

อัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

Survival Rate of Space Maintainers and Related Factors: A Retrospective Study

ประกาศิตน์ ตั้งจิตเพียรพงศ์¹

Praparat Tungjitphanpong¹

¹กลุ่มงานทันตกรรม สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

¹Dental department, Queen Sirikit National Institute of Child Health, Bangkok, Thailand

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ชนิดติดแน่น และระบุปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับความล้มเหลวของเครื่องมือในผู้ป่วยเด็ก โดยทำการศึกษาย้อนหลังจากเวชระเบียนผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องมือกันที่ของสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินีระหว่างเดือนมกราคม ปี พ.ศ.2563 ถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ.2567 กำหนดจุดสิ้นสุดการติดตามผลจากการนัดตรวจซ้ำครั้งสุดท้ายที่บ้านที่กไว้ในช่วงระยะเวลา 1 ปี ไม่ว่าพบว่าเครื่องมือยังคงอยู่ในช่องปากหรือไม่ ถือเป็นจุดสิ้นสุดระยะเวลาการติดตามผล แสดงผลข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้สถิติไคสแควร์ และประเมินอัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ โดยใช้การวิเคราะห์แคแพลน-ไมเออร์ร่วมกับสถิติทดสอบล็อก-แรนจ์และตัวแบบถดถอยค็อกซ์ ผลการศึกษาพบเครื่องมือกันที่ตรงตามเกณฑ์คัดเข้า 193 ชิ้น จากเด็กทั้งหมด 131 คน เป็นเด็กชาย 71 คน เด็กหญิง 60 คน อายุระหว่าง 3.4–10.8 ปี มีอัตราการคงอยู่โดยรวมของเครื่องมือกันที่ชนิดติดแน่นเท่ากับร้อยละ 81.9 โดยแนชแอปโพลแอนซ์มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือร้อยละ 100.0 ซึ่งไม่พบความล้มเหลวของเครื่องมือในช่วงเวลาที่ติดตาม รองลงมาคือ แบนด์และลูปร้อยละ 82.0 (ค่าเฉลี่ยการคงอยู่เท่ากับ 44.36 เดือน) และลิงกวลโซลติงอาร์ชร้อยละ 68.0 (ค่าเฉลี่ยการคงอยู่เท่ากับ 31.49 เดือน) พบความล้มเหลวของเครื่องมือ 35 ชิ้น (ร้อยละ 18.1) รูปแบบความล้มเหลวที่พบมากที่สุดคือ เครื่องมือหลุด (ร้อยละ 54.3) รองลงมาคือ เครื่องมือชำรุดหรือฉีกขาด (ร้อยละ 25.7) และเครื่องมือกดเนื้อเยื่ออ่อน (ร้อยละ 20.0) ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ด้วยตัวแบบถดถอยค็อกซ์พบปัจจัยเสี่ยงอิสระ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อความล้มเหลวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ ตำแหน่งขากรรไกรล่าง จำนวนฟันน้ำนมที่ถูกลบมากกว่า 1 ซี่ และสภาวะการไม่มีโรคทางระบบของผู้ป่วย โดยมีอัตราส่วนความเสี่ยงสัมพัทธ์แบบปรับค่าเท่ากับ 2.72 2.33 และ 2.33 (ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95: 1.18–6.28 1.05–5.19 1.10–4.92) ตามลำดับ ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างอัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่กับเพศ ชนิดและจำนวนเครื่องมือ ชนิดของซีฟันที่สูญเสียก่อนกำหนด และตำแหน่งด้านซ้ายหรือขวาของการใส่เครื่องมือ ซึ่งการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือกันที่ทั้ง 3 ชนิดมีอัตราการคงอยู่โดยรวมสูง สามารถพิจารณาใช้เก็บช่องว่างหลังถอนฟันน้ำนมได้ อย่างไรก็ตามการวางแผนการรักษาที่ครอบคลุม นอกจากจะจัดการความเสี่ยงเชิงเทคนิคในขากรรไกรล่างและการสูญเสียฟันหลายซี่แล้ว ควรประเมินประวัติโรคทางระบบของผู้ป่วยอย่างละเอียด เพื่อเพิ่มโอกาสความสำเร็จและการคงอยู่ของเครื่องมือในระยะยาว

คำสำคัญ: เครื่องมือกันที่, อัตราการคงอยู่, อายุการใช้งาน

Abstract

This study aimed to evaluate the survival rate of fixed space maintainers and identify independent risk factors associated with appliance failure in pediatric patients. A retrospective cohort study was conducted using the dental records of pediatric patients who received space maintainers at the Queen Sirikit National Institute of Child Health (QSNICH) between January 2020 and December 2024. The follow-up endpoint was defined up to the final recorded recall appointment, regardless of the appliance's status. Data were analyzed using descriptive statistics and Chi-square tests. Survival analysis was performed using the Kaplan-Meier method with Log-rank tests and Cox

proportional hazards regression. A total of 193 space maintainers from 131 children (71 boys and 60 girls; age range: 3.4–10.8 years) met the inclusion criteria. The overall survival rate was 81.9%. The Nance appliance demonstrated the highest survival rate at 100.0%, with no failures recorded during the follow-up period. This was followed by band and loops at 82.0% (mean survival time: 44.36 months) and lingual holding arches at 68.0% (mean survival time: 31.49 months). Failure occurred in 35 space maintainers (18.1%). The most common mode of failure was appliance dislodgement (54.3%), followed by appliance breaking (25.7%) and soft tissue impingement (20.0%). Multivariate Cox regression analysis identified three independent risk factors significantly associated with failure ($p < 0.05$): mandibular placement (adjusted HR = 2.72), loss of more than one prematurely extracted primary tooth (adjusted HR = 2.33), and the absence of systemic disease (adjusted HR = 2.33) (95% CI: 1.18–6.28, 1.05–5.19, and 1.10–4.92, respectively). No statistically significant associations with the survival rate were observed regarding gender, appliance type, type of missing teeth, or the side of placement. This study indicates that all three types of space maintainers exhibit a high overall survival rate and are effective for space maintenance following the premature loss of primary teeth. However, comprehensive treatment planning should not only consider technical risks associated with mandibular placement and multiple tooth loss but also include a thorough evaluation of the patient's systemic health status, as it significantly influences the long-term longevity and success of the appliance.

Keyword: Space maintainer, Survival rate, Longevity

Received date: Sep 4, 2025

Revised date: Feb 12, 2026

Accepted date: Feb 16, 2026

Doi: 10.14456/jdat.2026.16

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

ประภารัตน์ ตั้งจิตเพียรพงศ์, กลุ่มงานทันตกรรม สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 ประเทศไทย
โทร: 087-098-0080 Email: parate25@hotmail.com

Correspondence to:

Praparatt Tungjitphanpong, Dental Department, Queen Sirikit National Institute of Child Health, Bangkok 10400, Thailand.
Tel: 087-098-0080 Email parate25@hotmail.com

บทนำ

ฟันน้ำนมไม่ได้มีหน้าที่เพียงเพื่อการบดเคี้ยวอาหาร การออกเสียงหรือการกลืนเท่านั้น แต่ยังมีบทบาทสำคัญในการคงสภาพช่องว่างในขากรรไกรเพื่อให้ฟันแท้สามารถขึ้นได้ในตำแหน่งและเวลาที่เหมาะสม การสูญเสียฟันน้ำนมก่อนกำหนด ทำให้เกิดช่องว่างขึ้นในขากรรไกร ส่งผลให้ฟันข้างเคียงเคลื่อนตัวหรือล้มเข้าหาช่องว่าง ทำให้พื้นที่ไม่เพียงพอสำหรับฟันแท้ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดฟันซ้อนเกและการสบฟันผิดปกติในอนาคต¹ ดังนั้นการจัดการช่องว่างด้วยการใส่เครื่องมือกันที่จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการคงพื้นที่ไว้จนกว่าฟันแท้จะขึ้นสู่ช่องปาก² อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจเลือกใช้เครื่องมือกันที่จำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยหลายประการประกอบกัน โดยเฉพาะระยะเวลาการขึ้นของฟันแท้ ซึ่งประเมินได้จากอายุตามปฏิทิน (chronological age) อายุฟัน (dental age) และการวิเคราะห์ภาพถ่ายทางรังสี หากประเมินว่าฟันแท้จะขึ้นภายในระยะเวลา 6 เดือน ทันตแพทย์อาจพิจารณา

ว่าไม่จำเป็นต้องใส่เครื่องมือกันที่ นอกจากนี้ ยังต้องประเมินปัจจัยด้านอื่นของผู้ป่วยร่วมด้วย ได้แก่ สภาวะอนามัยในช่องปาก โรคทางระบบ ลักษณะการสบฟัน ตลอดจนความร่วมมือของผู้ป่วยและผู้ปกครอง ทั้งในด้านการดูแลความสะอาดช่องปากและการมาติดตามหลังใส่เครื่องมือ เนื่องจากเครื่องมือกันที่จำเป็นต้องได้รับการติดตามอย่างเป็นระยะจนกว่าฟันแท้ขึ้น โดยเฉพาะในกรณีที่สูญเสียฟันตั้งแต่อายุน้อย ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการใส่เครื่องมือและติดตามผลเป็นเวลานาน³

ปัจจุบันสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินีให้การรักษาทันตกรรมทั้งในเด็กปกติ และผู้ป่วยเด็กที่มีโรคทางระบบรวมถึงผู้ป่วยเด็กที่มีความต้องการพิเศษ ซึ่งผู้ป่วยเหล่านี้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุสูง และมีข้อจำกัดในการดูแลสุขอนามัยช่องปากมากกว่าเด็กปกติ⁴ ส่งผลให้พบการสูญเสียฟันน้ำนมก่อนกำหนดในอัตราที่สูงและจำเป็นต้องได้รับการรักษาด้วยเครื่องมือกันที่

อย่างไรก็ตาม ที่ผ่านมายังไม่มีการศึกษาถึงอัตราการคงอยู่ของเครื่องมือหรือประสิทธิภาพในการคงสภาพช่องว่างในผู้ป่วยกลุ่มนี้ว่าเป็นระบบการประเมินความสำเร็จของการรักษาด้วยเครื่องมือกันที่สามารถพิจารณาได้จากอัตราการคงอยู่ (survival rate) หรืออายุการใช้งานของเครื่องมือ แม้รายงานการศึกษาที่ผ่านมาจะพบอายุการใช้งานที่แตกต่างกันตามชนิดของเครื่องมือ แต่ส่วนใหญ่ใช้ค่ากลางของการคงอยู่ (median survival time) เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ โดยพบว่าแบนด์และลูป (Band and loop) มีค่ากลางของการคงอยู่ประมาณ 13–20 เดือน⁵⁻⁷ รองลงมาคือ แนนซ์แอฟพลายแอนซ์ (Nance appliance) พบค่ากลางของการคงอยู่ที่ระยะเวลาตั้งแต่ 6–24 เดือน และลึงกอลโฮลดิ้งอาร์ช (Lingual holding arch) พบค่ากลางของการคงอยู่ที่ระยะเวลาตั้งแต่ 4–14 เดือน^{5,6}

อย่างไรก็ตาม การศึกษาอัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกันในเด็กไทยยังมีจำนวนจำกัด โดยเฉพาะในบริบทของโรงพยาบาลที่มีสัดส่วนผู้ป่วยเด็กที่มีโรคทางระบบสูง ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมามาในต่างประเทศที่ดำเนินการในมหาวิทยาลัยหรือคลินิกเอกชน^{5, 7-10} นอกจากนี้ ปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นการศึกษาแบบตัวแปรเดียว (Univariate analysis) ซึ่งอาจไม่สามารถควบคุมปัจจัยรบกวนได้ครอบคลุม ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินอัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ชนิดติดแน่น 3 ชนิด ได้แก่ แบนด์และลูป ลึงกอลโฮลดิ้งอาร์ช และแนนซ์แอฟพลายแอนซ์ รวมถึงระบุปัจจัยเสี่ยงอิสระ (Independent risk factors) และสาเหตุของความล้มเหลว เพื่อให้ทันตแพทย์สามารถใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ประกอบการพิจารณาวางแผนการรักษาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และลดความเสี่ยงต่อความล้มเหลวของเครื่องมือในผู้ป่วยแต่ละราย นอกจากนี้ ข้อมูลที่ได้รียบังสามารถใช้เป็นแนวทางในการประเมินความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ เพื่อสนับสนุนการพิจารณาให้เครื่องมือกันที่เข้าสู่ชุดสิทธิประโยชน์ของระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าสำหรับงานทันตกรรมเด็กต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี (เลขที่โครงการ REC.036/2568) รูปแบบการวิจัยเป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (Retrospective cohort study) โดยเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาด้วยการใส่เครื่องมือกันที่คลินิกทันตกรรม สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2567 โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) คือ ผู้ป่วยเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 12 ปี ทั้งที่มีสุขภาพแข็งแรงและมีโรคทางระบบ ซึ่งได้ใส่เครื่องมือกันที่ติดแน่น 3 ชนิด ได้แก่ เครื่องมือกันที่ชนิดแบนด์และลูป ลึงกอลโฮลดิ้งอาร์ช หรือแนนซ์แอฟพลายแอนซ์ โดยทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาทันตกรรม

สำหรับเด็ก และผู้ป่วยมีการติดตามผลการรักษาอย่างน้อย 1 ครั้ง ที่ระยะเวลามากกว่า 6 เดือนขึ้นไป สำหรับเกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) คือ ผู้ป่วยที่ไม่ได้มาติดตามผลหลังการใส่เครื่องมือ หรือมาติดตามผลที่ระยะเวลาสั้นกว่า 6 เดือน รวมถึงเวชระเบียนที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วน หรือไม่สามารถสืบค้นข้อมูลได้ ข้อมูลที่ทำการเก็บ ดังนี้

- ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ โรคทางระบบ และอายุขณะเริ่มใส่เครื่องมือกันที่ (หน่วยเป็นเดือน)
- ข้อมูลการสูญเสียฟันน้ำนมก่อนกำหนด ได้แก่ ชนิดและจำนวนของฟันน้ำนมที่ถูกถอนก่อนกำหนด
- ข้อมูลของเครื่องมือกันที่ ได้แก่ ชนิดและจำนวนชิ้นของเครื่องมือกันที่ในช่องปากและรวมถึงกรณีที่มีการทำเครื่องมือชิ้นใหม่ทดแทน ตำแหน่งขากรรไกร (บนหรือล่าง) และด้านที่ใส่เครื่องมือ (ซ้ายหรือขวา)

- ผลการติดตามการคงอยู่เครื่องมือกันที่ แบ่งออกได้ 2 กรณี ความสำเร็จของเครื่องมือกันที่ หมายถึง

- 1) เครื่องมือยังคงสภาพและอยู่ในช่องปากตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา
- 2) ทันตแพทย์เป็นผู้พิจารณาถอดเครื่องมือออกเมื่อฟันแท้ขึ้นช่องว่าง หรือเพื่อเริ่มขั้นตอนการรักษาอื่น ๆ ตามแผนการรักษา

ความล้มเหลวของเครื่องมือกันที่ หมายถึง การสูญเสียการคงอยู่ของเครื่องมือ ก่อนเวลาที่เหมาะสม โดยแบ่งตามสาเหตุ ดังนี้

- 1) เครื่องมือกดเนื้อเยื่ออ่อน (soft tissue impingement) จนเป็นแผลและจำเป็นต้องถอดเครื่องมือออก
- 2) เครื่องมือฉีกขาดหรือชำรุด (appliance breaking) เช่น แบนด์ขาด หรือลวดหัก
- 3) เครื่องมือหลุด (dislodgement)

การเก็บข้อมูลกำหนดให้การนัดตรวจติดตามครั้งสุดท้ายที่บันทึกไว้ในเวชระเบียน ไม่ว่าจะพบว่าเครื่องมือกันที่ยังคงอยู่ในช่องปากหรือไม่ ถือเป็นจุดสิ้นสุดของระยะการติดตามผล โดยมีรายละเอียดนิยามทางสถิติดังนี้

อัตราการคงอยู่ (survival rate) หมายถึง ร้อยละของเครื่องมือกันที่ซึ่งยังคงอยู่ในช่องปาก ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนด หรือเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการติดตามผล โดยคำนวณจากสัดส่วนของเครื่องมือที่ยังคงอยู่เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการติดตามต่อจำนวนเครื่องมือทั้งหมด พิจารณาข้อมูลที่มีการถูกตัดออก (censored data) ร่วมด้วย แสดงค่าเป็นร้อยละ

ค่าเฉลี่ยการคงอยู่ (mean survival time) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เครื่องมือสามารถคงสภาพและทำหน้าที่ได้ตามปกติจนกระทั่งเกิดความล้มเหลว ตลอดช่วงระยะเวลาของ

การศึกษา คำนวณจากพื้นที่ใต้เส้นโค้งของการกระจายการคงอยู่ แคลเพลน-ไมเออร์ (Kaplan–Meier curve) โดยมีหน่วยเป็นเดือน

ค่ากลางของการคงอยู่ (median survival time) หมายถึง ระยะเวลาที่เครื่องมือกันที่ร้อยละ 50 ของทั้งหมด ยังคงอยู่ในช่องปาก และทำงานได้ตามปกติ คำนวณจากจุดที่เส้นโค้งแคลเพลน-ไมเออร์ ตัดกับระดับอัตราการคงอยู่ที่ร้อยละ 50 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่มีการนำข้อมูลที่มีการถูกตัดออกมารวมคำนวณตลอดระยะเวลาการติดตามผล ทั้งนี้ ค่ากลางของการคงอยู่จะสะท้อนประสิทธิภาพของการคงอยู่ได้แม่นยำกว่าค่าเฉลี่ย เนื่องจากมีความทนทานต่อค่าที่เบี่ยงเบนผิดปกติ (outliers) หรือข้อมูลที่มีความแตกต่างกันมาก ในช่วงปลายของการติดตามผล โดยมีหน่วยเป็นเดือน

ข้อมูลที่รวบรวมได้จะนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อแสดงค่าความถี่และร้อยละ จากนั้นทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่กับปัจจัยต่าง ๆ โดยใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-square test) ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ประเมินอัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยวิธีแคลเพลน-ไมเออร์ (Kaplan–Meier analysis) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มปัจจัยด้วยสถิติทดสอบล็อก-แรนค (Log–rank test) นอกจากนี้ ปัจจัยที่พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยตัวแบบถดถอยค็อกซ์ (Cox regression) เพื่อระบุปัจจัยเสี่ยงอิสระ (independent risk factors) ที่สัมพันธ์กับความล้มเหลวของเครื่องมือ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

จากการศึกษาเวชระเบียนย้อนหลังของผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการใส่เครื่องมือกันที่ที่คลินิกทันตกรรม สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติ มหาราชนี ระหว่างปี พ.ศ.2563 ถึง พ.ศ.2567 พบเครื่องมือกันที่ตรงตามเกณฑ์คัดเข้าจำนวน 193 ชิ้น จากผู้ป่วยเด็กทั้งหมด 131 คน แบ่งเป็นเด็กชาย 71 คน และเด็กหญิง 60 คน โดยมีอายุที่ขณะเริ่มใส่เครื่องมือระหว่าง 3.4–10.8 ปี (อายุเฉลี่ยเท่ากับ 6.8 ± 1.5 ปี ค่ากลางของอายุเท่ากับ 6.8 ปี) เมื่อพิจารณาสุขภาพของผู้ป่วย พบว่าเป็นเด็กที่มีสุขภาพแข็งแรงจำนวน 83 คน (ร้อยละ 63.4) และเด็กที่มีโรคทางระบบ จำนวน 48 คน (ร้อยละ 36.6) โดยโรคที่พบมากที่สุดคือ โรคหัวใจพิการแต่กำเนิด (14 คน) ตามด้วยโรคมูมิแพ้ (11 คน) โรคเลือด (7 คน) พัฒนาการช้า (6 คน) ปากแหว่งเพดานโหว่ (4 คน) โรคไต (2 คน) สมองพิการ (2 คน) โรคหอบหืด (1 คน) และโรคลมชัก (1 คน) ตามลำดับ ทั้งนี้ ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยและข้อมูลพื้นฐานของเครื่องมือกันที่แสดงในตารางที่ 1 ระยะเวลาติดตามผลเฉลี่ยเท่ากับ 22.9 เดือน โดยพบเครื่องมือกันที่ขาดการติดตาม (lost to follow-up) จำนวน 14 ชิ้น (ร้อยละ 7.3) จากผู้ป่วยจำนวน 11 คน (ร้อยละ 8.4) นอกจากนี้ ยังพบว่าช่วงเวลาที่มีความล้มเหลวของเครื่องมือสูงสุด คือ ที่ระยะเวลาติดตาม 12 – 24 เดือนหลังการใส่เครื่องมือ โดยพบความล้มเหลวจำนวน 20 ชิ้น (ร้อยละ 25.0 ของจำนวนเครื่องมือที่ยังคงอยู่ภายใต้การติดตามในช่วงเวลาดังกล่าว) อัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ในแต่ละช่วงเวลาติดตามแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยและเครื่องมือกันที่

Table 1 Demographic characteristics of patients and distribution of space maintainers

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ร้อยละ
ผู้ป่วยทั้งหมด 131 คน			
อายุเฉลี่ย 6.8 ± 1.5 ปี			
เพศ	ชาย	71 คน	54.2
	หญิง	60 คน	45.8
โรคทางระบบ	ไม่มี	83 คน	63.4
	มี	48 คน	36.6
จำนวนเครื่องมือกันที่ในช่องปาก	1 ชิ้น	80 คน	61.1
	2 ชิ้น	42 คน	32.1
	3 ชิ้น	7 คน	5.3
	4 ชิ้น	2 คน	1.5
เครื่องมือกันที่ทั้งหมด 193 ชิ้น			
ชนิดของเครื่องมือกันที่	Band and loop	150 ชิ้น	77.7
	Lingual holding arch	25 ชิ้น	13.0
	Nance appliance	18 ชิ้น	9.3
อายุที่ใส่เครื่องมือกันที่	< 80 เดือน	92 ชิ้น	47.7
	≥ 80 เดือน	101 ชิ้น	52.3

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยและเครื่องมือกันที่ (ต่อ.)

Table 1 Demographic characteristics of patients and distribution of space maintainers (cont.)

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ร้อยละ
ชนิดของฟันน้ำนมที่สูญเสียก่อนกำหนด	ฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 1	116 ซี่	60.1
	ฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 2	54 ซี่	28.0
	ฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 1 และ 2	23 ซี่	11.9
ชนิดของฟันที่ยึดแบนด์ (abutment teeth)	ฟันน้ำนม	111 ซี่	57.5
	ฟันแท้	82 ซี่	42.5
จำนวนฟันน้ำนมที่สูญเสียก่อนกำหนด	1 ซี่	152 ซี่	78.7
	2 ซี่	27 ซี่	14.0
	3 ซี่	9 ซี่	4.7
	4 ซี่	5 ซี่	2.6
ตำแหน่งขากรรไกรที่ใส่เครื่องมือ	ขากรรไกรบน	75 ซี่	38.9
	ขากรรไกรล่าง	118 ซี่	61.1
ตำแหน่งด้านที่ใส่เครื่องมือ	ด้านซ้าย	104 ซี่	53.9
	ด้านขวา	59 ซี่	30.6
	ทั้งสองด้าน (bilateral)	30 ซี่	15.5
ลำดับของเครื่องมือกันที่	ชั้นที่ 1	185 ซี่	95.9
	ชั้นที่ 2*	8 ซี่	4.1

* หมายถึง เครื่องมือกันที่ชั้นใหม่ที่ทดแทนเครื่องมือเดิมที่ล้มเหลวหรือชำรุด

ตารางที่ 2 อัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ที่ติดตามในช่วงเวลาต่าง ๆ

Table 2 Survival rate of space maintainers according to follow-up period

ระยะเวลาการติดตามการคงอยู่ ของเครื่องมือ (เดือน)	เครื่องมือกันที่ที่อยู่ภายใต้การติดตาม ^a จำนวน (ร้อยละ)	เครื่องมือกันที่ที่ล้มเหลว ^b จำนวน (ร้อยละ)	เครื่องมือกันที่ที่ยังคงอยู่ จำนวน (ร้อยละ)
6 - 12	41 (21.2)	4 (9.8)	37 (90.2)
12 - 24	80 (41.5)	20 (25.0)	60 (75.0)
24 - 36	42 (21.8)	8 (19.0)	34 (81.0)
36 - 48	24 (12.4)	3 (12.5)	21 (87.5)
48 - 60	6 (3.1)	0 (0.0)	6 (100.0)
รวม	193 (100.0)	35 (18.1)	158 (81.9)

^a หมายถึง ร้อยละเทียบกับจำนวนเครื่องมือทั้งหมด (n = 193) ^b หมายถึง ร้อยละเทียบกับจำนวนเครื่องมือที่อยู่ภายใต้การติดตามในช่วงเวลานั้น ๆ

จากการวิเคราะห์อัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ชนิด
ติดแน่น ด้วยวิธีแคแพลน-ไมเออร์ พบอัตราการคงอยู่โดยรวมร้อยละ
81.9 เมื่อพิจารณาจำแนกตามชนิดของเครื่องมือ พบว่าอัตราการ
คงอยู่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.004$)
โดยแนซแอปไฟลแอนซีไม่พบความล้มเหลวตลอดระยะเวลา
ติดตาม 12 - 35 เดือน (อัตราการคงอยู่ร้อยละ 100.0) รองลงมา
คือ แบนด์และลูบมีค่าเฉลี่ยการคงอยู่เท่ากับ 44.36 เดือน (อัตรา
การคงอยู่ร้อยละ 82.0) และลิงกวลโซลดิ้งอาร์ช มีค่าเฉลี่ยการ
คงอยู่เท่ากับ 31.49 เดือน (อัตราการคงอยู่ร้อยละ 68.0) ตาม
ลำดับ [รูปที่ 1(a)]

นอกจากนี้ การเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการ
คงอยู่ด้วยสถิติทดสอบล็อก-แรนจ์ พบปัจจัยที่มีความแตกต่างอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังนี้

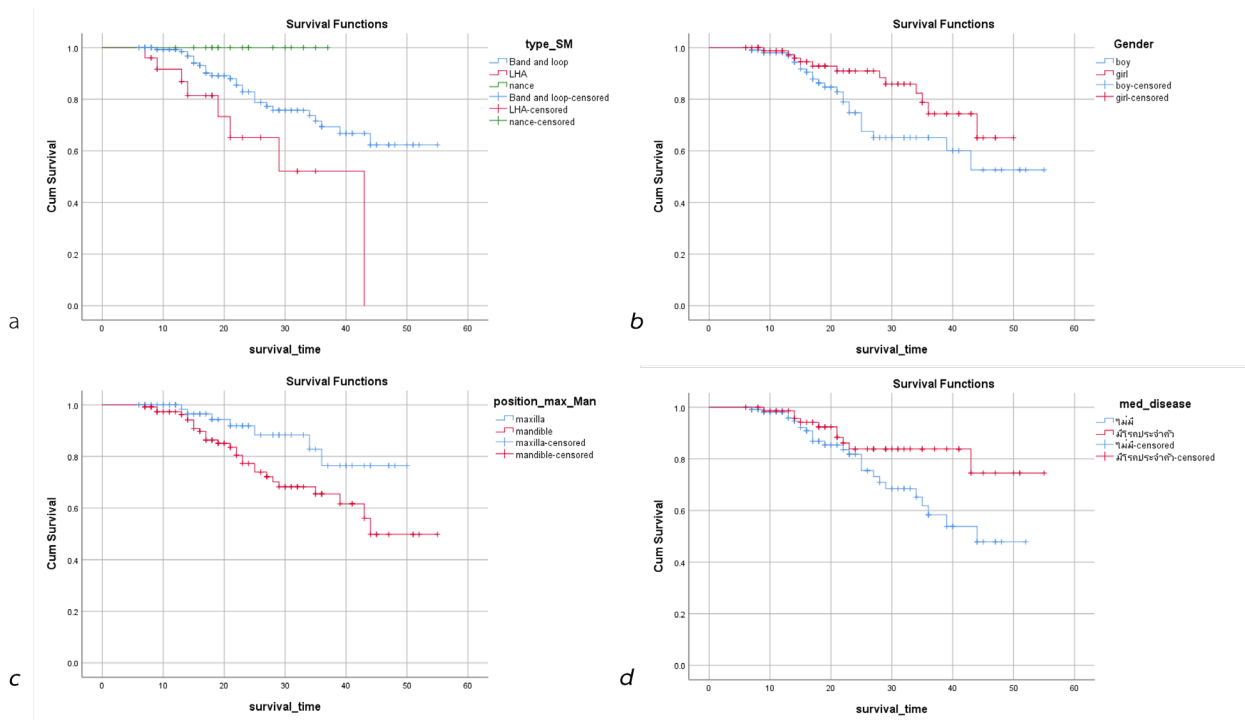
- เพศของผู้ป่วย พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p = 0.044$) โดยเพศชายมีค่าเฉลี่ยการคงอยู่ของเครื่องมือต่ำกว่า
เพศหญิง [รูปที่ 1(b)]

- ตำแหน่งขากรรไกร พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ ($p = 0.027$) โดยเครื่องมือที่ใส่ในขากรรไกรล่างมีค่าเฉลี่ย
การคงอยู่ต่ำกว่าขากรรไกรบน [รูปที่ 1(c)]

- สภาวะโรคทางระบบของผู้ป่วย พบความแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.038$) โดยผู้ป่วยที่ไม่มีโรคทาง
ระบบมีค่าเฉลี่ยการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ต่ำกว่าผู้ป่วยที่มีโรค
ทางระบบ [รูปที่ 1(d)]

ปัจจัยด้านอายุขณะเริ่มใส่เครื่องมือ ลำดับของเครื่องมือ
(ชั้นที่ 1 หรือ 2) ชนิดและจำนวนของฟันน้ำนมที่สูญเสียก่อนกำหนด
ชนิดของฟันที่ยึดแบนด์ และตำแหน่งด้านที่ใส่เครื่องมือ (ซ้ายหรือขวา)
พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของอัตราการคงอยู่ของเครื่องมืออย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3



รูปที่ 1 กราฟแคพแลน-ไมเออร์แสดงอัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ชนิดที่แน่นอนจำแนกตาม (a) ชนิดของเครื่องมือกันที่ (b) เพศของผู้ป่วย (c) ตำแหน่งของขากรรไกรที่ใส่เครื่องมือ (d) โรคทางระบบของผู้ป่วย

Figure 1 Kaplan-Meier curve of the survival rate of space maintainers depicted by (a) type of space maintainers, (b) gender, (c) appliance position, and (d) patient systemic disease

ตารางที่ 3 ผลการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ชนิดที่แน่นอนตามปัจจัยต่าง ๆ

Table 3 Survival outcomes of fixed space maintainers according to related factors

ปัจจัย (Factors)		ค่าเฉลี่ยการคงอยู่ (mean survival time) (เดือน)	95 % ช่วงความเชื่อมั่น	ค่ากลางของการคงอยู่ (median survival time) (เดือน)	อัตราการคงอยู่ (ร้อยละ)	ค่า p
เพศ	หญิง	43.49	40.28–46.70	NA	86.7	0.044*
	ชาย	41.05	36.45–45.65	NA	77.7	
อายุขณะเริ่มใส่เครื่องมือ	< 80 เดือน	44.20	40.36–48.04	NA	77.2	0.803
	≥ 80 เดือน	40.99	35.84–46.14	43.00	86.1	
สภาวะโรคทางระบบ	มี	47.94	43.91–51.97	NA	87.0	0.038*
	ไม่มี	39.33	35.48–43.18	44.00	78.4	
ชนิดของเครื่องมือกันที่	Band and loop	44.36	41.00–47.73	NA	82.0	0.004*
	Lingual holding arch	31.49	24.38–38.59	43.00	68.0	
	Nance appliance	NA	NA	NA	100.0	
	Overall	NA	NA	NA	81.9	
ลำดับของเครื่องมือกันที่	ชั้นที่ 1	43.33	40.12–46.55	NA	81.0	0.178
	ชั้นที่ 2 (ชั้นที่ทำใหม่)	NA	NA	NA	100.0	
ชนิดของฟันน้ำนมที่สูญเสียก่อนกำหนด	ฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 1	44.06	40.34–47.77	NA	80.2	0.759
	ฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 2	43.08	37.47–48.69	NA	87.0	
	ฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 1 และ 2	36.41	30.17–42.65	43.00	78.3	

ตารางที่ 3 ผลการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ชนิดติดตั้งตามปัจจัยต่าง ๆ (ต่อ.)

Table 3 Survival outcomes of fixed space maintainers according to related factors (cont.)

ปัจจัย (Factors)		ค่าเฉลี่ยการคงอยู่ (mean survival time) (เดือน)	95 % ช่วง ความเชื่อมั่น	ค่ากลางของการคงอยู่ (median survival time) (เดือน)	อัตราการคงอยู่ (ร้อยละ)	ค่า p
ชนิดของฟันที่ ยึดแบนด์	ฟันน้ำนม	44.62	40.92–48.33	NA	81.1	0.434
	ฟันแท้	39.93	34.91–44.96	43.00	82.9	
จำนวนฟันน้ำนมที่ สูญเสียก่อนกำหนด	1 ซี่	44.73	41.44–48.00	NA	82.2	0.149
	2 ซี่	31.36	27.63–35.08	NA	88.9	
	3 ซี่	30.50	25.13–35.87	NA	77.8	
	4 ซี่	30.40	13.75–47.05	43.00	40.0	
ตำแหน่งขากรรไกรที่ ใส่เครื่องมือ	ขากรรไกรบน	44.65	41.04–48.27	NA	90.7	0.027*
	ขากรรไกรล่าง	41.31	37.29–45.34	44.00	76.3	
ตำแหน่งด้านที่ใส่ เครื่องมือ	ด้านขวา	39.92	35.61–44.22	NA	83.1	0.150
	ด้านซ้าย	45.29	41.39–49.19	NA	83.7	
	ทั้งสองด้าน	34.08	28.10–40.05	43.00	73.3	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยใช้การวิเคราะห์แคแฟลน-ไมเออร์ร่วมกับสถิติทดสอบล็อก-แรนจ์

NA: Not Available (ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากไม่พบความล้มเหลวในช่วงเวลาที่ศึกษา หรืออัตราการคงอยู่สูงกว่าร้อยละ 50 ตลอดช่วงระยะเวลาการติดตามผล)

เมื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ด้วยสถิติทดสอบตัวแบบถดถอยค็อกซ์เบื้องต้น (Univariate Cox regression analysis) ที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ พบว่า ปัจจัยด้านเพศ ($p = 0.049$) สภาวะโรคทางระบบของผู้ป่วย ($p = 0.043$) และตำแหน่งขากรรไกรที่ใส่เครื่องมือ ($p = 0.033$) มีผลต่อการคงอยู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับการวิเคราะห์แบบพหุปัจจัย (Multivariate Cox regression analysis) โดยนำปัจจัยที่มีค่า $p < 0.2$ เข้าทดสอบในตัวแบบ ได้แก่ เพศ สภาวะโรคทางระบบ จำนวนฟันน้ำนมที่สูญเสียก่อนกำหนด ตำแหน่งขากรรไกรที่ใส่เครื่องมือ พบปัจจัยเสี่ยงอิสระ (independent risk factors) 3 ปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4 และสรุปได้ดังนี้

- สภาวะโรคทางระบบของผู้ป่วย พบว่าผู้ป่วยที่ไม่มีโรคทางระบบมีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวของเครื่องมือมากกว่าผู้ป่วยที่มีโรคทางระบบ 2.33 เท่า (adjusted HR = 2.33; 95% CI = 1.10–4.92; $p = 0.027$)

- จำนวนฟันน้ำนมที่สูญเสียก่อนกำหนด พบว่าการสูญเสียฟันน้ำนมมากกว่า 1 ซี่ มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวของเครื่องมือ

มากกว่าการสูญเสียฟันเพียง 1 ซี่ 2.33 เท่า (adjusted HR = 2.33; 95% CI = 1.05–5.19; $p = 0.038$)

- ตำแหน่งขากรรไกรที่ใส่เครื่องมือ พบว่าเครื่องมือที่ใส่ในขากรรไกรล่างมีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวมากกว่าขากรรไกรบน 2.72 เท่า (adjusted HR = 2.72; 95% CI = 1.18–6.28; $p = 0.019$)

จากการติดตามผลพบเครื่องมือล้มเหลวทั้งหมด 35 ชิ้น (ร้อยละ 18.1) และเครื่องมือที่ยังคงอยู่ 158 ชิ้น (ร้อยละ 81.9) เมื่อพิจารณาตามชนิดของเครื่องมือ พบว่าลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ชมีอัตราความล้มเหลวสูงสุด (ร้อยละ 32.0) รองลงมา คือ แบนด์และลูบ (ร้อยละ 18.0) สำหรับรูปแบบความล้มเหลวที่พบมากที่สุดคือ เครื่องมือหลุด (dislodgement) คิดเป็นร้อยละ 54.3 ของความล้มเหลวทั้งหมด เมื่อจำแนกตามชนิดเครื่องมือ พบว่าแบนด์และลูบล้มเหลวเนื่องจากเครื่องมือหลุดมากที่สุด (ร้อยละ 48.6) ในขณะที่ลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ชพบความล้มเหลวจากการฉีกขาดหรือชำรุดมากที่สุด (ร้อยละ 14.3) ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ตัวแปรถดถอยค็อกซ์แบบตัวแปรเดียวและทวิแปรเพื่อหาปัจจัยที่สัมพันธ์กับความล้มเหลวของเครื่องมือกัมที่

Table 4 Univariate and multivariate Cox regression analysis for factors associated with appliance failure

ปัจจัย	จำนวน (N)	ล้มเหลว		การวิเคราะห์ตัวแปรเดียว		การวิเคราะห์ทวิแปร		ค่า p
		จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	HR (แบบปรับตัวแปร)	ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ95	HR (แบบปรับตัวแปร)	ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ95	
เพศ	หญิง	90	12 (13.3)	1		1		
	ชาย	103	23 (22.3)	2.02	1.00-4.07	1.91	0.94-3.85	0.072
โรคทางระบบ	มี	77	10 (13.0)	1		1		
	ไม่มี	116	25 (21.6)	2.13	1.02-4.45	2.33	1.10-4.92	0.027*
อายุที่ใส่เครื่องมือ	< 80 เดือน	92	21 (22.8)	1				
	≥ 80 เดือน	101	14 (13.9)	1.13	0.57-2.27			0.724
ชนิดของเครื่องมือ	Unilateral (Band and Loop)	150	27 (18.0)	1				
	Bilateral (Lingual Holding Arch, Nance appliance)	43	8 (18.6)	1.31	0.59-2.93			0.508
ชนิดของฟันน้ำนมที่สูญเสียก่อนกำหนด	ฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 1	116	23 (19.8)	1				
	ฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 2	54	7 (13.0)	0.93	0.40-2.18			0.865
	ฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 1 และ 2	23	5 (21.7)	1.39	0.52-3.69			0.508
ลำดับของเครื่องมือ	ชั้นที่ 1	184	35 (19.0)	1				
	ชั้นที่ 2 (ชั้นที่ทำใหม่)	8	0 (0.0)	0.05	0-43.31			0.378
จำนวนฟันน้ำนมที่สูญเสียก่อนกำหนด	1 ซี่	150	26 (17.3)	1		1		
	>1 ซี่	43	9 (20.9)	1.76	0.81-3.81	2.33	1.05-5.19	0.038*
ตำแหน่งขากรรไกรที่ใส่เครื่องมือ	ขากรรไกรบน	75	7 (9.3)	1		1		
	ขากรรไกรล่าง	118	28 (23.7)	2.46	1.08-5.64	2.72	1.18-6.28	0.019*
ตำแหน่งด้านที่ใส่เครื่องมือ	ด้านขวา	59	10 (16.9)	1				
	ด้านซ้าย	104	17 (16.3)	0.85	0.39-1.86			0.682
	ทั้งสองด้าน	30	8 (26.7)	1.93	0.76-4.93			0.170

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05; HR: Hazard Ratio โดยใช้สถิติตัวแปรถดถอยค็อกซ์ และกลุ่มที่มีค่า HR = 1 หมายถึง กลุ่มอ้างอิงใช้ในการเปรียบเทียบ

Table 5 Failure characteristics according to type of space maintainers

ชนิดของเครื่องมือกันที่	ความล้มเหลวของเครื่องมือกันที่			รวมจำนวน (ร้อยละ)
	เครื่องมือกดเนื้อเยื่ออ่อน จำนวน (ร้อยละ)	เครื่องมือหลุด จำนวน (ร้อยละ)	เครื่องมือฉีกขาดหรือชำรุด จำนวน (ร้อยละ)	
Band and loop	6 (17.1)	17 (48.6)	4 (11.4)	27 (77.1)
Lingual holding arch	1 (2.9)	2 (5.7)	5 (14.3)	8 (22.9)
Nance appliance	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
รวม (Overall)	7 (20.0)	19 (54.3)	9 (25.7)	35 (100.0)

บทวิจารณ์

การศึกษาย้อนหลังครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินอัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกันที่ชนิดติดตั้ง 3 ชนิด ได้แก่ แบนด์และลูป ลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ช และแนชแอปไฟลแอนซ์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้เป็นส่วนใหญ่ในงานทันตกรรมสำหรับเด็ก ผลการศึกษาพบอัตราการคงอยู่โดยรวมของเครื่องมือกันที่เท่ากับร้อยละ 81.9 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์สูงเมื่อเทียบกับรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้^{5,6,8-10} เมื่อพิจารณาตามชนิดของเครื่องมือ พบว่าเครื่องมือแต่ละชนิดในการศึกษานี้มีค่าเฉลี่ยการคงอยู่ (mean survival time) ที่สูงกว่าการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งมีรายงานไว้ในช่วง 11.2–18.0 เดือน⁸⁻¹⁰ โดยเมื่อเปรียบเทียบรายชนิดของเครื่องมือ พบว่าค่าเฉลี่ยการคงอยู่ของแบนด์และลูปอยู่ที่ 13.5–26.5 เดือน ส่วนแนชแอปไฟลแอนซ์ 22.7–26.0 เดือน และลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ช 12.6–27.0 เดือน⁸⁻¹⁰ แต่จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าแบนด์และลูปมีค่าเฉลี่ยการคงอยู่เท่ากับ 44.36 เดือน และลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ชเท่ากับ 31.49 เดือน นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาค่ากลางของการคงอยู่ (median survival time) ของลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ชพบว่าเท่ากับ 43.00 เดือน ซึ่งสูงกว่าบางการศึกษาที่มีรายงานอยู่ที่ 4 เดือน⁵ ส่วนแบนด์และลูปและแนชแอปไฟลแอนซ์ไม่สามารถคำนวณหาค่ากลางของการคงอยู่ได้ เนื่องจากมีอัตราการคงอยู่สูงกว่าร้อยละ 50 ตลอดช่วงระยะเวลาการติดตามผล สำหรับเครื่องมือลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ชที่พบว่าค่ากลางมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยการคงอยู่อย่างชัดเจนนั้น ลักษณะการกระจายของข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า แม้จะมีเครื่องมือบางส่วนเกิดความล้มเหลวในช่วงต้นของการศึกษาจนส่งผลให้ค่าเฉลี่ยลดลง แต่เครื่องมือส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 50 ยังคงสภาพและทำหน้าที่ในช่องปากได้ยาวนานเพียงพอต่อระยะเวลาการรักษาทางคลินิก นอกจากนี้ อัตราการคงอยู่ของแบนด์และลูปในการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบที่รายงานอัตราการคงอยู่ที่ร้อยละ 80 ณ ระยะเวลาติดตาม 18 เดือน¹¹ ข้อมูลที่มีการกระจายตัวตลอดช่วงการติดตามที่ยาวนาน แสดงให้เห็นถึงความเชื่อถือได้ทางคลินิกของเครื่องมือชนิดนี้ อย่างไรก็ตาม

แนชแอปไฟลแอนซ์ที่พบอัตราการคงอยู่สูงถึงร้อยละ 100.0 ในช่วงระยะติดตาม 12–35 เดือน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่น้อยและระยะเวลาการเริ่มติดตามผลที่ค่อนข้างสั้นเมื่อเทียบกับเครื่องมือชนิดอื่น จึงส่งผลให้มีข้อจำกัดในการเปรียบเทียบทางสถิติ ซึ่งหากมีการขยายระยะเวลาการศึกษาหรือเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง อาจพบโอกาสในการเกิดความล้มเหลวของเครื่องมือได้ในอนาคต

แม้การศึกษานี้จะพบว่าอัตราการคงอยู่ของเครื่องมือทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ แบนด์และลูป ลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ช และแนชแอปไฟลแอนซ์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาข้อมูลพบว่าแบนด์และลูปและแนชแอปไฟลแอนซ์มีอัตราการคงอยู่สูงกว่าลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ช ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา^{9,10,12} อย่างไรก็ตาม เครื่องมือกันที่แต่ละชนิดมีข้อบ่งชี้ทางคลินิกและลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผลการศึกษาที่แสดงถึงอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าของเครื่องมือชนิดใดชนิดหนึ่ง จึงไม่ได้หมายความว่าเครื่องมือดังกล่าวจะสามารถนำมาใช้ทดแทนเครื่องมือชนิดอื่นได้ในทุกบริบท ในทางปฏิบัติเมื่อมีความจำเป็นต้องเลือกใช้ลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ช ซึ่งแม้จะมีอัตราการคงอยู่ต่ำกว่าเครื่องมือชนิดอื่นในการศึกษานี้ แต่เป็นเครื่องมือหลักที่มีข้อบ่งชี้เฉพาะสำหรับการคงสภาพช่องว่างหลังการสูญเสียฟันกรามน้ำนมหลายซี่ในขากรรไกรล่าง เมื่อมีข้อจำกัดของทางเลือกของเครื่องมือ ทันตแพทย์จึงควรให้ความสำคัญและเข้มงวดกับการจัดการปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ที่ควบคุมได้แทน เช่น การควบคุมความชื้นอย่างสมบูรณ์ในขั้นตอนการยึดด้วยซีเมนต์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการยึดติดและอัตราการคงอยู่ของเครื่องมือ นอกจากนี้เมื่อจำแนกตามลักษณะการใส่เครื่องมือ คือ เครื่องมือชนิดข้างเดียว (unilateral appliance) ได้แก่ แบนด์และลูป และเครื่องมือชนิดสองข้าง (bilateral appliance) ได้แก่ ลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ช และแนชแอปไฟลแอนซ์ แม้ว่าเครื่องมือกันที่ชนิดข้างเดียวจะมีอัตราการคงอยู่มากกว่าชนิดสองข้าง แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ซึ่งผลการศึกษานี้ขัดแย้งกับรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ที่พบว่าเครื่องมือชนิดข้างเดียวมีอัตราการคงอยู่สูงกว่าชนิดสองข้างถึง 2 เท่า โดยสมมติฐานเดิมเชื่อว่าเครื่องมือชนิดสองข้างต้องรับแรงจากการบดเคี้ยวในปริมาณที่มากกว่าเครื่องมือชนิดข้างเดียว ส่งผลให้เกิดความล้มเหลวได้ง่ายกว่า⁵

รูปแบบความล้มเหลวที่พบมากที่สุดในการศึกษานี้ คือ เครื่องมือกันที่หลุด ซึ่งสูงถึงร้อยละ 54.3 โดยพบมากที่สุดในเครื่องมือชนิดแบนด์และลูบ สอดคล้องกับรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ที่มีช่วงความล้มเหลวจากสาเหตุเดียวกันอยู่ที่ร้อยละ 22.4-82.0^{5,7,8,13} อย่างไรก็ตาม อัตราความล้มเหลวที่ค่อนข้างสูงสะท้อนให้เห็นว่าการหลุดของเครื่องมือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่ออัตราการคงอยู่ สาเหตุหลักของการหลุดเกิดจากการสูญเสียการยึดติดของซีเมนต์บริเวณแบนด์^{5,14} ซึ่งมีปัจจัยเกี่ยวข้องหลายประการ ในด้านกายวิภาคของฟันน้ำนมที่มีส่วนคอดบริเวณคอฟันและมีบริเวณสัมผัส (contact area) ที่แบนและกว้างกับฟันซี่ข้างเคียง ส่งผลให้ความแนบสนิทระหว่างแบนด์กับตัวฟันลดลง อาจทำให้เกิดช่องว่างนำไปสู่การสะสมคราบจุลินทรีย์ โดยเฉพาะบริเวณที่ใกล้กับขอบเหงือก ซึ่งทำความสะอาดได้ยาก คราบจุลินทรีย์เหล่านี้ จะผลิตกรดที่ทำลายทั้งเนื้อฟันและซีเมนต์ ส่งผลให้เกิดรอยผุใต้เครื่องมือและการอักเสบของเหงือก จึงทำให้เกิดการสูญเสียซีเมนต์บริเวณยึดติดและเครื่องมือกันที่หลุดตามมาในที่สุด นอกจากนี้สภาวะอนามัยช่องปากที่ไม่ดียังเป็นปัจจัยเสริมที่ทำให้การสะสมคราบจุลินทรีย์รุนแรงขึ้นได้¹⁵⁻¹⁷

นอกเหนือจากปัจจัยด้านสภาวะอนามัยช่องปาก คุณสมบัติทางกลของวัสดุยึดติดในด้านความแข็งแรงทนต่อแรงบดเคี้ยวของซีเมนต์ยังเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการคงอยู่¹⁸ โดยแรงยึดติดของวัสดุบนผิวเคลือบฟันน้ำมน้อยกว่าฟันแท้ เนื่องจากเคลือบฟันน้ำนมมีการเรียงตัวของแท่งเคลือบฟัน (enamel rod) ที่เป็นระเบียบน้อยกว่า จึงทำให้ประสิทธิภาพในการยึดกับซีเมนต์ลดลงเมื่อเทียบกับฟันแท้¹³⁻¹⁹ แม้ว่าในการศึกษานี้จะไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างชนิดของฟันที่ใช้ยึดแบนด์ แต่ข้อมูลเชิงปริมาณที่พบมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ เนื่องจากเครื่องมือที่ล้มเหลวส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือที่แบนด์ยึดบนฟันน้ำนม (ร้อยละ 18.9) ซึ่งสูงกว่าแบนด์ยึดบนฟันแท้ (ร้อยละ 17.1) เมื่อพิจารณาลักษณะการเลือกใช้ฟันยึดแบนด์ตามชนิดของเครื่องมือ พบความแตกต่างอย่างชัดเจน ดังนี้ แบนด์และลูบ มีการยึดแบนด์บนฟันน้ำนมถึง 102 ชิ้น เทียบกับการยึดบนฟันแท้เพียง 48 ชิ้น ในขณะที่แนซแอปพลิเคชัน มีสัดส่วนการยึดบนฟันน้ำนมและฟันแท้ในจำนวนที่เท่ากันคืออย่างละ 9 ชิ้น สำหรับลิงกิวลไฮลด์อิงอาร์ช พบว่ามีการยึดแบนด์บนฟันแท้ทั้งหมด ข้อมูลเหล่านี้ช่วยสนับสนุนแนวคิดข้างต้นที่ว่า โครงสร้างเคลือบฟันน้ำนมที่มีความบางกว่าส่งผลให้แรงยึดติดของซีเมนต์อ่อนแอกว่าเมื่อเทียบกับฟันแท้ ดังนั้น

ทันตแพทย์จึงควรตระหนักและนำไปปัจจัยความเสี่ยงด้านโครงสร้างฟันนี้มาพิจารณาร่วมด้วยในการวางแผนการรักษา เพื่อเพิ่มโอกาสความสำเร็จในระยะยาว

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มีข้อจำกัด เนื่องจากข้อมูลเวชระเบียนย้อนหลังไม่สมบูรณ์ในส่วนของเครื่องมือที่ยึดบนครอบฟันเหล็กไร้สนิม (stainless steel crown) ประเด็นนี้มีความสำคัญเนื่องจากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าความแข็งแรงในการยึดแบนด์ด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (glass ionomer cement) บนครอบฟันเหล็กไร้สนิมมีค่าน้อยกว่าเมื่อเทียบกับฟันธรรมชาติ ซึ่งเป็นผลมาจากความแตกต่างของรูปร่างและพื้นผิวของครอบฟันเหล็กไร้สนิมที่มีความนูนน้อยกว่าฟันน้ำนม และมีพื้นผิวที่เรียกว่า ส่งผลให้เกิดแรงยึดอยู่เชิงกล (mechanical retention) และแรงตึงผิว (surface tension) ที่ต่ำกว่าเคลือบฟันธรรมชาติ²⁰ นอกจากนี้การศึกษานี้ไม่ได้เปรียบเทียบผลของชนิดซีเมนต์ที่ใช้ยึดเครื่องมือเนื่องจากการใช้วัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์เพียงชนิดเดียวตลอดงานวิจัย ซึ่งแม้จะมีข้อดีที่สามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ป้องกันฟันผุ²¹ แต่ยังคงขาดข้อมูลการเปรียบเทียบกับซีเมนต์ชนิดอื่นที่อาจให้ประสิทธิภาพการยึดติดที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะการยึดติดบนพื้นผิวโลหะ นอกจากปัจจัยด้านคุณสมบัติทางกลทั้งจากซีเมนต์และฟันที่ใช้ยึดซึ่งส่งผลต่อการหลุดของเครื่องมือแล้ว ปัจจัยด้านพฤติกรรมและความร่วมมือของเด็กขณะรับการรักษาเป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการยึดติดของซีเมนต์ เนื่องจากความยากในการควบคุมความชื้นและการบ่นเปื้อนของเลือดและน้ำลาย โดยเฉพาะในเครื่องมือแบบสองข้างที่มีพื้นที่การทำงานซับซ้อนกว่าเครื่องมือชนิดข้างเดียว^{5,22} อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างของการยึดเครื่องมือชนิดข้างเดียวและสองข้าง อาจเนื่องจากการจัดการทางคลินิกที่มีประสิทธิภาพในการลดผลกระทบจากพฤติกรรมของผู้ป่วย สอดคล้องกับอายุของผู้ป่วยที่เริ่มใส่เครื่องมือ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁵ นอกจากนี้ การรักษาส่วนใหญ่ของการศึกษานี้เป็นการรักษาทันตกรรมแบบปกติไม่ใช่ยา และมีเพียงกรณีเดียวที่ดำเนินการภายใต้การดมยาสลบ สำหรับกรณีเด็กเล็กที่ไม่ให้ความร่วมมือหรือเด็กที่มีความต้องการพิเศษบางรายได้มีการจัดการพฤติกรรมโดยใช้การควบคุมการเคลื่อนไหว (protective stabilization) ทั้งการให้ทันตบุคลากรหรือผู้ปกครองช่วยประคอง (active immobilization) หรือการใช้อุปกรณ์จำกัดการเคลื่อนไหว เช่น ผ้าห่อตัวเด็ก (papoose board) เพื่อความปลอดภัยและทำให้การรักษามีประสิทธิภาพ ซึ่งการใช้วิธีการจัดการพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอในกลุ่มเด็กเล็กที่ไม่ร่วมมือนี้อาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ความสำเร็จในการยึดเครื่องมือชนิดสองข้างไม่แตกต่างจากเครื่องมือชนิดข้างเดียว

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัด คือ ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลพฤติกรรมเด็กขณะใส่เครื่องมือ เนื่องจากพฤติกรรมของเด็กมีการ

เปลี่ยนแปลงได้ตลอดช่วงระยะเวลาการรักษา ไม่ได้มีการสรุปเป็น พฤติกรรมเดียวอย่างเป็นมาตรฐาน ประกอบกับเป็นการศึกษาย้อนหลังที่ข้อมูลถูกบันทึกโดยทันตแพทย์หลายคน ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันในรายละเอียดการบันทึก จึงส่งผลให้ขาดความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability) ข้อมูลส่วนนี้จึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติเพื่อหาข้อสรุปที่ชัดเจนได้ ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ควรได้รับการปรับปรุงสำหรับการศึกษาเชิงพฤติกรรมต่อไป นอกจากนี้ พฤติกรรมการรับประทานอาหารที่มีความหวานและเหนียวยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ซีเมนต์หลุดได้ง่าย แสดงให้เห็นว่าความสำเร็จของการใส่เครื่องมือกันที่ต้ออาศัยทั้งการจัดการพฤติกรรมที่มีประสิทธิภาพ ควบคู่ไปกับการส่งเสริมทันตกรรมป้องกันโดยการให้ทันตสุขศึกษาและคำแนะนำด้านโภชนาการที่เหมาะสมหลังการใส่เครื่องมือ²³⁻²⁵

สำหรับความล้มเหลวจากสาเหตุอื่นที่พบในการศึกษานี้ คือ การชำรุดหรือฉีกขาดของเครื่องมือ ซึ่งพบร้อยละ 25.7 สอดคล้องกับรายงานการศึกษาที่ผ่านมาที่พบในช่วงร้อยละ 10-27 โดยพบมากในเครื่องมือที่ใส่ในขากรรไกรล่าง โดยเฉพาะลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ช^{5,9}

สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยด้านตำแหน่งของขากรรไกร การศึกษานี้พบว่าความล้มเหลวของเครื่องมือที่ใส่ในขากรรไกรล่างมีอัตราสูงกว่าขากรรไกรบนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่พบว่าเครื่องมือชนิดสองข้างในขากรรไกรล่างมีอัตราการคงอยู่ต่ำกว่าเครื่องมือที่ใส่ในขากรรไกรบน⁶ โดยเฉพาะในกลุ่มลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ชที่พบสาเหตุจากการชำรุดหรือฉีกขาดของเครื่องมือสูงถึงร้อยละ 14.3 ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยเชิงกลศาสตร์ (biomechanical factor) เนื่องจากเครื่องมือที่ใส่ในขากรรไกรล่างมีส่วนของลวดที่ยาวเชื่อมกับแบนด์ เมื่อต้องรับแรงบิดเคี้ยวที่เพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดความเครียดและอาจส่งผลให้แบนด์ขาดบริเวณด้านแฉกได้⁹ แนวคิดนี้ยังสอดคล้องกับรายงานความล้มเหลวของเครื่องคงตำแหน่งที่ติดแน่นด้านลิ้น (lingual bonded retainer) ในขากรรไกรล่าง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับแรงบิดเคี้ยวและความลึกของการสบฟัน (deep bite) ที่เพิ่มความเสี่ยงต่อความล้มเหลว²⁶ แม้บางการศึกษาจะพบความล้มเหลวของลิงกวลโฮลดิ้งอาร์ชมากกว่าแนชแอบไพลแอนซ์ แต่กลับไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^{8,9} อย่างไรก็ตาม สาเหตุของความล้มเหลวในขากรรไกรล่างอาจไม่ได้เกิดจากปัจจัยเชิงกลศาสตร์เพียงอย่างเดียว แต่ยังมีปัจจัยทางคลินิกที่สำคัญ คือ การควบคุมความชื้นขณะยึดแบนด์ เนื่องจากขากรรไกรล่างอยู่ใกล้กับทางเปิดของต่อมน้ำลายใต้ลิ้น (sublingual gland) และต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง (submandibular gland) ทำให้การควบคุมน้ำลายเป็นไปได้ยากกว่าขากรรไกรบน การปนเปื้อนน้ำลายและเลือดจะส่งผลโดยตรงต่อความแข็งแรงในการยึดติดของซีเมนต์ นำไปสู่การรื้อซึมตามรอยต่อของวัสดุและผิวฟันได้²⁷ ซึ่งการควบคุมความชื้นขณะใส่เครื่อง

มือถือเป็นขั้นตอนที่ละเอียดอ่อนและต้องใช้เวลาในการปฏิบัติ โดยส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของการคงอยู่ของเครื่องมือในระยะยาว²⁸

สำหรับปัจจัยด้านสภาวะโรคทางระบบ ในทางทันตกรรมสำหรับเด็กผู้ป่วยกลุ่มนี้จัดอยู่ในกลุ่มเด็กที่มีความต้องการพิเศษ (children with special health care needs) เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านร่างกาย จิตใจ พัฒนาการ พฤติกรรม หรือที่เป็นข้อจำกัดในการใช้ชีวิตประจำวันและจำเป็นต้องได้รับการดูแลช่วยเหลือเป็นพิเศษ²⁹ แม้จะมีรายงานการศึกษาที่บ่งชี้ว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในช่องปากเพิ่มขึ้น ทั้งโรคฟันผุที่ไม่ได้รับการรักษา ภาวะการสบฟันผิดปกติ รวมถึงโรคเหงือกอักเสบและปริทันต์อักเสบร่วมด้วย โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางสติปัญญา (intellectual disability) ซึ่งส่งผลให้การดูแลสถานะอนามัยช่องปากทำได้ยากกว่าเด็กปกติ^{30,31} นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดด้านการเข้าถึงการรักษาทันตกรรมในแง่ของการเดินทางและการได้รับการส่งต่อทันตแพทย์เฉพาะทาง รวมถึงปัญหาพฤติกรรมความร่วมมือทั้งจากตัวผู้ป่วยและผู้ปกครองที่มีความกังวลต่อโรคทางระบบมากกว่าสภาวะอนามัยช่องปาก^{32,33} อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้กลับพบผลการรักษาที่น่าสนใจว่า อัตราคงอยู่ของเครื่องมือกันในผู้ป่วยที่มีโรคทางระบบมีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวน้อยกว่าเด็กที่ไม่มีโรคทางระบบ สอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ที่พบว่าการออกแบบและคุณภาพของชิ้นงานส่งผลต่อความสำเร็จมากกว่าระดับพัฒนาการของผู้ป่วย⁵ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบริบทของสถาบันที่ทำการศึกษานี้ ซึ่งเป็นโรงพยาบาลที่มีลักษณะการดูแลผู้ป่วยกลุ่มโรคทางระบบอย่างเป็นระบบ ต่างจากการศึกษาอื่นที่ทำในมหาวิทยาลัยหรือคลินิกเอกชน โดยปกติผู้ป่วยเด็กที่มีโรคทางระบบกลุ่มนี้จำเป็นต้องได้รับการติดตามสุขภาพกายอย่างสม่ำเสมอ กลุ่มงานทันตกรรมจึงมีการนัดหมายติดตามเครื่องมือกันที่พร้อมกับการนัดหมายของแพทย์ เพื่ออำนวยความสะดวก และลดภาระของผู้ปกครองทั้งทรัพยากรเวลาและค่าใช้จ่าย ผลจากระบบการนัดติดตามอย่างต่อเนื่องนี้ส่งผลให้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องมือได้รับการตรวจพบและแก้ไขตั้งแต่ระยะเริ่มต้น จึงช่วยป้องกันความล้มเหลวที่รุนแรงได้ นอกจากนี้ ผู้ปกครองของเด็กกลุ่มนี้จะมีความตระหนักถึงความสำคัญและเฝ้าระวังดูแลสุขภาพช่องปาก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการดูแลสุขภาพโดยรวม จึงให้ความร่วมมือในการมาติดตามนัดหมายอย่างสม่ำเสมอ จากการศึกษาที่พบผู้ป่วยที่ไม่ได้มาติดตามหลังใส่เครื่องมือเพียงร้อยละ 7.4 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่น ๆ ที่พบตั้งแต่ร้อยละ 2-53^{5,6,9,10} ทั้งนี้รายงานก่อนหน้านี้ได้แนะนำความถี่ที่เหมาะสมในการกลับมาติดตามเครื่องมือกันที่ชนิดสองข้างและชนิดข้างเดียวไว้ที่ทุก 2 เดือน และ 4 เดือน ตามลำดับ⁶ เมื่อพิจารณาประกอบกันแล้ว จึงสรุปได้ว่า ความเสี่ยงต่อความล้มเหลวที่น้อยกว่าในผู้ป่วยที่มีโรคทางระบบ เป็นผลมาจากพฤติกรรมมาติดตามผลและการดูแลสภาวะอนามัย

ช่องปากที่ดี ภายใต้ระบบการดูแลส่งเสริมสุขภาพของโรงพยาบาลอย่างต่อเนื่อง

ผลการศึกษานี้ถือเป็นข้อสังเกตที่สำคัญ ซึ่งช่วยสร้างความมั่นใจให้แก่ทันตแพทย์ในการตัดสินใจวางแผนการรักษาด้วยเครื่องมือกันที่ชนิดติดแน่นแก่ผู้ป่วยเด็กที่มีความต้องการพิเศษ โดยทั่วไปทันตแพทย์อาจมีความลังเลในการใส่เครื่องมือในเด็กกลุ่มนี้ เนื่องจากกังวลเรื่องความร่วมมือของผู้ป่วยและโอกาสเกิดความล้มเหลวทางคลินิก อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์จากการศึกษาในสถาบันที่มีระบบการติดตามสุขภาพร่างกายร่วมด้วยแสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการจัดการแบบองค์รวมและผู้ปกครองมีความตระหนักรู้สูง การใส่เครื่องมือกันที่ชนิดติดแน่นสามารถทำได้ ดังนั้นการมีโรคทางระบบไม่ได้เป็นข้อจำกัดหลักในการใส่เครื่องมือกันที่ แต่ควรพิจารณาถึงศักยภาพของระบบการติดตามดูแลแบบสหสาขาวิชาชีพของสถานพยาบาลร่วมด้วย เนื่องจากมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยลดปัจจัยเสี่ยงและป้องกันความล้มเหลวของเครื่องมือที่จะตามมาในระยะยาว

แม้การศึกษานี้จะไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของชนิดฟันน้ำนมที่สูญเสียก่อนกำหนด ระหว่างฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 1 และซี่ที่ 2 อย่างไรก็ตาม มีรายงานสนับสนุนว่าฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 1 มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียเร็วกว่า เนื่องจากเป็นพื้นที่ขึ้นมาในช่องปากก่อน จึงมีระยะเวลาสัมผัสปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุนานกว่า ประกอบกับมีเคลือบฟันที่บางกว่าฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 2 ส่งผลให้รอยโรคเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในได้รวดเร็ว³⁴ จากการศึกษาพบว่าจำนวนของฟันน้ำนมที่ถูกถอนมากกว่า 1 ซี่ มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวของเครื่องมือสูงกว่าการถอน 1 ซี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในทางกลับกันกลับไม่พบความแตกต่างของอัตราการคงอยู่ระหว่างเครื่องมือชนิดข้างเดียวและชนิดสองข้าง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชนิดของเครื่องมืออาจไม่ใช่ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการคงอยู่ แต่ปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างแท้จริง คือ ลักษณะทางคลินิกที่สัมพันธ์กับการสูญเสียฟันหลายซี่ เนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มนี้จำเป็นต้องได้รับการใส่เครื่องมือชนิดสองข้าง ได้แก่ ลิงกัวลิสต์ดิงอาร์ช หรือแนซซ์ แอปไพเคชัน ซึ่งมีความซับซ้อนในการดูแลรักษาความสะอาดและการควบคุมความชื้นขณะยึดแบบดมากกว่าเครื่องมือกันที่แบบข้างเดียว^{10,13} อย่างไรก็ตาม การควบคุมปัจจัยทางคลินิกอย่างเข้มงวดในขั้นตอนการยึดติดของซีเมนต์อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถช่วยลดผลกระทบจากความซับซ้อนของเครื่องมือได้ และส่งผลให้อัตราการคงอยู่ของเครื่องมือชนิดสองข้างไม่แตกต่างจากเครื่องมือชนิดข้างเดียวในทางสถิติ ข้อสรุปนี้จึงเน้นว่าการจัดการความเสี่ยงต่อความล้มเหลวที่แท้จริงขึ้นอยู่กับ การควบคุมปัจจัยทางคลินิกโดยทันตแพทย์เป็นสำคัญ นอกจากนี้การสูญเสียฟันหลายซี่ยังมีความสัมพันธ์กับสภาวะอนามัยช่องปากที่ไม่ดี^{35,36} ซึ่งการสะสมของคราบจุลินทรีย์และการเกิดสภาวะกรดอาจส่งผลต่อลดความแข็งแรงใน

การยึดติดของซีเมนต์ และนำไปสู่ความล้มเหลวได้ในที่สุด ดังนั้นการนำผลการศึกษานี้ไปปรับใช้ในทางคลินิก ทันตแพทย์จึงควรตระหนักว่าในกรณีที่ต้องใส่เครื่องมือทดแทนการสูญเสียฟันมากกว่า 1 ซี่ ควรจัดการปัจจัยเสี่ยงร่วมที่สามารถควบคุมได้แทน เพื่อเพิ่มอัตราการคงอยู่ของเครื่องมือ โดยการเพิ่มความเข้มงวดในขั้นตอนการยึดติดซีเมนต์ และจัดให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความเสี่ยงสูงที่ต้องได้รับการให้ทันตสุขศึกษาอย่างเข้มข้น รวมถึงการนัดหมายติดตามผลอย่างใกล้ชิด

สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ เพศของผู้ป่วย อายุขณะเริ่มใส่เครื่องมือ และตำแหน่งด้านซ้ายหรือขวาที่ใส่เครื่องมือ การศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้^{5,19} แม้ว่าบางรายงานจะพบว่าเครื่องมือที่ใส่ทางด้านซ้ายมีอัตราการคงอยู่สูงกว่าด้านขวาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีการสันนิษฐานว่าอาจเกี่ยวข้องกับความถนัดของทันตแพทย์ในการเข้าปฏิบัติงานและการควบคุมความชื้นในช่องปากด้านซ้ายที่ได้สะดวกกว่า หรือพฤติกรรมความถนัดในการเคี้ยวของผู้ป่วยเด็กที่ถนัดเคี้ยวทางด้านขวามากกว่า^{5,14} อย่างไรก็ตาม ปัจจัยเหล่านี้ยังไม่มีข้อสรุปทางคลินิกที่ชัดเจนและจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

การศึกษานี้มีข้อจำกัดที่สำคัญประการแรกคือ เป็นการศึกษาย้อนหลังในผู้ป่วยเด็กจากสถาบันเพียงแห่งเดียว ซึ่งอาจส่งผลต่อการนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในประชากรทั่วไป ประกอบกับข้อมูลจากเวชระเบียนในบางส่วนอาจไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ นอกจากนี้ช่วงเวลาที่ทำการศึกษตรงกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 (COVID-19) ซึ่งส่งผลให้ข้อมูลการติดตามผลในผู้ป่วยบางรายขาดความต่อเนื่อง และขนาดกลุ่มตัวอย่างในเครื่องมือกันที่บางชนิดมีจำนวนน้อย ทำให้มีข้อจำกัดในการวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติ ดังนั้น ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารุ่นต่อไป ควรมีการดำเนินการวิจัยแบบไปข้างหน้า เพื่อให้สามารถเก็บบันทึกข้อมูลเชิงลึกที่เป็นมาตรฐานสากล โดยเฉพาะปัจจัยด้านพฤติกรรมความร่วมมือและสภาวะอนามัยช่องปากของเด็ก ความสามารถในการดูแลสุขภาพช่องปากของผู้ปกครองหรือผู้ดูแล และความถี่ในการกลับมาติดตามหลังใส่เครื่องมือ นอกจากนี้ การขยายช่วงเวลาการติดตามการคงอยู่ให้ยาวนานขึ้น อาจทำให้พบความล้มเหลวของเครื่องมือได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น และควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงประสิทธิภาพของเครื่องมือกันที่ในด้านการคงสภาพช่องว่างร่วมด้วย เพื่อให้สามารถประเมินผลการรักษาได้อย่างครบถ้วนทั้งในด้านอายุการใช้งานและประสิทธิภาพทางคลินิกอย่างสมบูรณ์

โดยสรุป ความล้มเหลวของเครื่องมือกันที่ชนิดติดแน่นในการศึกษานี้มีปัจจัยเสี่ยงหลักคือ ตำแหน่งขากรรไกรล่าง และการสูญเสียฟันน้ำนมมากกว่า 1 ซี่ ซึ่งบ่งชี้ว่าควรให้ความสำคัญอย่างยิ่งต่อขั้นตอนการยึดติดของซีเมนต์ทางคลินิก อย่างไรก็ตาม

ผลการศึกษาซึ่งพบว่าผู้ป่วยเด็กที่มีโรคทางระบบมีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวต่ำกว่าเด็กปกติ สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการติดตามผลอย่างสม่ำเสมอภายใต้ระบบการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม ดังนั้น ในการวางแผนการรักษาด้วยเครื่องมือกั้นที่ทันตแพทย์จึงควรพิจารณาโดยรวมทั้งปัจจัยด้านสุขภาพช่องปาก ร่วมกับสถานะโรคทางระบบของผู้ป่วย เพื่อเพิ่มอัตราความสำเร็จและประสิทธิภาพการคงอยู่ของเครื่องมือในระยะยาว ผลของการศึกษานี้ทำให้ทราบถึงปัจจัยเสี่ยงอิสระที่แท้จริงที่ควรนำมาพิจารณาประกอบทั้งในการวางแผนการรักษาและการติดตามผลอย่างต่อเนื่องต่อไป

บทสรุป

1. อัตราการคงอยู่ของเครื่องมือกั้นที่ชนิดติดแน่นทั้ง 3 ชนิดเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการติดตามผล 60 เดือน พบว่า แนนซ์แอปไพลแอนซ์มีอัตราการคงอยู่สูงสุด (ร้อยละ 100.0) รองลงมาคือ แบนด์และลูบ (ร้อยละ 82.0) และลิงกวลไฮโดลติงอาร์ช (ร้อยละ 68.0) ตามลำดับ
2. ปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของเครื่องมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตำแหน่งขากรรไกรที่ใส่เครื่องมือ จำนวนฟันน้ำนมที่ถูกถอนก่อนกำหนด และสถานะโรคทางระบบของผู้ป่วย
3. รูปแบบความล้มเหลวที่พบมากที่สุดคือ เครื่องมือหลุดเนื่องจากสูญเสียการยึดติดของซีเมนต์ รองลงมาคือ การชำรุดหรือฉีกขาดของเครื่องมือ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.สรนันท์ จันทรางศุ อาจารย์ประจำภาควิชาทันตพยาธิวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษาด้านสถิติ และเจ้าหน้าที่กลุ่มงานทันตกรรมและเวชระเบียน สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ที่กรุณาอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Ngan P, Alkire RG, Fields H. Management of space problems in the primary and mixed dentitions. *J Am Dent Assoc* 1999;130(9):1330-9.
2. Padma Kumari B, Retnakumari N. Loss of space and changes in the dental arch after premature loss of the lower primary molar: a longitudinal study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2006;24(2):90-6.
3. Albati M, Showlag R, Akili A, Hanafiyah H, AlNashri H, Aladwani W, et al. Space maintainers application, indication and complications. *Int J Community Med Public Health* 2018;5(11):4970-4.
4. Patidar D, Sogi S, Patidar DC. Oral Health Status of Children with Special Healthcare Need: A Retrospective Analysis. *Int J Clin Pediatr Dent* 2022;15(4):433-7.

5. Qudeimat MA, Fayle SA. The longevity of space maintainers: a retrospective study. *Pediatr Dent* 1998;20(4):267-72.
6. Rajab LD. Clinical performance and survival of space maintainers: evaluation over a period of 5 years. *ASDC J Dent Child* 2002;69(2):156-60.
7. Sasa IS, Hasan AA, Qudeimat MA. Longevity of band and loop space maintainers using glass ionomer cement: a prospective study. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009;10(1):6-10.
8. Fathian M, Kennedy DB, Nouri MR. Laboratory-made space maintainers: a 7-year retrospective study from private pediatric dental practice. *Pediatr Dent* 2007;29(6):500-6.
9. Moore TR, Kennedy DB. Bilateral space maintainers: a 7-year retrospective study from private practice. *Pediatr Dent* 2006;28(6):499-505.
10. Ozudogru S, Tosun G. Survival and clinical evaluation of various space maintainers used for early primary tooth loss. *Int Dent Res* 2021;11(Suppl. 1):222-7.
11. Arbildo Vega H, Cantu-Oliva J, Chumpitaz-Durand R, Agüero Alva J, Rendon Alvarado A, Vásquez-Rodrigo H. Survival rate of fixed space maintainers used in Dentistry. Systematic review and Meta-analysis. *J oral res* 2021;10:1-10.
12. Baroni C, Franchini A, Rimondini L. Survival of different types of space maintainers. *Pediatr Dent* 1994;16(5):360-1.
13. Casaña-Ruiz M, Aura-Tormos JI, Marques-Martinez L, Garcia-Miralles E, Perez-Bermejo M. Effectiveness of Space Maintainers in Pediatric Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dent J (Basel)* 2025;13(1):32.
14. Qudeimat MA, Sasa IS. Clinical success and longevity of band and loop compared to crown and loop space maintainers. *Eur Arch Paediatr Dent* 2015;16(5):391-6.
15. Arikan F, Eronat N, Candan Ü, lu HB. Periodontal Conditions Associated with Space Maintainers Following Two Different Dental Health Education Techniques. *J Clin Pediatr Dent* 2007;31(4):229-34.
16. Tanyeri Gürcan AT, Koruyucu M, Kuru Kaygun S, Sepet E, Seymen F. Effects of Fixed and Removable Space Maintainers on Dental Plaque and DMFT/dft Values. *Odovtos-Int J Dent Sc* 2021;23(2):137-47
17. Laing E, Ashley P, Naini FB, Gill DS. Space maintenance. *Int J Paediatr Dent* 2009;19(3):155-62.
18. Kaur J, Singh A, Sadana G, Mehra M, Mahajan M. Evaluation of Shear Peel Bond Strength of Different Adhesive Cements Used for Fixed Space Maintainer Cementation: An *In Vitro* Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2021;14(2):175-9.
19. Hemdan ME, El Kalla IHH, El Agamy RA. Clinical Evaluation of Different Designs of Fixed Space Maintainer: A Randomized Clinical Trial. *Int J Clin Pediatr Dent* 2024;17(4):442-50.
20. Bawazir O, Alshamrani H, Salama M, Salama F. Bond Strength of Molar Bands to Stainless Steel Crown. *J Dent Child* 2015;82(2):64-9.
21. Aguiar D, Ritter D, Rocha R, Locks A, Borgatto A. Evaluation of mechanical properties of five cements for orthodontic band cementation. *Braz Oral Res* 2013;27:136-41

22. Shimazu K, Karibe H, Ogata K. Effect of artificial saliva contamination on adhesion of dental restorative materials. *Dent Mater J* 2014; 33(4):545-50.
23. American Academy of Pediatric Dentistry. Behavior guidance for the pediatric dental patient. *Pediatr Dent* 2024:358-78.
24. American Academy of Pediatric Dentistry. Periodicity of examination, preventive dental services, anticipatory guidance/counseling, and oral treatment for infants, children, and adolescents. *Pediatr Dent* 2024:293-305.
25. Deshpande SS, Bendgude VD, Kokkali VV. Survival of Bonded Space Maintainers: A Systematic Review. *Int J Clin Pediatr Dent* 2018;11(5):440-45.
26. Arqub SA, Bashir R, Obeng K, Godoy LDC, Kuo CL, Upadhyay M, et al. Survival and failure rate of lower lingual bonded retainers: A retrospective cohort evaluation. *Orthod Craniofac Res* 2023; 26(2):256-64.
27. Chaudhari RR, Srivastava HR, Raisingani D, Prasad AB, Chinchalkar RP, Gattani S, et al. Effect of Saliva Contamination on Shear Bond Strength of Self-etch Adhesive System to Dentin: An *In Vitro* Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2021;14(4):443-6.
28. Khalil R, Yousuf AM, Masood Z, Sukhia RH, Fida M. Comparison of survival rate and duration of maxillary and mandibular lingual bonded retainers - a retrospective cohort study. *BMC oral health* 2025;25(1):1048.
29. American Academy of Pediatric Dentistry. Management of the developing dentition and occlusion in pediatric dentistry. *Pediatr Dent* 2024:475-93.
30. Crall JJ. Improving oral health for individuals with special health care needs. *Pediatr Dent* 2007;29(2):98-104.
31. American Academy of Pediatric Dentistry. Management of dental patients with special health care needs. *Pediatr Dent* 2024:343-50.
32. Estrella MR, Boynton JR. General dentistry's role in the care for children with special needs: a review. *Gen Dent* 2010;58(3):222-9.
33. Rai K, Supriya S, Hegde AM. Oral health status of children with congenital heart disease and the awareness, attitude and knowledge of their parents. *J Clin Pediatr Dent* 2009;33(4):315-8.
34. Jayachandar D, Gurunathan D, Jeevanandan G. Prevalence of early loss of primary molars among children aged 5-10 years in Chennai: A cross-sectional study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2019;37(2):115-9.
35. Sermsuti-Anuwat N, Piyakhunakorn P. Association Between Oral Health Literacy and Number of Remaining Teeth Among the Thai Elderly: A Cross-Sectional Study. *Clin cosmet investig Dent* 2021;13:113-9.
36. Reyes Garita P, Tran VT, Chatzopoulou E, Toko-Kamga L, Bouchard P, Carra MC. Oral hygiene behaviors and periodontitis among patients with chronic diseases and its impact on tooth loss and oral health-related quality of life: a cross-sectional study of data from the ComPaRe e-cohort. *Clin Oral Investig* 2024;28(10):518.