

เครื่องมือปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบน CMU-NAM III

Chiang Mai University-Nasoalveolar Molding Type III

มารศรี ชัยวรวิทย์กุล
ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมสำหรับเด็ก, คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Marasri Chaiworawitkul
Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

ชม. ทันตสาร 2560; 38(3) : 53-58
CM Dent J 2017; 38(3) : 53-58

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอวิธีการปรับโครงสร้างจมูกในทารกที่มีรอยแยกจมูกและริมฝีปากบน แต่ไม่มีเพดานโหว่ ด้วยเครื่องมือ CMU-NAM III (Chiang Mai University-Nasoalveolar Molding Type III) เพื่อเตรียมทารกก่อนการผ่าตัดเย็บซ่อมเสริมจมูกและ ปิดรอยแยกริมฝีปากบน

คำสำคัญ: ปากแหว่งเพดานโหว่ เครื่องมือปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบน

Abstract

This article presents a method of nasal molding treatment for babies with cleft nose and lip not palate, using CMU-NAM III (Chiang Mai University-Nasoalveolar Molding Type III) to prepare them for surgical repair of cleft nose and upper lip.

Keywords: cleft lip and palate, nasoalveolar molding

Corresponding Author:

มารศรี ชัยวรวิทย์กุล

รองศาสตราจารย์ ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมสำหรับเด็ก
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Marasri Chaiworawitkul

Associate Professor, Department of Orthodontics and Pediatric
Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University,

Chiang Mai, 50200, Thailand

E-mail: dr.marasri@gmail.com

บทนำ

การปรับแนวโค้งขากรรไกรบนในทารกปากแหว่ง เพดานโหว่ก่อนการผ่าตัดปิดรอยแยกมีมาตั้งแต่ศตวรรษ ที่ 17 และมีการพัฒนาแนวทางการรักษาอย่างต่อเนื่อง⁽¹⁾ จนกระทั่ง Grayson และคณะ ได้นำเสนอวิธีการปรับ โครงสร้างจมูกและแนวโค้งขากรรไกรบนด้วยเครื่องมือที่ เรียกว่า nasolalveolar molding หรือ NAM เครื่องมือนี้ สามารถปรับรูปทรงจมูกที่แบนลงในสู่ลักษณะใกล้เคียง กายวิภาคปกติมากขึ้นและจัดเรียงแนวสันเหงือกของ ขากรรไกรบนให้เข้าสู่แนวโค้งปกติ เพื่อช่วยให้การผ่าตัดเย็บ ซ่อมเสริมรอยแยกจมูกและริมฝีปากบนมีประสิทธิภาพ มากขึ้น ลดแรงดึงรั้งของแผลผ่าตัด⁽²⁾ ซึ่งต่อมาได้ถูกดัดแปลง ให้เหมาะสมโดยทีมผู้ให้การรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็นแบบต่างๆ

การปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบนในทารกมี ประสิทธิภาพมากที่สุดในระยะแรกเกิดจนถึงอายุประมาณ 3-4 เดือน เนื่องจากยังมีระดับของกรดไฮยาลูโรนิก (hyaluronic acid) อยู่สูง กรดนี้จะทำงานร่วมกับสารโปรตีนของกระดูกอ่อน (cartilage proteoglycan) ทำให้เกิดการสลายของส่วนยึด ระหว่างเซลล์ (intercellular matrix) เป็นผลให้เพิ่มความ ยืดหยุ่น (elasticity) ของกระดูกอ่อน (cartilage) เอ็นยึด (ligament) และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) อย่างไรก็ตามหลังจากอายุประมาณ 6 สัปดาห์ ระดับของ กรดไฮยาลูโรนิกในทารกก็จะลดลง ทำให้ความยืดหยุ่นของ กระดูกอ่อนลดลงด้วยเช่นกัน⁽⁴⁻⁵⁾

เทคนิคการทำ NAM ได้ถูกถ่ายทอดและดัดแปลงให้ตี มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผู้เขียนได้ปรับลักษณะ ของเครื่องมือโดยอาศัยพื้นฐานการออกแบบโดย Grayson และคณะ^(6,7) ประเทศสหรัฐอเมริกาและโดย Liou และคณะ⁽⁸⁾ Chang Gung Craniofacial Center จากประเทศไต้หวัน ใช้ ชื่อว่า Chiang Mai-Nasolalveolar Molding (CMU-NAM) เพื่อให้สะดวกและชัดเจนในการสื่อสาร โดยพยายามคงหลัก การทำงานของเครื่องมือตามต้นแบบให้มากที่สุดแต่ปรับให้ วิธีการทำเครื่องมือและการรักษาไม่ยุ่งยากซับซ้อน ที่สำคัญ ให้ทารกสามารถดูคนมาจากเต้าได้ขณะที่ใส่เครื่องมือ

เครื่องมือปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบน CMU-NAM แบ่งออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ แบบที่หนึ่ง เรียกว่า CMU-NAM I สำหรับการรักษาทารกที่มีปากแหว่งเพดานโหว่ แบบสมบูรณ์เพียงด้านเดียว⁽³⁾ แบบที่สอง เรียกว่า CMU-NAM II สำหรับการรักษาทารกที่มีปากแหว่งเพดานโหว่

แบบสมบูรณ์ทั้งสองด้าน และแบบที่สาม เรียกว่า CMU-NAM III สำหรับกรณีปากแหว่งแบบสมบูรณ์โดยไม่มีเพดาน โหว่ร่วมด้วย บทความนี้กล่าวถึงรายละเอียดของ CMU-NAM III เท่านั้น

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

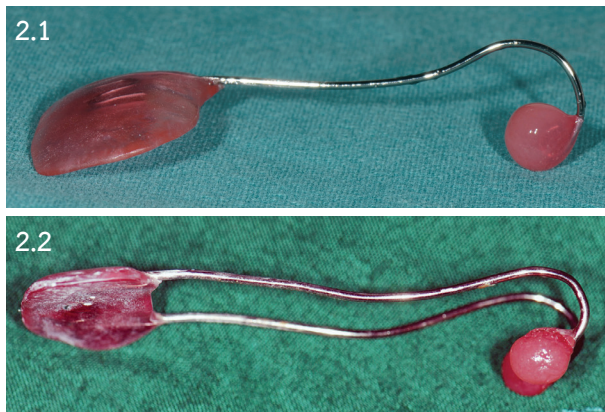
ก่อนให้การรักษาจำเป็นต้องตรวจสอบว่าทารกมี สุขภาพแข็งแรงดี ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีความผิดปกติอื่นใด ที่อาจเป็นอันตรายต่อทารกจากการใส่เครื่องมือ เนื่องจาก ทารกไม่มีเพดานโหว่จึงสามารถทำเครื่องมือปรับโครงสร้าง จมูกและจัดแนวขากรรไกรบนโดยไม่จำเป็นต้องพิมพ์ปาก เพื่อทำส่วนเพดานเทียม

เครื่องมือทำจากรอยพิมพ์หน้าผากและจมูกด้านบน ด้วยวัสดุพิมพ์ปากซิลิโคนชนิดพัตตี (putty silicone impres- sion material) (รูปที่ 1) ไม่จำเป็นต้องพิมพ์ส่วนรูจมูก จาก นั้นทำการเทแบบจำลองบนรอยพิมพ์ด้วยปูนพลาสติก เมื่อ ได้แบบจำลองใบหน้าส่วนหน้าผากต่อเนื่องไปถึงจมูกแล้ว นำ แบบจำลองมาทำแผ่นอะคริลิกรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด ประมาณ 1.5 x 2.5 เซนติเมตร วางตรงบริเวณกลางหน้า ผากและแนวโค้งตามแนวหน้าผาก เรียกส่วนนี้ว่า เพลท (plate) พร้อมทั้งฝังยึดลวดเหล็กกล้าไร้สนิมกลมขนาด 0.9 มิลลิเมตรกับเพลท แนวแกนลวดวางจากหน้าผากมาที่รูจมูก ด้านที่มีรอยแยกและลอยห่างจากบริเวณใบหน้าเล็กน้อย จากนั้นขีดแต่งเพลทให้เรียบร้อย นำเพลทมาวางทาบบนหน้า ผากทารกตรงตำแหน่งที่กำหนดไว้ ดัดลวดโค้งตามรูปทรง จมูก สูงห่างจากจมูกประมาณ 3-5 มิลลิเมตร ไม่ให้ลวดกดทับ ส่วนเนื้อเยื่ออ่อนและไม่สูงจนอยู่ในแนวสายตาของทารก ลวดจะทำหน้าที่เป็นแกนต้นปลายจมูกที่แบนให้สูงขึ้น ดัด ลวดให้โค้งตามรูปทรงปลายจมูก ประมาณความยาวลวดที่ พอดีแล้วตัดลวดส่วนเกินออก กรอลบปลายคม แล้วตัดส่วน ปลายสุดเป็นรูปหยดน้ำขนาดประมาณ 5 มิลลิเมตร จากนั้น ดัดมันวาลวดให้ส่วนปลายเข้าไปในรูจมูก ให้ตำแหน่งปลาย หยดน้ำนี้อยู่กลางช่องว่างในรูจมูกและไม่กดส่วนเนื้อเยื่ออ่อน เดิมก่อนอะคริลิกชนิดแข็งหุ้มส่วนปลายลวดนี้ แล้วหุ้มทับอีก ชั้นด้วยอะคริลิกอ่อน ให้มีลักษณะคล้ายลูกแพร์หรือหยดน้ำ เพื่อทำส่วนที่เรียกว่า เนซัล บัลบ์ (nasal bulb) (รูปที่ 2) เป็น ส่วนที่ใช้ปรับขยายขนาดของรูจมูกและต้นกระดูกอ่อนจมูก (nasal cartilage) ซึ่งอยู่ตรงบริเวณปลายจมูกขึ้น



รูปที่ 1 รอยพิมพ์หน้าผากและจมูกด้านบนด้วยวัสดุพิมพ์ปากซิลิโคนชนิดพัตตี

Figure 1 Silicone impression-Putty type of the forehead and nose.



รูปที่ 2 ลักษณะเครื่องมือปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบน CMU-NAM III (2.1) กรณีรอยแยกด้านเดียว และ (2.2) รอยแยกสองด้าน

Figure 2 Characteristics of CMU-NAM III (2.1) Unilateral cleft and (2.2) Bilateral cleft.

กรณีที่มีสันเหงือกของขากรรไกรบนยื่นออกมามาก ให้ทารกใส่เครื่องมือ CMU-NAM III ร่วมกับใช้แถบคานนอกปากเพื่อกดสันเหงือกที่ยื่นให้เข้าสู่แนวขากรรไกรปกติ เครื่องมือจะช่วยไม่ให้ปลายจมูกแบนต่ำลงตามแรงกด ทำให้เนื้อเยื่อส่วนสันกลางจมูก (columella) ถูกยึดออกในขณะเดียวกัน

ลักษณะของเครื่องมือไม่มีส่วนใดขัดขวางการดูดนมของทารกและไม่กดเนื้อเยื่อรอบปาก ให้ถอดเครื่องมือออกล้างด้วยน้ำอุ่นและทำความสะอาดจมูกด้วยก้านสำลีขนาดเล็กเบา ๆ ทุกวัน นัดทารกเพื่อปรับแต่งเครื่องมือ ทุก 2-4 สัปดาห์ โดยการตัดปรับแกนลวดให้สูงขึ้นและเพิ่มขนาดของ

เนซัล บัลบ พร้อมกับการใส่แถบคานนอกปากอย่างต่อเนื่องจนได้ลักษณะทางกายวิภาคจมูกด้านบนที่มีรอยแยกใกล้เคียงปกติแต่ให้โต้งและแคบกว่าเล็กน้อย แล้วจึงส่งศัลยแพทย์ตกแต่งเพื่อทำการผ่าตัดปิดรอยแยกของปากและจมูก

การปรับขยายส่วน เนซัล บัลบ ทำโดยการเติมอะคริลิกอ่อนนุ่มทับก้อนอะคริลิกเดิม พร้อมทั้งปรับรูปทรงหยดน้ำให้ต้นส่วนปลายจมูกให้สูงขึ้น ค่อย ๆ เติมนในแต่ละครั้งที่ตรวจนัด เพื่อให้จมูกด้านบนที่มีรอยแยกมีรูปร่างใกล้เคียงด้านบนปกติ แต่โต้งกว่าและแคบกว่าด้านบนปกติ เพื่อชดเชยการคืนกลับหลังการผ่าตัดเย็บรอยแยก

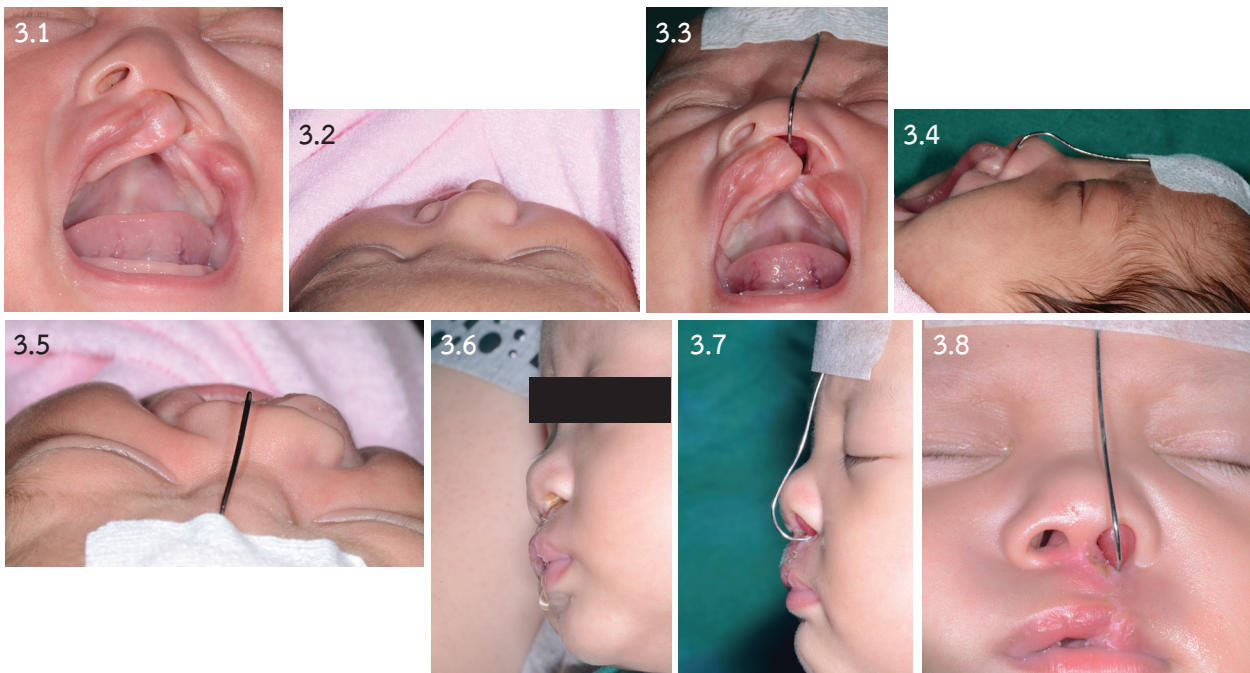
การใช้ CMU-NAM III ในกรณีจมูก ริมฝีปากบนและขากรรไกรบนทางด้านเดียวเพียงด้านเดียวแต่ไม่มีเพดานโหว่ ปลายสันเหงือกของขากรรไกรบนเบียดชิดกันและถูกยึดไว้ด้วยเนื้อเยื่อเพดาน แสดงดังในรูปที่ 3

การใช้ CMU-NAM III ในกรณีจมูก ริมฝีปากบนและขากรรไกรบนทั้งสองด้านแต่ไม่มีเพดานโหว่ แสดงดังในรูปที่ 4 ลักษณะเครื่องมือมีส่วนต้นปลายจมูกทั้งสองด้านปลายจมูกถูกปรับแต่งให้โต้งสูงขึ้น ขณะที่ปลายสันเหงือกที่ยื่นถูกกดต่ำลงและยึดเนื้อเยื่อส่วนสันกลางจมูกให้ยาวขึ้นด้วยแถบคานนอกปาก ก่อนผ่าตัดเย็บซ่อมเสริมรอยแยก หลังการผ่าตัดเย็บปิดรอยแยก ได้ลักษณะกายวิภาคจมูกใกล้เคียงปกติ รอยแผลเป็นที่หลงเหลืออยู่สามารถแก้ไขได้ในภายหลังเมื่อมีการเจริญเติบโตมากขึ้น

ผลการรักษา

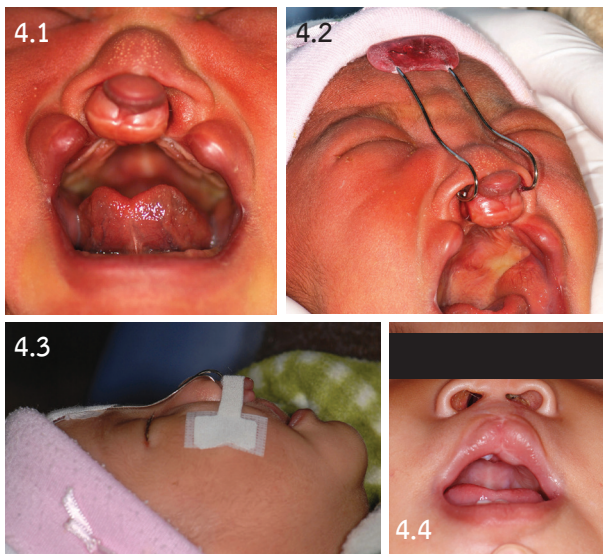
การรักษาด้วยเครื่องมือ CMU-NAM III มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้การผ่าตัดเย็บซ่อมเสริมจมูกและริมฝีปากง่ายขึ้น เนื่องจากมีการจัดตำแหน่งของเนื้อเยื่อให้เหมาะสม ทำให้ได้ลักษณะกายวิภาคของจมูกและริมฝีปากบนใกล้เคียงปกติ พบรอยแผลเป็นเพียงเล็กน้อยซึ่งสามารถแก้ไขได้ในภายหลัง

เพื่อป้องกันการคืนกลับภายหลังการผ่าตัดเย็บรอยแยก เนื่องจากการดึงรั้งของรอยแผลเป็น กรณีรอยแยกด้านเดียวแนะนำให้ใช้เครื่องมือ CMU-NAM III เป็นอุปกรณ์ช่วยคงความสูงของปลายจมูกหลังการผ่าตัด โดยการปรับขนาดเนซัล บัลบ ให้เล็กลงตามขนาดรูจมูกหลังการผ่าตัด กรณีรอยแยกสองด้าน แนะนำให้พิจารณาใช้อุปกรณ์พยุงปลายจมูกที่เหมาะสมเพื่อให้ทารกสามารถหายใจได้ตามปกติ



รูปที่ 3 ลักษณะของจมูก ริมฝีปากบนและขากรรไกรบนแหงด้านเดียว ไม่มีเพดานโหว่ร่วมด้วย (3.1-3.2) ทารกมีรอยแยกด้านซ้าย ปีกจมูกด้านซ้ายแบนลงกว่าด้านปกติ ปลายสันเหงือกบนขึ้นใหญ่เบี่ยงออกด้านหน้า (3.3-3.5) ทำการปรับแต่งจมูกโดยขยายเนื้อเยื่ออ่อนปีกจมูกและดันกระดูกอ่อนจมูกขึ้นตั้งแต่ในครั้งแรกที่ใส่เครื่องมือ ส่วนแกนลวดโค้งตามรูปร่างจมูก ไม่กดเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณใบหน้า ยึดเครื่องมือติดกับหน้าผากด้วยเทปผ้า ค่อย ๆ เติมขยายส่วนเนซัล บัลบ์ให้ดันเฉพาะเนื้อเยื่อส่วนที่ยืดขยายได้ ซึ่งเป็นบริเวณด้านบนก่อนเข้าด้านใกล้กลาง (3.6) ปลายจมูกถูกดันขึ้นจนได้รูปตามต้องการก่อนการผ่าตัด (3.7-3.8) หลังการผ่าตัด ใส่เครื่องมือเป็นอุปกรณ์พยุงจมูกด้านการดึงรั้งกลับของรอยแผลเป็น โดยปรับให้ปลายจมูกสูงโด่งกว่าและแคบกว่าด้านปกติ

Figure 3 Unilateral cleft of nose, lip and maxilla No cleft palate. (3.1-3.2) The baby had the left nasal alar flatter than the normal side with deviated greater segment. (3.3-3.5) Nasal molding with the appliance was done by extending the nasal soft tissue and lifting up the nasal cartilage from start. The nasal stent was curved according to the profile, did not press facial soft tissues and was attached on the baby's forehead with tape. The nasal bulb was gradually added mesially and superiorly. (3.6) The nasal tip had been raised up before surgery. (3.7-3.8) After surgery the appliance could be adjusted to be a nasal stent holding the nasal tip higher and narrower than the normal side.



รูปที่ 4 ลักษณะของจมูก ริมฝีปากบนและขากรรไกรบน แหว่งทั้งสองด้านแต่ไม่มีเพดานโหว่ (4.1) ทารกมีปีกจมูกแบนลาดลงทั้งสองด้านและปลายสันเหงือกบนยื่นมากก่อนการรักษา (4.2-4.3) แก้ไขด้วยเครื่องมือ CMU-NAM III ซึ่งประกอบด้วยแกนหลอดและ เนซัล บัลบ์ สองด้าน โดยใช้หลักการเช่นเดียวกับกรณีที่ปรากฏรอยแยกด้านเดียว ร่วมกับการใช้แถบคาดนอกปาก (4.4) หลังการผ่าตัดเย็บปิดรอยแยก ได้ลักษณะกายวิภาคที่ใกล้เคียงปกติมากขึ้น

Figure 4 Bilateral cleft of nose, lip and maxilla No cleft palate. (4.1) The baby had flat nasal alar bilaterally with very protruding premaxilla before treatment. (4.2-4.3) Being treated with CMU-NAM III. The appliance composed with bilateral nasal stents and nasal bulbs using the same concept as the unilateral cleft. Simultaneously with the extra-oral strapping. (4.4) After surgical closure, close to normal anatomy was obtained.

บทวิจารณ์

มีรายงานหลายการศึกษายืนยันว่าเครื่องมือปรับโครงสร้างจมูกและแนวโค้งขากรรไกรบนมีประสิทธิภาพในการปรับรูปร่างกระดูกอ่อนจมูกและปรับแนวโค้งขากรรไกรบนก่อนการผ่าตัดเย็บซ่อมเสริมรอยแยกจมูกและริมฝีปากบน ช่วยให้การผ่าตัดมีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งด้านความสวยงามและการทำงานที่ปกติของอวัยวะที่สัมพันธ์กับรอยแยก^(9,10) อย่างไรก็ตาม ในการรักษาต้องระมัดระวังไม่ให้ส่วนประกอบของเครื่องมือสร้างความระคายเคืองต่อเนื้อเยื่ออ่อนโดยรอบหรือทำให้เกิดแผลได้⁽¹¹⁾

CMU-NAM III ออกแบบเพื่อใช้ในกรณีที่รอยแยกปรากฏเฉพาะส่วนจมูกและขากรรไกรบนส่วนหน้า แต่ไม่มีเพดานโหว่ การยึดแน่นของเครื่องมือได้จากการใช้เทปผ้ายึดเพลาที่มีความแนบกับหน้าผากไว้กับหน้าผากของทารก มีหลักการทำงานของเครื่องมือคล้ายกับ Korat NAM III⁽¹²⁾ แต่ต่างกับเครื่องมืออื่น เช่น 4th Generation of Chang Gung NAM⁽¹³⁾ โดยออกแบบให้ลดความซับซ้อนของขั้นตอนการทำเครื่องมือลงและให้ทารกดูดีนจากเด้านมมารดาได้ขณะใส่เครื่องมือ ทั้งนี้ อาจต้องมีการพัฒนาปรับแต่งลักษณะและรายละเอียดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการรักษา รวมถึงการลดขั้นตอนและจำนวนครั้งในการปรับแต่งเครื่องมือในอนาคตต่อไป

อย่างไรก็ตามหลังการผ่าตัด เพื่อป้องกันการคืนกลับ เช่น จมูกแบนลง ความกว้างของจมูก (nasal width) เพิ่มขึ้นขณะที่ความยาวเนื้อเยื่อส่วนสันกลางจมูกลดลงซึ่งเป็นผลจากแรงดึงรั้งของแผลเป็น^(14,15) จึงควรให้ทารกใส่อุปกรณ์ต่อเนื่องเพื่อพยุงรูปทรงกระดูกอ่อนของจมูกไว้ตั้งแต่หลังการผ่าตัด ทั้งนี้ การรักษาที่ดีต้องประกอบด้วยการปรับโครงสร้างจมูกและขากรรไกรบนก่อนการผ่าตัดเย็บซ่อมเสริม เทคนิคการผ่าตัดที่เหมาะสม และการใส่เครื่องมือคงรูปทรงจมูกไว้หลังการผ่าตัด⁽¹⁶⁾ และควรมีการศึกษาผลการรักษาในระยะยาวต่อไป⁽¹⁷⁾

สรุป

CMU-NAM III เป็นเครื่องมือปรับโครงสร้างจมูกและแนวโค้งขากรรไกรบนในทารกที่ปรากฏรอยแยกของจมูกริมฝีปากบนและขากรรไกรบน แต่ไม่มีเพดานโหว่ร่วมด้วย ก่อนการผ่าตัดเย็บปิดรอยแยก แบ่งออกเป็นสองชนิด คือ ชนิดที่มีแกนต้นจมูกด้านเดียวและชนิดที่มีแกนต้นจมูกสองด้าน ตามลักษณะความผิดปกติ และเครื่องมือดังกล่าวสามารถใช้คงสภาพเพื่อป้องกันการคืนกลับของรูปร่างจมูกภายหลังการผ่าตัดได้

เอกสารอ้างอิง

- Patil PG. Presurgical nasolalveolar molding for cleft lip and palate. *Indian J Dent Res* 2013; 24: 145-146.
- Laxmikanth SM, Karagi T, Shetty A, Shetty S. Nasolalveolar molding: A review. *Journal of Advanced Clinical & Research Insights (JCRI)* 2014; 1: 108-113
- Marasri Chaiworawitkul. Chiang Mai University- Nasolalveolar Molding Type I. *CM Dent J* 2012; 33: 71-75. (in Thai)
- Lo L-J. Primary correction of the unilateral cleft lip nasal deformity: achieving the excellence. *Chang Gung Med J* 2006; 29: 262-267.
- Grayson BH, Maull D. Nasolalveolar molding for infants born with clefts of the lips, alveolus, and palate. *Clin Plast Surg* 2004; 31: 149-158.
- Grayson BH, Cutting CB. Presurgical nasolalveolar orthopedic molding in primary correction of the nose, lip and alveolus of infants born with unilateral and bilateral cleft. *Cleft Palate Craniofac J* 2001; 38: 193-198.
- Grayson B. Nasolalveolar molding: principles and appliance construction. Workshop handout for ACPA 58th Annual Meeting. April 25-28, 2001, at Minneapolis, Minnesota USA.
- Liou E, Chen K, Huang CS. A modified technique in presurgical columella lengthening in bilateral cleft lip and palate patients. Paper read at 4th Asian Pacific Cleft Lip and Palate Conference 1999, at Fukuoka Japan.
- Palacio L, María A, Zapata C, et al. Nasal changes with nasolalveolar molding in Colombian patients with unilateral cleft lip and palate. *Pediatr Dent* 2012; 34: 239-244.
- Subramanian CS, Prasad K, Chitharanjan AB, Liou EJW. A modified presurgical orthopedic (nasolalveolar molding) device in the treatment of unilateral cleft lip and palate. *Eur J Dent* 2016; 4: 435-438.
- Razavi ESE. Nasolalveolar Molding: Part 1- A General Overview. *Int J Dent Med Res* 2015; 1: 157-159.
- Wirarat P, Nirunrungrueng P, Ritthagol W, Keinprasit C. Korat Nam: Case Report. *J Thai Assoc Orthod* 2010; 9: 33-42. (in Thai)
- Liou E. Orthodontical workshop. Chang Gung Forum 2016. The 9th International Workshop in Cleft Lip and Palate. September 30 – October 2, 2016, Taoyuan, Taiwan.
- Pai BC-J, Ko E W-C, Huang C-S, Liou E J-W. Symmetry of the nose after presurgical nasolalveolar molding in infants with unilateral cleft lip and palate: a preliminary study. *Cleft Palate Craniofac J* 2005; 42: 658-663.
- Liou E J-W, Subramanian M, Chen PKT. Progressive changes of columella length and nasal growth after nasolalveolar molding in bilateral cleft patients: A 3-year follow-up study. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119: 642-648.
- Chen P, Liou E. Bilateral cleft lip repair-NAM and a single surgeon's experiences in last 28 years. Chang Gung Forum 2016. The 9th International Workshop in Cleft Lip and Palate. September 30 – October 2, 2016, Taoyuan, Taiwan.
- Retnakumari N, Divya S, Meenakumari S, Ajith PS. Nasolalveolar molding treatment in presurgical infant orthopedics in cleft lip and cleft palate patients. *Arch Med Health* 2014; 2: 36-47.