, diameter 400 μ m)

การเตรียมผู้ป่วยก่อนการผ่าตัด ให้ผู้ป่วย ผู้ช่วย และทันตแพทย์ใส่แว่นตาเฉพาะเพื่อป้องกันคลื่นแสงเลเซอร์ชนิดนี้ทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อตา (Cornea) ฉีดยาชาชาเฉพาะที่ชนิด 2% Mepivacaine with 1:100,000 epinephrine ฉีดแบบแทรกซึมเฉพาะที่ (infiltration technique) ที่บริเวณ



รูปที่ 3 แสดงเลเซอร์ทันตกรรมชนิด Diode laser (808 nm) เป็นแบบ cordless มีลักษณะคล้ายปากกา ที่มา : https://www.philipsoralhealthcare.com/en_us/nv_microlaser.php

Figure 3 Diode laser (808 nm) with wireless -pen-like handpiece.

ได้สายรั้งที่ยึดกับริมฝีปากล่าง ปริมาณยาชาที่ใช้ประมาณ 0.3 มิลลิลิตร สายรั้งบริเวณริมฝีปากล่างเกาะสูงขึ้นมาจนถึง ส่วนของขอบเหงือก ตำแหน่งเหงือกสามเหลี่ยมระหว่างซี่ ฟัน เมื่อดึงรั้งริมฝีปากล่างพบว่า เหงือกสามเหลี่ยมระหว่าง ฟันตัดหน้าล่างมีการขยับได้ กำหนดขอบเขตการตัดเป็นรูป วงรี (elliptical incision) โดยเริ่มทำลายไฟเบอร์ของสายรั้ง ของเหงือกยึดตั้งแต่สันเหงือกจนถึงรอยต่อของเนื้อเยื่อเมือก ของเหงือก (mucogingival junction) การวางแนวเส้นใย นำแสงเลเซอร์ จะวางให้ขนานกับส่วนของกระดูกครอบรากฟัน เพื่อไม่ให้เกิดการทำลายเยื่อหุ้มกระดูก วางเส้นใยนำแสงเลเซอร์ ในลักษณะที่สัมผัสเนื้อเยื่อ (contact mode)

ผลการรักษา คำแนะนำหลังผ่าตัด และการติดตามผล

ภายหลังการผ่าตัดพบว่า มีลักษณะขอบของแผลจะมี รอยการเกิดการเผาไหม้ของธาตุคาร์บอนที่เป็นส่วนประกอบ ของเนื้อเยื่อ (carbonization) มีลักษณะเป็นรอยไหม้สีดำ เกิดขึ้นบางส่วนตามขอบของรอยแผล แต่ไม่มีเลือดออก มีสี แดงเล็กน้อย ล้างแผลผ่าตัดด้วยสารละลายน้ำเกลือ (normal saline solution) พร้อมกับปรับกำลังลำแสงไปที่ 0.5 วัตต์ เพื่อเป็นการห้ามเลือดและกระตุ้นการหายของแผล ฉายแสง เลเซอร์เป็นระยะเวลา ประมาณ 30 วินาที ล้างด้วยสารละลาย น้ำเกลือ โดยไม่ต้องการการเย็บแผลและไม่ได้ใช้วัสดุปิดแผล คงปล่อยแผลไว้ ดังแสดงในรูปที่ 4a ให้คำแนะนำในการดูแล แผล หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารเผ็ดจัด แปรงฟันอย่าง ระมัดระวังในตำแหน่งฟันที่ใกล้เคียงแผลผ่าตัด ถ้ามีอาการ ปวดให้ทานยาแก้ปวด และนัดมาดูแผลในวันถัดมา

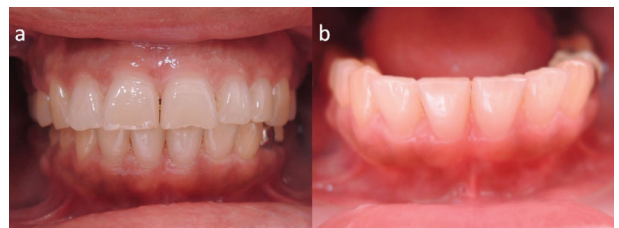
เมื่อติดตามผล 1 วันหลังจากการรักษา พบว่า ผู้ป่วยไม่มี อาการเจ็บปวด ไม่มีอาการบวม แผลมีสีแดงลดลง (รูปที่ 4b) ไม่ได้รับประทานยาแก้ปวด สามารถแปรงฟันได้ตามปกติ การ ติดตามผลการรักษาที่ 2 เดือน พบว่าแผลหายเป็นปกติ ผู้ป่วย ไม่มีอาการปวด ไม่บวม ดังแสดงในรูปที่ 5a ตำแหน่งที่เกาะ ของเนื้อเยื่อยึดริมฝีปากต่ำลง อยู่บริเวณเหงือกยึด ได้เหงือก สามเหลี่ยมระหว่างซี่ฟัน เป็นระยะทางประมาณ 1 เซนติเมตร (รูปที่ 5b) ผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหวริมฝีปากได้ปกติ ไม่มีปัญหา เรื่องการออกเสียง และไม่มีการกลับมาของช่องฟันห่าง



รูปที่ 4

แสดง (a) แผลหลังการผ่าตัด ขอบเขตของรอย ผ่าตัดเป็นรูปวงรี ระยะทางประมาณ 1 เซนติเมตร จุดสิ้นสุดไม่อยู่บนเนื้อเยื่อที่เคลื่อนที่ได้ (b) ลักษณะแผลหลังการผ่าตัด หลังติดตามผล 1 วัน มีร่องรอยการเกิด carbonization ของเนื้อเยื่อ ที่ขอบของแผล แต่ไม่มีเลือดออก แผลสะอาด ไม่ ต้องการการเย็บแผล

Figure 4 (a) The 1 mm oval -shape incision should be not located at movable oral mucosa (b) The incision wound after 1 day showed burning edge along the margin.



รูปที่ 5

แสดงการติดตามผลการรักษา 2 เดือน (a) รูป ด้านหน้า ไม่มีการเคลื่อนที่ออกห่างของฟันซี่ 41 และ 31 แผลหายสนิท สภาพเนื้อเยื่อปริทันต์ สมบูรณ์ (b) แสดงตำแหน่งการเกาะยึดของ เนื้อเยื่อยึดสายรั้งที่อยู่ในระดับต่ำ บริเวณเหงือก ยึด

Figure 5 2 months follow-ups (a) The complete wound healing showed no shifting space between #41 and #31 with healthy periodontium tissue, and (b) The insertion of lower frenum after healing was located below the attached gingival.

บทวิจารณ์

การนำเทคโนโลยีเลเซอร์ทางทันตกรรมมาเป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมในกรณีการผ่าตัดแผลเล็ก (Minor Surgery) โดยเฉพาะใช้ในการทำศัลยกรรมสำหรับการตัดแต่งเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากซึ่งเป็นการตัดแต่งเนื้อเยื่อปริมาณไม่มาก การใช้เลเซอร์มีเทคนิคการศัลยกรรมที่ไม่ยุ่งยาก ขอบเขตของแผลผ่าตัดเล็กกว่า มีรูปร่างเป็นวงรียาวเล็กปลายแหลม (Eclipse incision) (รูปที่ 4a) ในขณะที่การใช้มีดผ่าตัด พบว่ามีขอบเขตของรอยตัดจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน (rhomboidal excision), รูปวี-วาย (V-Y plasty), และรูปร่างเป็นตัวซท (Z plasty)⁽²⁾ กรณีศึกษาผู้ป่วยในรายงานนี้เป็นกรณีที่พบได้น้อย เนื่องจากอัตราการเกิดการเกาะยึดที่สูงผิดปกติแห่งของเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากล่างพบได้น้อยกว่าฟันบน มีรายงานการสำรวจอัตราการเกิดสภาวะดังกล่าวค่อนข้างน้อย จากการสำรวจในเด็กอายุ 6-14 ปี ในประเทศเคนยา พบว่ามีการเกิดเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากเกาะสูงในฟันบนมากกว่าฟันล่างโดยเกาะบริเวณเหงือกยึด ทำให้ฟันหน้าบนห่าง⁽¹⁹⁾ สำหรับกรณีศึกษาของผู้ป่วยในรายงานนี้ มีปัญหาเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากเกาะสูงในฟันล่าง เป็นกรณีที่พบได้น้อย พบรายงานกรณีศึกษาผู้ป่วยในลักษณะเดียวกันไม่มาก กล่าวถึงในเรื่องของเทคนิคที่ใช้ในการผ่าตัด ดังรายงานกรณีศึกษาของ Gargari และคณะ ในปี 2012⁽⁵⁾ ได้รายงานกรณีผู้ป่วยที่ใช้ไดโอดเลเซอร์ (940 นาโนเมตร) ตัดแต่งเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากในฟันล่างเพียงรายเดียว ในผู้ป่วยที่เป็นผู้ใหญ่ อายุ 32 ปี ซึ่งใกล้เคียงกับกรณีผู้ป่วยในรายงานนี้ โดยใช้เลเซอร์ตัดให้มีขอบเขตเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน โดยปราศจากการเย็บแผลผ่าตัด และติดตามผลการหายของแผลผ่าตัดสมบูรณ์ภายใน 3 สัปดาห์ อาจพบมีรายงานกรณีศึกษา การผ่าตัดเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากฟันล่างในคนไข้เด็กมากกว่า ดังรายงานของ Mello-Moura และคณะ ในปี 2008⁽⁴⁾ ที่ใช้เทคนิคมีดผ่าตัดในการตัดแต่งและเปลี่ยนตำแหน่งเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากในผู้ป่วย อายุ 7 ปี เนื่องจาก ผู้ป่วยมีปัญหาในเรื่องของการมีเลือดคั่งเป็นรอยจำแดงที่บริเวณริมฝีปากล่าง และเหงือกกรันในบริเวณฟันหน้าล่าง และต้องการการเย็บแผล บริเวณเนื้อเยื่อเมือก (muco-sa) เพื่อสร้างเนื้อเยื่อหุ้มกระดูกขากรรไกร (periosteum) บริเวณฟันหน้าล่าง ซึ่งแตกต่างจากกรณีศึกษาในรายงานนี้ที่เป็นปัญหาเรื่องฟันหน้าห่างในผู้ใหญ่อันเนื่องมาจากการมีเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากล่างเกาะสูง มีรายงานข้อมูลการศึกษา

เกี่ยวกับการคืนกลับของสภาวะการมีเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากเกาะสูงในฟันล่างน้อยมาก เนื่องจากการศึกษาที่ต้องการการติดตามผลเป็นระยะเวลายาว อีกทั้งข้อมูลที่สำรวจจำนวนผู้ป่วยในแต่ละพื้นที่ ซึ่งอาจมีปัจจัยเรื่องของเชื้อชาติ หรือ เผ่าพันธุ์ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของการเกิดช่องฟันห่าง อันเนื่องมาจาก การมีเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากเกาะสูง แทบไม่พบรายงานการสำรวจสภาวะดังกล่าว โดยเฉพาะ ในฟันล่างในประเทศแถบเดียวกับประเทศไทย อาจกล่าวได้ว่า การคืนกลับของสภาวะดังกล่าวขึ้นกับแผลเป็นหลังผ่าตัดที่เกิดขึ้นได้ และอายุของผู้ป่วย การใช้มีดผ่าตัดอาจทำให้เกิดแผลที่มีขนาดใหญ่ ในรายงานนี้กล่าวว่า การผ่าตัดด้วยมีดผ่าตัดโดยใช้เทคนิค V-rhomboplasty ทำให้เกิดเนื้อเยื่อแผลเป็น ที่เป็นแถบหนา และใหญ่ ทำให้เกิดการคืนกลับของฟันหน้าห่างได้ (orthodontic relapse) ในขณะที่ เทคนิคแบบ Miller's technique ไม่ทำให้เกิดการสูญเสียเนื้อเยื่อเหงือกสามเหลี่ยมระหว่างซี่ฟัน และไม่มีเนื้อเยื่อแผลเป็น จึงค่อนข้างเหมาะในการป้องกันการคืนกลับของฟันหน้าห่างได้ดี ส่วนเทคนิคแบบ Z-plasty มีความเหมาะสมสำหรับกรณีที่ผู้ป่วยมีร่องริมฝีปากสั้น (short vestibule) และการเกาะของเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากไม่เข้าไปอยู่บนสันกระดูกขากรรไกรบน⁽²⁾

การใช้เลเซอร์ผ่าตัดกับกรณีนี้อาจเป็นทางเลือกหนึ่งนอกเหนือจากการใช้มีดผ่าตัดและการศัลยกรรมด้วยไฟฟ้า เนื่องจาก เนื้อเยื่ออีตริมฝีปากล่างมีความหนาและความกว้างน้อยกว่าส่วนเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากของฟันบน การใช้มีดผ่าตัดจะทำให้แผลผ่าตัดกว้างและการเย็บแผลเข้ายากกว่าฟันบน เมื่อใช้เลเซอร์ผ่าตัดไม่ต้องเย็บแผลผ่าตัด ทำให้ลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับการเย็บเนื้อเยื่อต่างๆ ได้ดี อีกทั้งช่วยป้องกันการฉีกขาดของส่วนเนื้อเยื่อที่เหลือนอยู่ ในขณะที่ทำการเย็บแผลได้ดี⁽¹⁸⁾ จากรายงานผู้ป่วยศัลยกรรมเนื้อเยื่ออีตริมฝีปากพบว่า สามารถใช้เลเซอร์ไดโอด โดยไม่ต้องควบคุมความเจ็บปวดด้วยยาชาได้⁽¹⁴⁾ แต่ในกรณีนี้ได้ให้ยาชา เพื่อความสบายและรู้สึกผ่อนคลาย โดยใช้เทคนิคการฉีดยาชาซึมผ่านเนื้อเยื่อเฉพาะที่ต้องการให้ยาชาออกฤทธิ์โดยฉีดยาชาและขา (bilateral vestibular infiltration technique) โดยการฉีดยาที่ ส่วนของเนื้อเยื่อบริเวณร่องระหว่างริมฝีปากกับสันเหงือก บริเวณซี่ฟันซี่ 31 และ 41 ด้วยปริมาณยาชาเล็กน้อย (0.3 มิลลิลิตร) ที่ไม่ก่อให้เกิดความรำคาญหลังผ่าตัด นอกจากนี้ยังพบรายงานการใช้เลเซอร์ชนิด Er:YAG

laser สามารถทำการผ่าตัดภาวะลิ้นติด (tongue tie) ที่ระดับพลังงาน 1 วัตต์ ได้โดยไม่ต้องใช้ยาชา หรือ อาจใช้เพียงแค่น้ำชาเฉพาะที่ได้⁽¹⁵⁾ ไดโอดเลเซอร์มีความสามารถในการดูดซับได้ดีในเนื้อเยื่อที่มีสี (pigmented tissue) ได้แก่ ฮีโมโกลบิน (Haemoglobin) เมลานิน (Melanin) และคอลลาเจนโครโมฟอร์ (collagen chromophor)⁽⁶⁾ การที่ฮีโมโกลบินสามารถดูดซับพลังงานแสงเลเซอร์ได้ดี ทำให้เกิดการจับตัวเป็นก้อนของโปรตีนที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในเลือด ทำให้เกิดการอุดตันภายในเส้นเลือด ถือเป็นการห้ามเลือด เป็นผลทำให้บริเวณที่ทำการผ่าตัด ปราศจากเลือด เห็นได้ชัดเจน และใช้ระยะเวลาในการทำงานที่รวดเร็ว

นอกเหนือจากการใช้ไดโอดเลเซอร์ในการทำศัลยกรรมเนื้อเยื่อเยื่อริมฝีปากแล้ว ยังมีเลเซอร์ชนิดอื่นๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่เป็นกรณีการตัดแต่งเนื้อเยื่อเยื่อริมฝีปากบน ข้อแตกต่างในการนำเลเซอร์แต่ละชนิดมาใช้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ลักษณะของเนื้อเยื่อ ระดับพลังงานของเลเซอร์ เป็นต้น จากรายงานเปรียบเทียบการใช้งานเลเซอร์ชนิด Er,Cr:YSGG laser กับ CO₂ laser ในการผ่าตัดเนื้อเยื่อเยื่อริมฝีปากบน ซึ่งจะแตกต่างกับฟันล่างตรงที่มีความหนาและใหญ่กว่า (ในกรณีผู้ป่วยนี้ เป็นฟันล่างที่มีขนาดของเนื้อเยื่อเยื่อริมฝีปากเล็กและบาง) พบว่า การใช้ Er,Cr:YSGG laser มีระยะเวลาการหายของแผลที่เร็วกว่า ในขณะที่ CO₂ laser จะห้ามเลือดในระหว่างการผ่าตัดได้ดีกว่าและใช้เวลาผ่าตัดน้อยกว่า⁽¹³⁾ ในกรณีเปรียบเทียบไดโอดเลเซอร์กับ Er:YAG laser ในกรณีผู้ป่วยที่มีภาวะลิ้นติดซึ่งมีเนื้อเยื่อแถบเนื้อเยื่อเส้นใยที่หนาและแน่นกว่าเนื้อเยื่อเยื่อริมฝีปากล่าง ไม่พบข้อแตกต่างในการใช้งานสำหรับเลเซอร์ทั้งสองชนิดในแง่ของความเจ็บปวดหลังผ่าตัด แต่ Er:YAG laser สามารถใช้ทำศัลยกรรมโดยไม่ต้องใช้ยาชา ในขณะที่การใช้ไดโอดเลเซอร์ในการศึกษานี้ คนไข้รู้สึกไม่สบาย มีความเจ็บปวดหลังผ่าตัดมากกว่า Er:YAG laser⁽¹⁵⁾

เป็นที่ทราบกันดีว่า เลเซอร์แต่ละชนิดมีความเฉพาะตัว กล่าวคือ เลเซอร์ปลดปล่อยคลื่นแสงที่มีความถี่เพียงความถี่เดียว ปฏิกริยาระหว่างแสงเลเซอร์และเนื้อเยื่อ จะมีความแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของเลเซอร์ หรือ แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ คลื่นแสงเลเซอร์สามารถมีปฏิกริยากับเนื้อเยื่อได้แตกต่างกัน อาจเป็นลักษณะ การสะท้อน (reflection), การผ่านเข้าไปได้ในเนื้อเยื่อ (transmission), การกระเจิง

ของแสงเลเซอร์ภายในเนื้อเยื่อ (scattering) หรือ การถูกดูดซับ (absorption) ปฏิกริยาระหว่างเลเซอร์และเนื้อเยื่อที่ทำให้เกิดการใช้งานในทางการแพทย์ และ ทันตกรรม เป็นลักษณะที่คลื่นแสงเลเซอร์ถูกดูดซับโดยเนื้อเยื่อที่ต้องการใช้งานเลเซอร์ ทำให้เกิด การทำลายเนื้อเยื่อในรูปแบบของการผ่าตัด หรือ การกระตุ้นการหมุนเวียนของเลือดภายในเนื้อเยื่อ ทำให้เกิดการหายของแผลบริเวณเนื้อเยื่อที่ได้รับพลังงานแสงเลเซอร์ การประเมินค่าพลังงานแสงเลเซอร์ที่เนื้อเยื่อได้รับ อยู่ในรูปของระดับพลังงานต่อพื้นที่ เรียกว่า “Fluence” เป็นลักษณะความหนาแน่นของพลังงานแสงเลเซอร์ที่ฉายลงไป (Joule) ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร กลไกการทำงานของเลเซอร์ในงานศัลยกรรม อาจแสดงในรูปของ “Photothermal” กล่าวคือพลังงานแสงเลเซอร์แปรเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนในเนื้อเยื่อ ส่งผลให้เกิด การจับตัวเป็นก้อน (Coagulation) การสร้างสารคาร์บอนหรือเกิดการเผาไหม้ในเนื้อเยื่อ เห็นเป็นสีดำ (Carbonization) จนกระทั่ง เกิดการระเหยของน้ำในเนื้อเยื่อ (Vaporization) ถ้าเป็นรูปแบบของ “Photomechanical acoustic” ทำให้เกิดการตัดเนื้อเยื่อที่มีขอบเขตที่แน่นอน กลไกในลักษณะนี้ มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานกล และการเคลื่อนไหว หรือ การสั่น นอกจากนี้ เลเซอร์ศัลยกรรมบางชนิด อาจมีกลไก ที่เรียกว่า “Photoabrasive” เป็นลักษณะการทำให้เนื้อเยื่อถลอก เกิดการลอกบริเวณผิว และกลไกที่อาจเกิดขึ้นได้ในเลเซอร์ศัลยกรรม คือ “Photoionization” ทำให้เกิดการทำลายในระดับโครงสร้าง DNA ของเซลล์เนื้อเยื่อ⁽²⁰⁾ ข้อดีของการใช้เลเซอร์ในงานศัลยกรรม ได้แก่ ผลในการต่อต้านการอักเสบ (Anti-inflammatory effect) อันเนื่องมาจาก ความร้อนที่เกิดขึ้นสามารถฆ่าเชื้อในบริเวณที่ทำงานได้ นอกจากนี้ ยังส่งผลในการห้ามเลือด ด้วยกลไกแบบ Photothermal ที่ทำให้โปรตีนจับตัวเป็นก้อน จึงพบรายงานการนำเลเซอร์ชนิด Ga-Al-As มาใช้ในการห้ามเลือดในเนื้อเยื่อ หรือ ผ่าตัดในเนื้อเยื่อชั้นลึก (deep tissue) ผลดีที่เกิดจากการใช้เลเซอร์ศัลยกรรมได้แก่ การที่เลเซอร์ สามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างของเนื้อเยื่อของบาดแผลได้ ทำให้แผลผ่าตัดหายเร็ว เป็นลักษณะของ “Stimulatory effect” จากความรู้ดังกล่าว ทำให้เกิดแนวคิดขยายการนำเลเซอร์ไปใช้ประโยชน์ ในการกระตุ้นให้เซลล์ภายในโพรงประสาท สร้างสารคล้ายเนื้อฟัน พบรายงานวิจัย การนำ เลเซอร์ไดโอด ชนิด

Ga-Al-As มากระตุ้นเซลล์ภายในโพรงประสาทฟัน (HDP, Human dental pulp) พบว่ามีจุดศูนย์กลางของเนื้อเยื่อที่มีแร่ธาตุเป็นองค์ประกอบ (Calcified nodule formation) เกิดขึ้น ก่อนหน้านี้ มีรายงานการเกิด ลักษณะของ “Dentin bridge” เมื่อใช้เลเซอร์ชนิด CO₂ laser ฉายแสงไปในบริเวณฟันที่เกิดการเผยตัวของโพรงประสาทของฟัน ภายในระยะเวลา 1 เดือน⁽²⁰⁾

การเกิดคราบรอยไหม้ดำของเนื้อเยื่อในกรณีนี้ เป็นผลมาจากกลไกการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานความร้อนที่มีระดับพลังงานมากพอที่ทำให้เกิดการไหม้ของโปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของคอลลาเจนในเนื้อเยื่อ เลเซอร์บางชนิดจะมีระบบหล่อเย็น เพื่อลดและระบายความร้อนจากการฉายแสงเลเซอร์ แต่ เครื่องเลเซอร์ที่ใช้ในรายงานผู้ป่วยนี้ ไม่มีระบบหล่อเย็น (cooling system) แต่สามารถใช้สารละลายน้ำเกลือฉีดไปบริเวณผ่าตัดในการช่วยลดความร้อนเนื่องจากปฏิกิริยาระหว่างพลังงานแสงเลเซอร์และเนื้อเยื่อ แต่จะทำให้บริเวณผ่าตัดเห็นได้ไม่ชัดเจน และประสิทธิภาพการตัดแต่งลดลง แผลหลังการผ่าตัด เป็นที่น่าพอใจ ไม่มีการบวมแดงเนื่องจากผลในการกระตุ้นการหายของแผลเมื่อปรับระดับพลังงานเลเซอร์ให้ต่ำลง เพื่อการกระตุ้นระบบหมุนเวียนของเลือดและเซลล์เนื้อเยื่อ รวมถึงผลในการฆ่าเชื้อโรครอบๆ แผล ทำให้ผู้ป่วยไม่ต้องใช้ยาแก้ปวดและยาฆ่าเชื้อในการป้องกันการติดเชื้อหลังการผ่าตัด ทำให้แผลหายเร็ว จากผลการรักษา 8 สัปดาห์ พบการหายของเนื้อเยื่อที่สมบูรณ์

บทสรุป

การใช้ไดโอดเลเซอร์ในการผ่าตัดเนื้อเยื่อยึดริมฝีปากจัดเป็นวิธีการผ่าตัดแบบแผลเล็ก (Minimally invasive surgery) จัดเป็นทางเลือกในการใช้ผ่าตัดเนื้อเยื่อยึดริมฝีปากกรณีที่เนื้อเยื่อยึดริมฝีปากมีขนาดเล็กและบาง ใช้เวลาในการทำศัลยกรรมน้อย ไม่ต้องการการเย็บแผล ได้แผลที่สะอาดปราศจากเชื้อ และ ไม่มีเลือดออก การหายของแผลรวดเร็วกว่า แต่อาจไม่เหมาะในกรณีที่ขนาดและความหนาของเนื้อเยื่อยึดริมฝีปากมีขนาดใหญ่ ซึ่งใช้ระยะเวลานานกว่าจะตัดแต่งได้เสร็จสมบูรณ์ นอกจากนี้การใช้เลเซอร์มีข้อจำกัดในเรื่องของต้องฝึกทักษะในการใช้งาน และราคาเทคโนโลยีที่มีราคาสูง

เอกสารอ้างอิง

1. Gkantidis N, Kolokitha OE, Topouzelis N. Management of maxillary midline diastema with emphasis on etiology. *J Clin Pediatr Dent* 2008; 32(4): 265-272.
2. Devishree, Gujjari SK, Shubhashini PV. Frenectomy : A review with report of surgical techniques. *J Clin Diagn Res* 2012; 6(9): 1587-1592.
3. Koora K, Muthu MS, Rathna PV. Spontaneous closure of midline diastema following frenectomy. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2007; 25(1): 23-26.
4. Mello-Moura AC, Cadioli IC, Corrêa MS, Rodrigues CR, De Nardi Fonoff R. Early diagnosis and surgical treatment of the lower labial frenum in infancy: a case report. *J Clin Pediatr Dent* 2008; 32(3): 181-183.
5. Gargari M, Autili N, Petrone A, Prete V. Using the diode laser in the lower labial frenum removal. *Oral Implantol (Rome)* 2012; 5(2-3): 54-57.
6. Gontijo I, Navarro RS, Haypek P, Ciamponi AL, Haddad AE. The applications of diode and Er:YAG lasers in labial frenectomy in infant patients. *J Dent Child (Chic)* 2005; 72(1): 10-15.
7. Bagga S, Bhat KM, Bhat GS, Thomas BS. Es-thetic management of the upper labial frenum: a novel frenectomy technique. *Quintessence Int* 2006; 37(10): 819-823.
8. White JM, Chaudhry SI, Kudler JJ, Sekandari N, Schoelch ML, Silverman S Jr. Nd:YAG and CO₂ laser therapy of oral mucosal lesions. *J Clin Laser Med Surg* 1998; 16(6): 299-304.
9. Gáspár L, Kásler M, Szabó G, Bánhidly F. Separate and combined use of Nd:YAG and carbon dioxide lasers in oral surgery. *J Clin Laser Med Surg* 1991; 9(5): 381-383.

10. Luomanen M, Rauhamaa-Mäkinen R, Meurman JH, Kosloff T, Tiitta O. Healing of rat mouth mucosa after irradiation with CO₂, Nd:YAG, and CO₂-Nd:YAG combination lasers. *Scand J Dent Res* 1994; 102(4): 223-228.
11. Haytac MC, Ozcelik O. Evaluation of patient perceptions after frenectomy operations: a comparison of carbon dioxide laser and scalpel techniques. *J Periodontol* 2006; 77(11): 1815-1819.
12. Olivi G, Chaumanet G, Genovese MD, Beneduce C, Andreana S. Er,Cr:YSGG laser labial frenectomy: a clinical retrospective evaluation of 156 consecutive cases. *Gen Dent* 2010; 58(3): e126-133.
13. Pié-Sánchez J, España-Tost AJ, Arnabat-Domínguez J, Gay-Escoda C. Comparative study of upper lip frenectomy with the CO₂ laser versus the Er, Cr:YSGG laser. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17(2): e228-232.
14. Kafas P, Stavrianos C, Jerjes W, Upile T, Vourvachis M, Theodoridis M, Stavrianou I. Upper-lip laser frenectomy without infiltrated anaesthesia in a paediatric patient: a case report. *Cases J* 2009 May 20;2:7138.
15. Aras MH, Göregen M, Güngörmüş M, Akgül HM. Comparison of diode laser and Er:YAG lasers in the treatment of ankyloglossia. *Photomed Laser Surg* 2010; 28(2): 173-177.
16. Olivi G, Signore A, Olivi M, Genovese MD. Lingual frenectomy: functional evaluation and new therapeutical approach. *Eur J Paediatr Dent* 2012; 13(2): 101-106.
17. Kara C. Evaluation of patient perceptions of frenectomy: a comparison of Nd:YAG laser and conventional techniques. *Photomed Laser Surg* 2008; 26(2): 147-152.
18. Chu FC, Siu AS, Newsome PR, Wei SH. Management of median diastema. *Gen Dent* 2001; 49(3): 282-287; quiz 288-289.
19. Kaimenyi JT. Occurrence of midline diastema and frenum attachments amongst school children in Nairobi, Kenya. *Indian J Dent Res* 1998; 9(2): 67-71.
20. Cavalcanti TM, Almeida-Barros RQ, Catão MH, Feitosa AP, Lins RD. Knowledge of the physical properties and interaction of laser with biological tissue in dentistry. *An Bras Dermatol* 2011; 86(5): 955-960.
21. Matsui S, Tsujimoto Y, Matsushima K. Stimulatory effects of hydroxyl radical generation by Ga-Al-As laser irradiation on mineralization ability of human dental pulp cells. *Biol Pharm Bull* 2007; 30(1):27-31.