

วารสาร

สังคมสุขภาพและวิจัยทางการแพทย์

ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – มิถุนายน 2569

MEDICAL SOCIAL SCIENCE JOURNAL



MSSJ

VOLUME 2 | NUMBER 1

JANUARY – JUNE

2026

THE OFFICIAL JOURNAL UTTARADIT HOSPITAL RESEARCH CENTER

VOLUME 2 ISSUE 1 | JANUARY - JUNE 2026

ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - มิถุนายน 2569

สารบัญ

นิพนธ์ต้นฉบับ

- e3820 การศึกษาการบูรณะฟันทั้งปากด้วยครอบฟัน สะพานฟัน และฟันเทียมถอดได้ฐานโลหะ
ทักษิญา ทักษิญา
- e3658 การเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก
ด้วยระบบตรวจสอบผลอัตโนมัติ (Autoverification) โรงพยาบาลอุตรดิตถ์
สุวิภา ดิบุคำ
-

บรรณาธิการแถลง

ยินดีต้อนรับผู้อ่านทุกท่านเข้าสู่ วารสารสังคมสุขภาพและวิจัยทางการแพทย์ โรงพยาบาลอุตรดิตถ์ (Medical Social Science Journal Uttaradit Hospital: MSSJ) ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 ประจำงวดเดือนมกราคม - มิถุนายน 2569 การก้าวเข้าสู่ปีที่ 2 อย่างมั่นคงของวารสารฉบับนี้ เป็นสิ่งสะท้อนถึงความมุ่งมั่นร่วมกันของบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข ในการขับเคลื่อนองค์ความรู้จากงานประจำสู่งานวิจัย (Routine to Research) เพื่อยกระดับคุณภาพการบริการผู้ป่วยอย่างไม่หยุดยั้ง

สำหรับวารสารฉบับต้อนรับปีที่ 2 นี้ เรามีความภูมิใจนำเสนอบทความวิชาการที่มีความหลากหลายและทรงคุณค่าในมิติต่าง ๆ โดยแบ่งออกเป็นผลงานเด่น 2 ส่วนหลัก ได้แก่

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original Article) เรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกด้วยการรายงานผลอัตโนมัติ โรงพยาบาลอุตรดิตถ์” ผลงานชิ้นนี้แสดงให้เห็นถึงการนำระบบอัตโนมัติ (Auto-verification) มาพัฒนากระบวนการทำงานในระบบสารสนเทศสุขภาพดิจิทัล ซึ่งช่วยลดระยะเวลาการรอคอยผลแล็บอย่างมีนัยสำคัญ เพิ่มความแม่นยำ และส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยและความรวดเร็วในการตัดสินใจรักษาของแพทย์ในหน่วยงานวิกฤตและผู้ป่วยนอก

รายงานผู้ป่วย (Case Report) เรื่อง “กรณีศึกษาการบูรณะฟันทั้งปากด้วยครอบฟัน สะพานฟัน และฟันเทียมถอดได้ฐานโลหะ” บทความนี้นำเสนอศาสตร์และศิลป์ทางทันตกรรมประดิษฐ์ในการวางแผนรักษาผู้ป่วยที่มีความซับซ้อนสูง ถือเป็นตัวอย่างที่ดีเยี่ยมของการประยุกต์ใช้ทักษะทางคลินิกขั้นสูงเพื่อฟื้นฟูระบบบดเคี้ยวและคุณภาพชีวิตที่ดีให้แก่ผู้ป่วยอย่างเป็นองค์รวม

กองบรรณาธิการขอขอบพระคุณผู้สนับสนุนทุกท่านที่ได้ร่วมถ่ายทอดประสบการณ์และความรู้ผ่านตัวอักษร และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Reviewers) ทุกท่านที่ได้สละเวลาช่วยกลั่นกรอง ตรวจสอบความถูกต้องทางวิชาการ เพื่อให้วารสาร MSSJ รักษามาตรฐานที่เข้มงวดและน่าเชื่อถืออย่างต่อเนื่อง

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทความในฉบับนี้จะจุดประกายความคิดและเป็นประโยชน์ต่อการนำไปต่อยอดในงานบริการและการศึกษาทางการแพทย์ของทุกท่านต่อไปครับ

วิเศษ ฤกษ์เรือง

(นายแพทย์นิติพงศ์ ภูประเสริฐ)

บรรณาธิการ

วารสารสังคมสุขภาพและวิจัยทางการแพทย์ โรงพยาบาลอุตรดิตถ์ (MSSJ)

กองบรรณาธิการ (Editorial Board)

ที่ปรึกษา

นายธนศ ดุสิตสุนทรกุล

พันโทจิรวิทย์ ขาวเมื่อน้อย

นางกนกวรรณ สิริวิรัชธรรม

นายพงษ์เทพ อินทรีย์

บรรณาธิการ

นพ.จิตติพงษ์ ภูประเสริฐ

กองบรรณาธิการ

นพ.ธนาลักษณ์ ลิ้มศิริลักษณ์	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์	นายวิทยา กาพิน	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์
นพ.อดิสร บุนนาค	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์	นพ.ภาสกร ปุจฉาการ	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์
นพ.ภาสกร ปุจฉาการ	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์	พญ.ญาณิกา จินดาไม้	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์
พญ.พลอยครินทร์ จินดาไม้	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์	พญ.อัมภวัลย์ บุญช่วย	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์
ทพ.วิรัช บรรเจิดพงศ์ชัย	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์	นพ.ศรุต คณหา	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์
พญ.ชุดิฏฐ์ เชื้อนแก้ว	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์	นพ.ธนวรรธ พูลเกิด	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์
นางสาวรัชนิกร ใจคำสืบ	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์	พญ.มารินทร์ พลขันธ	โรงพยาบาลพิจิตร
นางสาวลัดดาวรรณ จรรย์ยานะ	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์	นพ.พีรุตม์ ศิวเวชพิกุล	โรงพยาบาลพิจิตร
นางสาวนันทนา วัชรเผ่า	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์	พญ.กมลพรรณ จันทรอินทร์	โรงพยาบาลลำพูน
นางสาวชมพูนุท ศรีวิชัย	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์	ดร.ดวงกมล ภูนวล	นักวิชาการอิสระ
นางสาวรัชนิภา มรม่วง	โรงพยาบาลอุตรดิตถ์		

ติดต่อเรา

สำนักงานกองบรรณาธิการ ศูนย์วิจัย (ชั้น 1 ห้องสมุดศูนย์แพทย์ฯ) อาคารศูนย์แพทยศาสตรฯ โรงพยาบาลอุตรดิตถ์
38 ถ.เงาะภูาดินทร์ ต.ท่าอิฐ อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์ 53000 โทร: 055-409-999 ต่อ 1412-3 อีเมล: journal.hscr@gmail.com

นิพนธ์ต้นฉบับ

การเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก
ด้วยระบบตรวจสอบผลอัตโนมัติ (Autoverification) โรงพยาบาลอุตรดิตถ์

สุวิภา ตีบุกคำ

กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลอุตรดิตถ์

ได้รับบทความต้นฉบับ: 24 กุมภาพันธ์ 2569

แก้ไขปรับปรุงบทความ: 31 พฤษภาคม 2569

ตอบรับตีพิมพ์บทความ: 5 มิถุนายน 2569

บทคัดย่อ

ความสำคัญ: การรายงานผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเป็นหน้าที่ที่มีความสำคัญต่อการวินิจฉัยและการรักษาผู้ป่วย อย่างไรก็ตาม การพึ่งพานักเทคนิคการแพทย์ในการตรวจสอบและยืนยันผลแต่ละรายการอาจทำให้เกิดความล่าช้า และส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของงาน (เวลา ภาระงาน) และประสิทธิผลของการรายงานผล (ความแม่นยำ ความปลอดภัยผู้ป่วย) ดังนั้น การนำระบบตรวจสอบผลอัตโนมัติ (Autoverification System) มาใช้เป็นแนวทางหนึ่งเพื่อปรับปรุงการรายงานผลตรวจ

วัตถุประสงค์: 1) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการตรวจสอบและรายงานผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกระหว่างระบบรายงานผลแบบดั้งเดิม (Manual Verification: MV) และระบบตรวจสอบผลอัตโนมัติ (Autoverification: AV) โดยพิจารณาด้านระยะเวลาและภาระงาน 2) ประเมินประสิทธิผลของทั้งสองระบบด้านความถูกต้องและการตรวจจับข้อผิดพลาดของห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก โรงพยาบาลอุตรดิตถ์

วิธีการศึกษา: ระยะเวลาการศึกษาเป็นเวลา 12 เดือน (6 เดือนก่อนและ 6 เดือนหลังการนำระบบ AV มาใช้) รวมรายการตรวจ 22 รายการ จากงานเคมีคลินิกและภูมิคุ้มกัน ข้อมูลรายการตรวจทั้งสิ้น 152,347 รายการถูกเก็บรวบรวมแบบย้อนหลัง (retrospective data collection) วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ร้อยละ และการทดสอบ Levene's Test for Equality of Variances ด้วยโปรแกรม SPSS

ผลการศึกษา: ระบบ AV สามารถรายงานผลได้ถูกต้อง 123,546 รายการ (81.10%) ในขณะที่ MV รายงาน 28,801 รายการ (18.90%) ระบบ AV ลดระยะเวลาการตรวจสอบลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยประหยัดเวลารวม 1,245.02 ชั่วโมงต่อเดือน (ลดลงประมาณ 50%) และลดภาระงานของนักเทคนิคการแพทย์ 70-85% นอกจากนี้ ระบบ AV ตรวจจับข้อผิดพลาดจากการเก็บและจัดเตรียมตัวอย่างเพิ่มขึ้น และตรวจจับค่าวิกฤติได้ครบถ้วน 100% โดยไม่พลาดรายการใด

สรุป: ระบบ Autoverification มีประสิทธิภาพสูงและประสิทธิผลดี ช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการรายงานผลตรวจลดข้อผิดพลาดเพิ่มความปลอดภัยของผู้ป่วย และลดภาระงานของบุคลากร แบบจำลองนี้สามารถนำไปใช้ในห้องปฏิบัติการอื่นและขยายผลไปยังหน่วยงานอื่นในระดับเครือข่ายบริการสุขภาพ

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ระบบรายงานผลโดยเจ้าหน้าที่ ระบบรายงานผลอัตโนมัติ งานประจำสู่วิจัย

ติดต่อ: สุวิภา ตีบุกคำ

สถานที่ติดต่อ: กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลอุตรดิตถ์

38 ถนนเจริญภูวนาธิปไตย ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

อีเมล: suwipar_dee@hotmail.com

ORIGINAL ARTICLE

Improving Efficiency and Effectiveness of Clinical Chemistry Laboratory Reporting with Autoverification System in Uttaradit Hospital

Suwipar Deebukkham

Department of Medical Technology and Clinical Pathology, Uttaradit Hospital

ABSTRACT

Background: Laboratory result reporting is a critical function for patient diagnosis and clinical management. However, relying on medical technologists to manually verify each result can cause delays and negatively impact both the efficiency (processing time and staff workload) and effectiveness (accuracy and patient safety) of result reporting. Implementation of an autoverification system is a promising approach to improve laboratory result reporting.

Objectives: 1) To compare the efficiency of result verification and reporting in clinical chemistry laboratory between manual verification (MV) and autoverification (AV) systems in terms of turnaround time and staff workload, 2) To assess the effectiveness of both systems regarding accuracy and error detection capability.

Methods: A before-and-after study was conducted in the Division of Medical Technology and Clinical Pathology at Uttaradit Hospital over 12 months (6 months before and 6 months after AV system implementation). Twenty-two tests from clinical chemistry and immunology were included, with a total of 152,347 test results collected retrospectively. Data were analyzed using descriptive statistics (mean, standard deviation, frequency, percentage) and Levene's Test for Equality of Variances with SPSS software.

Results: The AV system successfully reported 123,546 results (81.10%), while MV reported 28,801 results (18.90%). The AV system significantly reduced verification time ($p < 0.05$), saving approximately 1,245.02 hours per month (~50% reduction) and decreased staff workload by 70-85%. Additionally, AV improved error detection from specimen collection and preparation, and achieved 100% critical value detection with zero missed results.

Conclusion: The autoverification system demonstrated high efficiency and effectiveness by accelerating result reporting, reducing errors, enhancing patient safety, and decreasing staff workload. This model can be implemented in other laboratory departments and expanded to other healthcare network units.

Keywords: Efficiency, Effectiveness, Manual Verification: MV, Auto Verification: AV, Routine to Research: R2R

บทนำ

ในยุคปัจจุบัน เทคโนโลยีทางการแพทย์ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว โดยห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกมีบทบาทสำคัญในการวินิจฉัยและติดตามการรักษาโรคต่างๆ อย่างแม่นยำและรวดเร็ว⁴ อย่างไรก็ตาม ปริมาณตัวอย่างที่ส่งตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องโรงพยาบาลอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นโรงพยาบาลระดับทุติยภูมิที่ให้บริการแก่ประชาชนในจังหวัดอุตรดิตถ์และพื้นที่ใกล้เคียง มีปริมาณการส่งตรวจทางเคมีคลินิกเพิ่มขึ้นของปริมาณงานจาก 7,857 เป็น 8,284 รายการต่อวัน ซึ่งคิดเป็นประมาณร้อยละ 5.43 ในขณะที่จำนวนสิ่งส่งตรวจเพิ่มขึ้นจาก 935 ตัวอย่างต่อวันเป็น 980 ตัวอย่างต่อวัน ปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ระยะเวลาการรอคอยผลการตรวจวิเคราะห์ (Turnaround Time: TAT) ของผู้ป่วยบางรายไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ห้องปฏิบัติการได้การันตีไว้ที่ 90-120 นาที นอกจากนี้ อัตราการรายงานผลล่าช้าเพิ่มขึ้นจากเดิม ร้อยละ 5-10 เป็น ร้อยละ 15-20 และมีรายงานข้อเสนอนะจากแพทย์เกี่ยวกับความล่าช้าในการรับผลตรวจเพิ่มขึ้น

การรายงานผลด้วยระบบดั้งเดิม (Manual Verification) ต้องอาศัยการตรวจสอบความถูกต้องของผลการทดสอบและลงนามโดยเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทุกรายการ โดยใช้เกณฑ์การตรวจสอบ ได้แก่ ค่าอ้างอิงปกติ ช่วงค่าที่สามารถรายงานผลได้ ค่าความแตกต่างของผลการตรวจปัจจุบันกับผลการตรวจย้อนหลัง (delta check) ค่าการแจ้งเตือนจากเครื่องตรวจวิเคราะห์ และค่าวิกฤติ^{2,4-6,10,11} อย่างไรก็ตาม จากการปฏิบัติงานจริงผู้รายงานผลมีภาระงานที่ต้องปฏิบัติงานทางห้องปฏิบัติการในขั้นตอนอื่น ๆ ด้วย ทำให้ไม่สามารถรายงานผลได้อย่างต่อเนื่องจึงอาจทำให้เกิดความล่าช้าและข้อผิดพลาดได้

ระบบตรวจสอบและรายงานผลการวิเคราะห์อย่างอัตโนมัติ (Autoverification System) เป็นกระบวนการตรวจสอบพร้อมทั้งรายงานผลการทดสอบอย่างอัตโนมัติ โดยระบบคอมพิวเตอร์จะดำเนินการตรวจสอบผลตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการก่อนรายงานผล^{2,4} หลายการศึกษาได้แสดงให้เห็นประสิทธิผลของระบบนี้^{13,16,17} พบว่าระบบ autoverification ที่โรงพยาบาลรามาริธิสามารถรายงานผลได้ร้อยละ 84.5 ลดระยะเวลาการรอคอยเฉลี่ย 9 นาที เหลือเพียง 4 นาที และเพิ่มการตรวจจับความผิดพลาด 770 ราย¹³ ที่โรงพยาบาลอุตรธานี

พบว่าระยะเวลาการรอคอยลดลง 9.05 นาที และลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ร้อยละ 84.53^{13,16,17} ในการตรวจวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง พบว่าสามารถรายงานผลอัตโนมัติได้ร้อยละ 75.5 และลดระยะเวลาการรอคอยเฉลี่ยร้อยละ 33.3 การนำระบบ Autoverification มาใช้จำเป็นต้องมีการประเมินประสิทธิผลอย่างรอบด้าน เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถตอบสนองความต้องการของโรงพยาบาลและผู้ใช้บริการได้อย่างแท้จริง^{2,5,6} การศึกษาค้นคว้าจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบ Autoverification กับระบบ Manual Verification ที่โรงพยาบาลอุตรดิตถ์

วัตถุประสงค์

1. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการตรวจสอบและรายงานผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกระหว่างระบบรายงานผลแบบดั้งเดิม (Manual Verification: MV) และระบบตรวจสอบผลอัตโนมัติ (Autoverification: AV)
2. ประเมินประสิทธิผลของทั้งสองระบบ ความถูกต้องและความแม่นยำในการตรวจจับผลการตรวจจับข้อผิดพลาดจากการเก็บและจัดเตรียมตัวอย่าง

วิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย การศึกษาเชิงเปรียบเทียบแบบก่อนและหลัง (Quasi-experimental Before-and-After Comparative Study) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกก่อนและหลังการนำระบบตรวจสอบผลอัตโนมัติ (Autoverification) ของกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลอุตรดิตถ์และ การวิจัยนี้ได้รับอนุมัติหรือการยกเว้นจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย เลขที่ REC No11/2568 รับรองวันที่ 11 มิถุนายน 2568 และ หมดอายุวันที่ 10 มิถุนายน 2569

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการงานเคมีคลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลอุตรดิตถ์ ในระยะเวลา 12 เดือน โดยแบ่งออกเป็น ช่วงก่อนการนำระบบมาใช้ (MV phase): มิถุนายน - สิงหาคม 2567 (3 เดือน) ช่วงหลังการนำระบบมาใช้ (AV phase): ธันวาคม 2567 - กุมภาพันธ์ 2568 (3 เดือน) ช่วงเตรียมการและพัฒนาระบบ: กันยายน - พฤศจิกายน 2567 (3 เดือน) กลุ่มตัวอย่าง MV Group: ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก 22 รายการ

ที่ผ่านกระบวนการรายงานผลแบบเดิม ในช่วง มิถุนายน - สิงหาคม 2567 รวมทั้งสิ้น 76,174 รายการ AV Group: ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก 22 รายการที่ผ่านกระบวนการรายงานผลด้วยระบบ Auto verification ในช่วง ธันวาคม 2567 - กุมภาพันธ์ 2568 รวมทั้งสิ้น 76,173 รายการ รวมทั้งสิ้น: 152,347 รายการ

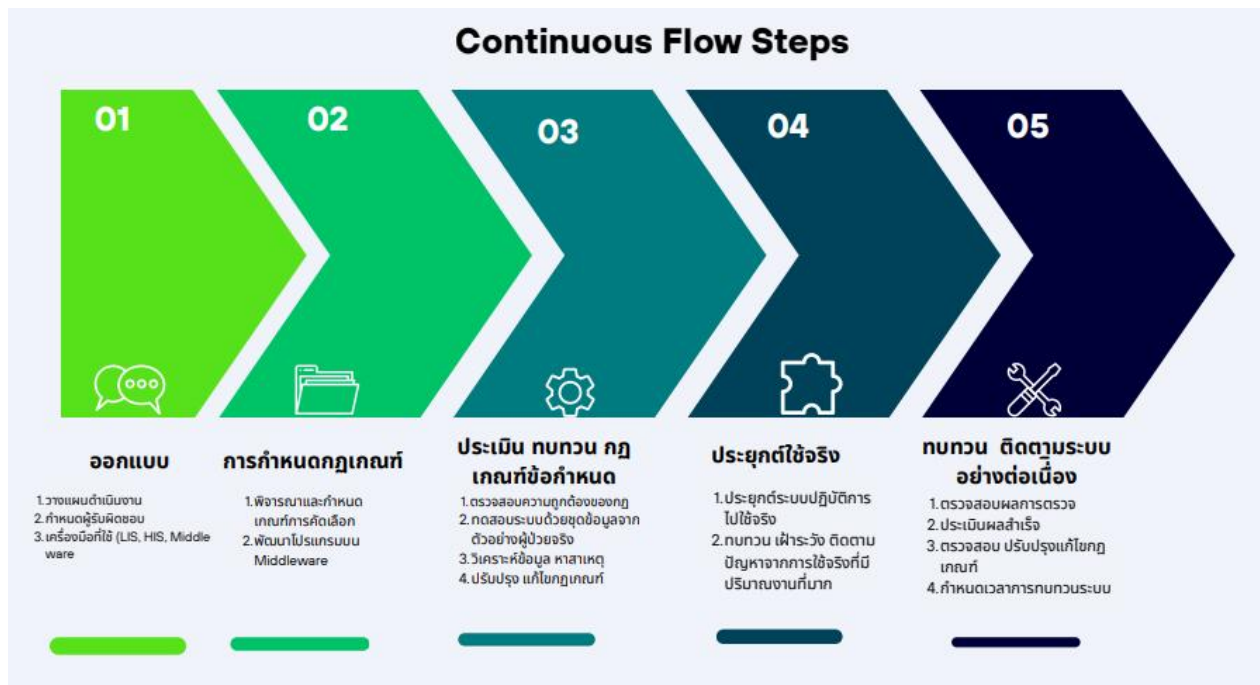
เครื่องมือวิจัย

เครื่องวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ เครื่องวิเคราะห์เคมีคลินิกอัตโนมัติยี่ห้อ Abbott รุ่น alinity ci รายการตรวจวิเคราะห์ที่ใช้ในการศึกษา Albumin, Alkaline Phosphatase (AlkP), Alanine Aminotransferase (ALT), Aspartate Aminotransferase (AST), Blood Urea Nitrogen (BUN), Calcium (Ca), Cholesterol (Chol), Chloride (Cl), Creatinine (Crea), Direct Bilirubin (BiLD), Total Bilirubin (BiLT), Carbon Dioxide (CO2), Glucose, High-Density Lipoprotein (HDL), Hemoglobin A1c (HbA1c), Potassium (K), Magnesium (Mg), Sodium (Na), Phosphorus (Phos), Total Protein (TP), Triglyceride (Trig), Low-Density Lipoprotein (LDL) โดยมี Middleware เป็นซอฟต์แวร์บนเครื่อง Instrument manager (IM) จากบริษัท Data Innovations ซึ่งเป็น

คอมพิวเตอร์ที่ควบคุมขั้นตอนการทำงานและการวิเคราะห์ทั้งระบบ รวมถึงการรับและส่งข้อมูลระหว่างระบบ มีการเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศในห้องปฏิบัติการ(Laboratory Information System: LIS) ของ HcLab และ ระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลอุดรดิตถ์ (Hospital Information System: HIS) HosXp

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเป็น Quasi-experimental study โดยพัฒนาระบบรายงานผลอัตโนมัติโดยผ่านวงจร PDCA ที่มีการออกแบบขั้นตอน ข้อกำหนดและกฎเกณฑ์การตรวจสอบผลการวิเคราะห์ได้พัฒนาขึ้นที่ Middleware บนเครื่อง IM ซึ่งกระบวนการทั้งหลาย รวมถึงขั้นตอนการประเมินเกณฑ์กำหนด ได้ปรับปรุงและอ้างอิงตามแนวทางปฏิบัติของ Clinical and Laboratory Standards Institute: Autoverification of Clinical Laboratory Test Results; AUTO 10-A^{2,4-6} วิเคราะห์ข้อมูลก่อนดำเนินการ กำหนดเกณฑ์คัดเลือก ตรวจสอบความถูกต้อง เริ่มใช้ระบบ Autoverification วิเคราะห์ข้อมูลหลังดำเนินการ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1. แสดงขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. วางแผนการ ดำเนินงาน ออกแบบระบบ กำหนดเงื่อนไข กฎเกณฑ์เพื่อคัดเลือกเข้าสู่ระบบการรายงานอัตโนมัติ Autoverification
2. เกณฑ์กำหนดสำหรับการตรวจสอบผล (Autoverification Criteria) เขียนข้อกำหนด ในโปรแกรมใน middle ware และตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลที่ส่งเข้ามาในระบบ LIS
3. การประเมินเกณฑ์กำหนด (Validation of Algorithms) ตรวจสอบผลการรายงานผล ปรับปรุงแก้ไข
4. วิเคราะห์ข้อมูลหลังใช้ระบบ โดยวิเคราะห์ระยะเวลา รอคอย วิเคราะห์จำนวนเคสที่รายงานโดย AV
5. ทบทวน ติดตามระบบอย่างต่อเนื่อง ปรับปรุงกฎเกณฑ์ที่ใช้และมีการกำหนดทบทวนระบบเป็นระยะ

การออกแบบขั้นตอนข้อกำหนด

การออกแบบขั้นตอน กระบวนการและกฎข้อกำหนด สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก ผลการตรวจวิเคราะห์ที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์จะส่งไปยัง Middleware เพื่อตรวจสอบผลการวิเคราะห์ โดยระบบจะตรวจสอบผลตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ประเมินเทียบค่าปกติตรวจสอบ (limit check) ประเมินเทียบผลครั้งก่อนหน้า (delta check) และประเมินความถูกต้องของผลการทดสอบร่วมกับข้อมูลอื่น ๆ (consistence check) เมื่อผลการตรวจวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบทั้งสิ้น ผลจะถูกส่งเข้าสู่ระบบ LIS (Auto verification) เพื่อส่งต่อไปยัง HIS และรายงานผลโดยตรงสู่ผู้รับบริการ ผลการตรวจวิเคราะห์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ระบบจะเก็บผลการตรวจวิเคราะห์ไว้เพื่อให้ผู้ปฏิบัติการดำเนินการตรวจสอบผลยืนยันผลการตรวจวิเคราะห์เอง (manual verification) (รูปที่ 2)

เกณฑ์กำหนดที่ใช้สำหรับการตรวจสอบผล (Auto verification Criteria)

1. ค่าปกติตรวจสอบ (limit check) ของการทดสอบแต่ละรายการตรวจวิเคราะห์ซึ่งได้จากค่าอ้างอิงมาตรฐาน (reference range) ค่าวิกฤติ (critical value)⁸ หรือค่าอ้างอิงทางเทคนิค (analytical measurement range) การกำหนดค่าต่ำและค่าสูงของการตรวจสอบของแต่ละรายการตรวจวิเคราะห์ ซึ่งมัก

จะพิจารณาจากค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของค่าวิกฤติหรือค่าอ้างอิงทางเทคนิค

2. ค่าผลการตรวจวิเคราะห์ครั้งก่อนหน้า (delta check) เป็นเทคนิคในการตรวจสอบความผิดพลาดแบบสุ่มที่อาจเกิดขึ้นได้ในแต่ละตัวอย่างโดยพิจารณาจากระยะเวลาและความแตกต่างของผลการตรวจครั้งนี้กับผลครั้งก่อนของผู้ป่วยรายนั้น (กำหนดเปรียบเทียบภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 วัน) ควรมีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ³ หากค่า delta check มีค่าเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากพยาธิสภาพของผู้ป่วยเอง หรือจากเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดจากความบกพร่องของขั้นตอนของการวิเคราะห์ เช่น คุณภาพของสิ่งส่งตรวจ เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติขัดข้อง เป็นต้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบก่อนรายงานผล ซึ่ง delta check ของการตรวจสอบผลทางเคมีคลินิก ที่นำมาใช้ในการประเมินความเป็นไปได้ของการตรวจวิเคราะห์ กำหนดจากค่า reference change value (RCV) ซึ่งคำนวณได้จากสมการของ Harris E⁷

$$RCV(\%) = 2^{1/2} \times Z \times (CV_A^2 + CV_I^2)^{1/2}$$

คำอธิบาย

Z = Z-Score ที่มีค่าเท่ากับ 1.96 หรือ 2.58 ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และ 99 % ตามลำดับ

CV_A คือ Analytical Variation (ค่าความสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนจากการวิเคราะห์ หรือความไม่เที่ยงตรงของวิธีการทดสอบ)

CV_I คือ Within-subject Biological Variation (ค่าความสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนทางชีวภาพภายในบุคคล)

3. ผลการตรวจวิเคราะห์ที่อยู่ในเกณฑ์ค่าอ้างอิงมาตรฐาน (reference range) หรือที่เรียกว่า ช่วงค่าปกติ (Normal Range) คือช่วงของค่าผลการตรวจวิเคราะห์ที่พบในประชากรกลุ่มอ้างอิง (reference population) ที่มีสุขภาพดี ซึ่งโดยทั่วไปจะครอบคลุมร้อยละ 95 ของประชากรกลุ่มดังกล่าว หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือช่วงที่อยู่ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 2.5 ถึงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของการแจกแจงค่าในประชากรอ้างอิง³

4. ผลการตรวจวิเคราะห์ที่เป็นค่าวิกฤติ (critical ranges) คือ ผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการที่บ่งชี้ถึงภาวะที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิตของผู้ป่วย ซึ่งต้องการการดำเนินการทางการแพทย์อย่างเร่งด่วนและทันที^{10,11} ค่าวิกฤติเป็นค่าผลการตรวจที่อยู่นอกช่วงค่าอ้างอิงมาตรฐานอย่างมาก และอาจส่งผลกระทบต่อสถานะทางสรีรวิทยาของผู้ป่วยอย่างรุนแรง จนอาจนำไปสู่ภาวะวิกฤติหรือเสียชีวิตหากไม่ได้รับการดูแลรักษาอย่างทันท่วงที

5. เกณฑ์ตรวจสอบตามถูกต้องของผลการตรวจวิเคราะห์กับข้อมูลอื่น สำหรับประเมินความถูกต้องของการตรวจวิเคราะห์

5.1 ประเมินเปรียบเทียบการตรวจวิเคราะห์อื่นๆ ได้แก่ Total protein ต้องมากกว่า albumin หรือ LDL-c ที่ได้จากการคำนวณ จะต้องได้จาก Triglyceride<400 และ LDL>50 หรือ total bilirubin ต้องมากกว่า Direct bilirubin

5.2 พิจารณาการรบกวนจากความผิดปกติของตัวอย่าง (Hemolysis, icterus และ lipemia)

5.3 การปนเปื้อนจากสารกันเลือดแข็ง เช่น potassium >6.0mmol/L และ sodium>160 mmol/L

6. ความผิดปกติที่พบจากเครื่องตรวจวิเคราะห์ (error flags) ที่เครื่องตรวจวิเคราะห์ขึ้นเตือน เช่น insufficient sampling, aspirate error

การประเมินเกณฑ์กำหนด (Validation of Algorithms)

ก่อนเริ่มใช้ระบบการรายงานผลโดยอัตโนมัติ ได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของกฎการคัดเลือก การตั้งค่าต่างๆในระบบคอมพิวเตอร์ โดยทำการสุ่มตัวอย่าง 200 ราย ในช่วงเวลาที่ต่างกันภายใน 7 วันซึ่งมีผลการตรวจผ่านเกณฑ์ AV ตามที่กำหนด การเก็บข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ของผู้ป่วยในระยะเวลา 1 เดือน เพื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจสอบการรายงานผลด้วยวิธี auto verification ตามกฎเกณฑ์ควบคุมกับการตรวจจริงโดยนักเทคนิคการแพทย์ โดยขั้นตอนนี้จะตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของกฎเกณฑ์ข้อกำหนด รวมถึงข้อมูลความถูกต้องของโปรแกรมที่พัฒนามาน Middleware ภายหลังการปรับปรุงแก้ไข นอกจากนี้ยังต้องทบทวนความถูกต้องของระบบการรายงานผลสำหรับตัวอย่าง

ผู้ป่วยแต่ละรายว่าได้รายงานผลตามสถานะคือผลการทดสอบใดสามารถรายงานได้อย่างอัตโนมัติ ระบบรายงานได้รายงานจริงแบบอัตโนมัติ หรือผลการตรวจวิเคราะห์ใดที่ต้องให้นักเทคนิคการแพทย์ประเมินก่อน ต้องเก็บผลนั้นไว้ในระบบเพื่อรอการประเมินจากนักเทคนิคการแพทย์

วิเคราะห์ข้อมูลหลังใช้ระบบ

ตัวชี้วัดความสำเร็จของการรายงานผลด้วยวิธี auto verification คือการลดระยะเวลาการรอคอย turnaround time และเพิ่มการตรวจจับความผิดพลาดของตัวอย่างสิ่งส่งตรวจ การศึกษาผลสัมฤทธิ์เรื่องลดระยะเวลาการรอคอย โดยการเก็บข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการตรวจวิเคราะห์หลังจากนำระบบ autoverification ไปใช้จริง เปรียบเทียบกับระยะเวลาการรอคอยในแต่ละขั้นตอนก่อนการประยุกต์ใช้ระบบ ส่วนผลสัมฤทธิ์เรื่องการตรวจจับความผิดพลาดของสิ่งส่งตรวจดำเนินการโดยเก็บข้อมูลการปฏิเสธสิ่งส่งตรวจในระยะเวลา 3 เดือน ที่ตรวจพบได้จากการประเมินผลการทดสอบด้วยระบบ autoverification

ผลการศึกษา

จากการศึกษา ระบบ Autoverification ของงานเคมีคลินิก และภูมิคุ้มกัน โรงพยาบาลอุดรดิตถ์ จำนวน 22 รายการตรวจ ในตัวอย่างซีรัมหรือพลาสมา โดยมีเกณฑ์การตรวจสอบที่ครอบคลุม limit check, delta check (คำนวณจาก RCV), Interference check (HIL) และ Consistency check ตามแนวทาง CLSI (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เกณฑ์สำหรับการตรวจสอบผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกแบบอัตโนมัติ

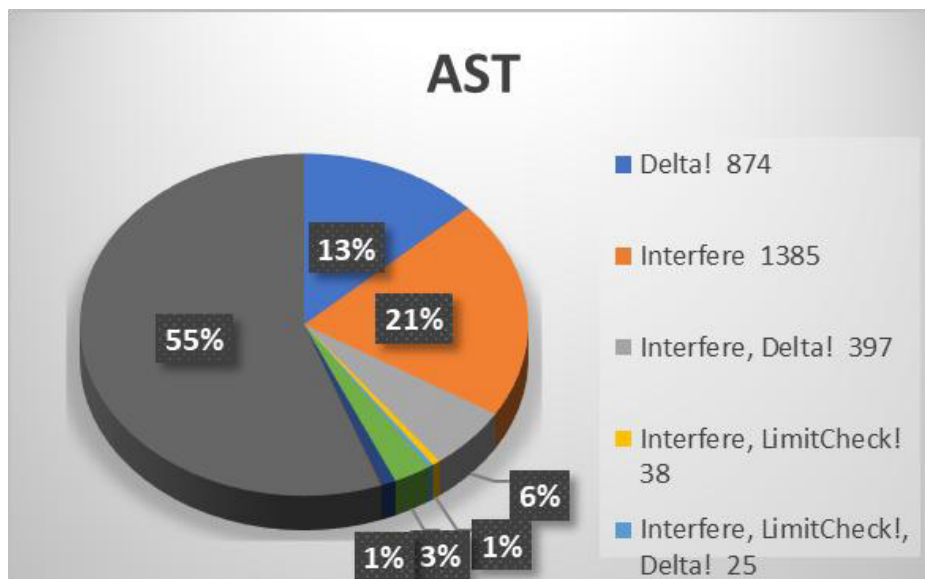
No.	Parameter	Unit	Biological Variation (%)	Analytical Variation (%)	RCV (%)	Reference Range Low	Reference Range High	HIL Interference
1	Creatinine	mg/dL	5.95	0.975	16.71	0.73	1.18	+++
2	Sodium	mmol/L	0.6	2.019	5.84	136	145	+++
3	Potassium	mmol/L	4.6	2.199	14.13	3.5	5.1	+++
4	Chloride	mmol/L	1.2	1.473	5.27	98	107	+++
5	BUN	mg/dL	121.1	2.484	335.74	8.9	20.6	+++
6	CO2	mmol/L	4.0	5.726	19.36	22	29	+++
7	Albumin	g/dL	3.2	1.003	9.30	3.5	5.0	+++
8	Glucose	mg/dL	5.6	2.590	17.10	70	99	+++
9	Total Protein	g/dL	2.75	1.121	8.23	6.4	8.3	++
10	Direct Bilirubin	mg/dL	36.8	8.605	104.76	0.0	0.5	N/A
11	Total Bilirubin	mg/dL	21.8	6.421	62.99	0.0	1.2	+++
12	ALT	U/L	19.4	1.450	53.92	0	55	++
13	AST	U/L	12.3	0.728	34.15	11	34	-
14	Triglyceride	mg/dL	19.9	2.160	55.48	0	149	+
15	Cholesterol	mg/dL	5.95	2.737	18.15	0	200	++
16	Phosphorus	mg/dL	8.15	2.255	23.44	2.3	4.7	+++
17	Calcium	mg/dL	2.1	1.292	6.84	8.2	10.2	+++
18	HDL	mg/dL	7.3	5.551	25.42	40	60	+++
19	LDL	mg/dL	7.8	2.524	22.72	100	129	+++
20	Alkaline Phosphatase	U/L	6.45	4.349	21.56	40	150	+++
21	Magnesium	mg/dL	3.6	2.484	12.12	1.6	2.6	+++
22	HbA1c18	%	1.9	5.535	16.22	0	6.5	+++

หมายเหตุ: RCV = Reference Change Value; HIL = Hemolysis, Icterus, Lipemia; +++ = ต้องตรวจสอบ; ++ = ตรวจสอบตามแนวทาง; + = ตรวจสอบเมื่อมีค่าเพิ่มสูง; - = ไม่ส่งผลกระทบต่อผล; N/A = ไม่สามารถวัดได้

จากการศึกษา การวิเคราะห์: ระบบ Autoverification สามารถรายงานผลได้ถูกต้อง 123,546 รายการ (ร้อยละ 81.10)

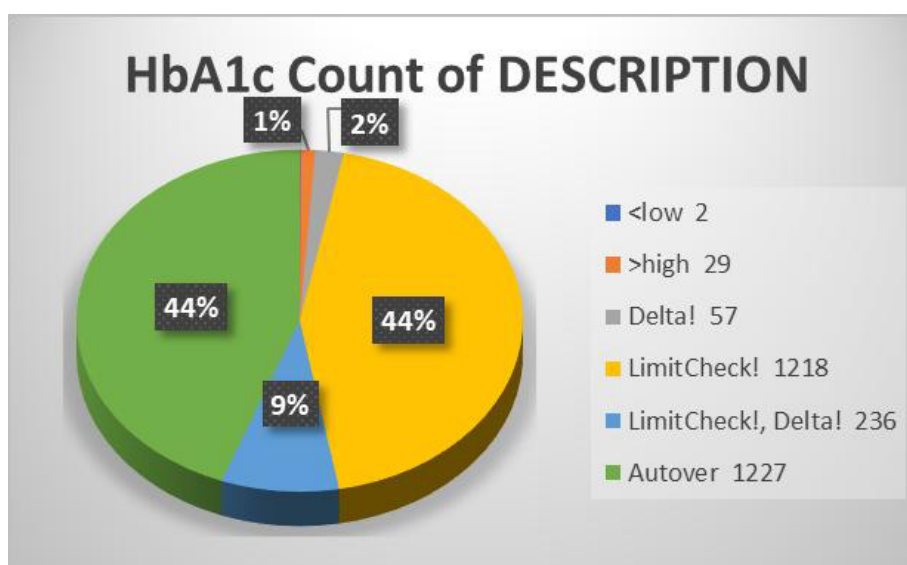
ในขณะที่ Manual Verification รายงาน 28,801 รายการ (ร้อยละ 18.90) รายการตรวจที่มีอัตราการทำผ่าน AV สูงสุด ได้แก่ BUN (ร้อยละ 93.15) และ Sodium (ร้อยละ 93.09) ในขณะที่ AST และ HbA1c มีอัตราการทำผ่านต่ำกว่าร้อยละ 60 เนื่องจากการไม่ผ่านเกณฑ์ delta check และ limit check (รูปที่ 1 และ 2)

AST (Aspartate Aminotransferase): จำนวนทั้งหมด: Interference: 1,380 (ร้อยละ 46.39) Delta Check: 873 6,694 ครั้ง Auto-Verified: 3,717 ครั้ง (ร้อยละ 55.53) (ร้อยละ 29.34) Interference + Delta Check: 393 Manual Validation: 2,975 ครั้ง (44.44%) สาเหตุการไม่ผ่าน (ร้อยละ 13.21) Limit Check: 180 (ร้อยละ 6.05)



รูปที่ 1 แสดงรายละเอียดการตรวจ AST

HbA1c (Hemoglobin A1c): จำนวนทั้งหมด: 2,769 ครั้ง (ร้อยละ 78.99) Limit Check + Delta Check: 235 Auto-Verified: 1,227 ครั้ง (ร้อยละ 44.31) Manual Validation: (ร้อยละ 15.24) Delta Check: 57 (ร้อยละ 3.70) 1,542 ครั้ง (ร้อยละ 55.69) สาเหตุการไม่ผ่าน Limit Check: 1,218



รูปที่ 2. แสดงรายละเอียดการตรวจ HbA1C

ประสิทธิภาพของระบบ Autoverification (Efficiency)

ตารางที่ 2 จำนวนรายการตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกของระบบ Autoverification

รายการตรวจ	จำนวนทั้งหมด	Auto-Verified (%)	Manual Verification (%)	p-value
ALT	6,855	5,546 (80.90)	1,309 (19.10)	< 0.05
AST	6,694	3,717 (55.53)	2,975 (44.44)	< 0.05
Albumin	5,467	4,203 (76.88)	1,263 (23.10)	< 0.05
Alkaline Phosphatase	5,568	4,427 (79.51)	1,141 (20.49)	< 0.05
BUN	12,190	11,355 (93.15)	833 (6.83)	< 0.05
Direct Bilirubin	4,514	3,877 (85.89)	637 (14.11)	< 0.05
Total Bilirubin	4,518	3,761 (83.24)	756 (16.73)	< 0.05
CO2	11,257	9,438 (83.84)	1,818 (16.15)	< 0.05
Calcium	3,294	2,540 (77.11)	754 (22.89)	< 0.05
Cholesterol	6,120	5,376 (87.84)	744 (12.16)	< 0.05
Chloride	11,259	9,469 (84.10)	1,788 (15.88)	< 0.05
Creatinine	16,118	12,766 (79.20)	3,348 (20.77)	< 0.05
LDL	1,083	868 (80.15)	215 (19.85)	< 0.05
Glucose	5,451	4,200 (77.05)	1,135 (20.82)	< 0.05
HDL	5,783	5,242 (90.64)	541 (9.36)	< 0.05
HbA1c	2,769	1,227 (44.31)	1,542 (55.69)	< 0.05
Potassium	14,842	11,432 (77.02)	3,406 (22.95)	< 0.05
Magnesium	2,789	2,001 (71.75)	788 (28.25)	< 0.05
Sodium	11,296	10,516 (93.09)	778 (6.89)	< 0.05
Phosphorus	3,443	2,546 (73.95)	897 (26.05)	< 0.05
Total Protein	4,674	3,481 (74.48)	1,193 (25.52)	< 0.05
Triglyceride	6,363	5,558 (87.35)	805 (12.65)	< 0.05
รวมทั้งหมด	152,347	123,546 (81.10)	28,801 (18.90)	< 0.05

การวิเคราะห์: ระบบ Autoverification ลดระยะเวลาการตรวจสอบโดยเฉลี่ย 3.85 นาทีต่อรายการตรวจ (ร้อยละ 6.39 ลดลง) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยประหยัดเวลารวม 1,245.02 ชั่วโมงต่อเดือน หรือประมาณ 51.88 วันทำงาน (8 ชั่วโมงต่อวัน) ทั้งปี รายการตรวจที่เสียเวลามากที่สุดได้แก่ Cholesterol (23.90 นาที) Creatinine (6.21 นาที) และ Sodium (6.84 นาที)

ระยะเวลาการรอคอยผล (Turnaround Time: TAT)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบระยะเวลาการรายงานผลระหว่าง Auto-verification และ Manual Verification (นาที)

รายการตรวจ	Auto (Mean±SD)	Manual (Mean±SD)	ความแตกต่าง (M-A)	ลดลง (%)	เวลาประหยัด (ชม./เดือน)
ALT	59.13±43.63	60.14±165.01	1.01	1.68	31.85
AST	58.71±71.37	60.29±192.70	1.58	2.62	14.89
Albumin	56.12±37.87	58.01±39.85	1.89	3.26	92.48
Alkaline Phosphatase	53.97±41.08	54.01±181.42	0.04	0.07	30.05
BUN	47.60±38.03	53.22±116.51	5.62	10.55	40.64
Direct Bilirubin	50.09±39.09	54.87±37.47	4.78	8.71	69.86
Total Bilirubin	52.26±40.80	54.61±37.08	2.35	4.31	25.86
CO2	47.41±36.80	50.75±38.60	3.34	6.58	80.34
Calcium	50.34±36.77	49.38±33.40	-0.96	-1.94	15.46
Cholesterol	65.91±62.21	89.81±423.08	23.90	26.58	196.66
Chloride	50.43±38.16	51.69±41.77	1.26	2.44	-2.98
Creatinine	53.24±36.83	59.45±112.73	6.21	10.45	238.55
LDL	81.28±43.05	82.26±33.92	0.98	1.19	11.65
Glucose	67.22±33.11	78.71±108.59	11.49	14.59	151.37
HDL	69.83±53.87	72.45±170.36	2.62	3.62	37.06
HbA1c	55.46±39.59	56.52±40.49	1.06	1.88	6.43
Potassium	55.62±41.84	57.04±46.37	1.42	2.49	40.35
Magnesium	41.76±32.40	42.24±32.75	0.48	1.14	17.47
Sodium	50.21±38.36	57.05±43.56	6.84	12.00	66.04
Phosphorus	48.61±33.83	54.79±38.53	6.18	11.29	54.42
Total Protein	53.92±37.10	56.39±39.24	2.47	4.38	3.38
Triglyceride	69.83±49.51	70.07±166.21	0.24	0.34	23.21
รวมทั้งหมด	56.32±47.52	60.17±134.19	3.85	6.39	1,245.02

หมายเหตุ: ค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ (Independent Samples t -test); ลดลง (%) = $[(\text{Manual Mean} - \text{Auto Mean}) / \text{Manual Mean}] \times 100$; เวลาประหยัด = $(\text{Manual Mean} - \text{Auto Mean}) \times \text{จำนวน Manual Cases} / 60$

การวิเคราะห์: สาเหตุหลักที่ทำให้ต้อง Manual Validation คือ: Delta Check Exceeded^{4,7} (ร้อยละ 59.54): ผลการตรวจเปลี่ยนแปลงมากกว่าค่า RCV ที่กำหนด อาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะทางคลินิก หรือข้อผิดพลาดทางด้านเก็บตัวอย่าง Limit Check Failed (ร้อยละ 18.38): ผลการตรวจอยู่นอกช่วงค่าอ้างอิงมาตรฐาน ต้องตรวจสอบหรือตรวจซ้ำ Interference (ร้อยละ 7.15): ตัวอย่างมีปัญหาจากความผิดปกติหรือปนเปื้อน

ประสิทธิผล (Effectiveness): การตรวจจับข้อผิดพลาดและการไม่ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 4 สาเหตุที่ต้อง Manual Validation (n = 28,801)

สาเหตุ	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
Delta Check Exceeded (Delta!)	17,149	59.54
Limit Check Failed (Limit Check!)	5,293	18.38
Interference Detected (Hemolysis/Icterus/Lipemia)	2,058	7.15
Both Limit and Delta Check Failed	1,534	5.33
Rerun Required	567	1.97
อื่นๆ (Analyzer Flag, Consistency Check)	2,200	7.63
รวมทั้งหมด	28,801	100.00

ประสิทธิผล (Effectiveness): การตรวจจับค่าวิกฤติและข้อผิดพลาด ผลการตรวจจับค่าวิกฤติ (Critical Values) ระบบ Autoverification ตรวจจับค่าวิกฤติได้ 100% โดยไม่พลาดรายการใด ผลการตรวจจับค่าวิกฤติทั้งหมดถูกเก็บไว้เพื่อให้นักเทคนิคการแพทย์ ทบทวนและแจ้งแพทย์โดยเร็วที่สุด การตรวจจับข้อผิดพลาดจากการเก็บตัวอย่าง ระบบ Autoverification ตรวจจับข้อผิดพลาดจากการปนเปื้อน (Hemolysis, Icterus, Lipemia) เพิ่มขึ้น 2,058 ราย (ในช่วง 3 เดือนของ AV phase) ลดข้อผิดพลาดที่อาจทำให้ผู้ป่วยได้รับความเสียหาย (Harm from Error) การเปรียบเทียบภาระงาน ลดลง 70-85% ของนักเทคนิคการแพทย์ในการตรวจสอบผลรายการตรวจ 22 รายการ คำนวณจาก จำนวนรายการที่ต้องตรวจสอบด้วยสายตา: ลดจาก 152,347 ราย เป็น 28,801 ราย (เหลือ 18.90% เวลาที่ประหยัดได้สำหรับงานอื่น: 1,245.02 ชั่วโมงต่อเดือน)

สรุป

การศึกษาเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกด้วยระบบตรวจสอบผลอัตโนมัติ” ที่โรงพยาบาลอุดรดิตถ์เป็นการศึกษาแบบก่อนและหลังเชิงเปรียบเทียบ (Quasi-experimental Before-and-After Study) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบรายงานผลแบบดั้งเดิม (Manual Verification: MV) กับระบบตรวจ

สอบผลอัตโนมัติ (Autoverification: AV) ผลลัพธ์หลัก ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) ระบบ AV สามารถรายงานผลได้อัตโนมัติร้อยละ 81.10 ของทั้งหมด 152,347 รายการ ลดระยะเวลาการตรวจสอบลงโดยเฉลี่ย 3.85 นาทีต่อรายการตรวจ ประหยัดเวลารวม 1,245.02 ชั่วโมงต่อเดือน (ลดลงประมาณร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับ Manual Verification) ลดภาระงานของนักเทคนิคการแพทย์ลงร้อยละ 70-85 มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ด้านประสิทธิผล (Effectiveness) ตรวจจับค่าวิกฤติได้ครบถ้วนร้อยละ 100 โดยไม่พลาดรายการใด ตรวจจับข้อผิดพลาดจากการเก็บและจัดเตรียมตัวอย่างเพิ่มขึ้น 2,058 ราย ลดข้อผิดพลาดจากมนุษย์ (human error) ในการตรวจสอบผล เพิ่มความเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบตามเกณฑ์ CLSI^{2,4} สาเหตุที่ต้อง Manual Validation คือ Delta Check Exceeded: ร้อยละ 59.54 Limit Check Failed: ร้อยละ 18.38 Interference: ร้อยละ 7.15 ระบบ Autoverification มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูง ช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการรายงานผลตรวจ ลดข้อผิดพลาด เพิ่มความปลอดภัยของผู้ป่วย ลดภาระงานของบุคลากร และเพิ่มความเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบผล^{2,4,6} แบบจำลองนี้สามารถนำไปใช้ในห้องปฏิบัติการอื่นเพื่อพัฒนาคุณภาพการบริการ และสามารถขยายผลไปยังหน่วยงานอื่นในระดับเครือข่ายบริการสุขภาพ^{2,6,15}

อภิปรายผล

ประสิทธิภาพ (Efficiency) ผลการศึกษาแสดงว่าระบบ Autoverification สามารถลดระยะเวลาการรอคอยผล (TAT) ลงโดยเฉลี่ย 3.85 นาทีต่อรายการตรวจ ประหยัดเวลารวม 1,245.02 ชั่วโมงต่อเดือน (ลดลงประมาณร้อยละ 50) และลดภาระงานของนักเทคนิคการแพทย์ลงร้อยละ 70-85 ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ พบว่าระบบ autoverification ที่โรงพยาบาลรามาริบัติลดระยะเวลาการรอคอยจาก 9 นาทีเหลือเพียง 4 นาที¹³ ที่โรงพยาบาลอุดรธานี พบว่าลดเวลา 9.05 นาที และลดภาระงานร้อยละ 84.53¹⁶ ในการตรวจวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างพบว่าลดระยะเวลาการรอคอย ร้อยละ 33.3 (จาก 27 เป็น 18 นาที) การลดระยะเวลาและภาระงานอย่างมีนัยสำคัญช่วยให้นักเทคนิคการแพทย์มีเวลามากขึ้นสำหรับงานที่ต้องการความสนใจมากขึ้น เช่น การแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพตัวอย่าง การติดตามผลผิดปกติ และการปรับปรุงกระบวนการส่งผลกระทบต่อคุณภาพการบริการโดยรวม^{5,6}

ประสิทธิผล (Effectiveness) อัตราการรายงานผลอัตโนมัติ (Autoverification Success Rate) ร้อยละ 81.10 ใน การศึกษานี้ถือว่ามีประสิทธิภาพสูง เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่น¹³ ร้อยละ 84.5 ร้อยละ 90 (ใช้แนวทาง Six Sigma)¹⁶ ร้อยละ 75.5¹² ร้อยละ 85 (เคมีคลินิก) ความแตกต่างของ อัตราการผ่านระบบ AV อาจเนื่องมาจาก ความแตกต่างของเกณฑ์การตรวจสอบ: แต่ละห้องปฏิบัติการอาจมีการ ตั้งค่า delta check limit และ limit check ที่แตกต่างกันตาม ลักษณะประชากรผู้ป่วยและพยาธิสภาพในพื้นที่ ประชากรผู้ป่วย: โรงพยาบาลอุดรธานีเป็นห้องปฏิบัติการระดับตติยภูมิที่ให้บริการ ประชากรหลากหลายอายุและโรค ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลง ค่าผลการตรวจ (biological variation) มากกว่าโรงพยาบาล ที่มีผู้ป่วยเฉพาะบางกลุ่มเครื่องมือวิเคราะห์ประเภทของเครื่อง และซอฟต์แวร์ที่ใช้ อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของข้อมูลและจำนวน analyzer flag^{2,4-6} จุดเด่นของการศึกษา การใช้ค่า Reference Change Value (RCV) ที่คำนวณจากสูตร Harris & Yasaka สำหรับการ ตั้งค่า delta check เป็นการนำวิธีที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ ซึ่งช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการรายงานผล⁷ การออกแบบ ระบบตามแนวทาง CLSI ที่ครอบคลุม limit check, delta check,

interference check, และ consistency check เป็นการปฏิบัติ ตามมาตรฐานสากล มีการทบทวนและปรับปรุงเกณฑ์อย่าง ต่อเนื่อง แสดงถึงการมีระบบการควบคุมคุณภาพที่ดี รายการตรวจ ที่มีอัตราการผ่าน AV ต่ำ AST (ร้อยละ 55.53) และ HbA1c (ร้อยละ 44.31) มีอัตราการผ่านต่ำกว่า 60% เนื่องจาก AST ได้รับผลกระทบจาก Interference จากความผิดปกติของตัวอย่าง (Hemolysis) ร้อยละ 46.39 เนื่องจาก AST มีความเข้มข้นสูงใน เม็ดเลือดแดง^{4,7} และ delta check exceeded ร้อยละ 29.34 เนื่องจาก AST มี biological variation สูง (ร้อยละ 12.3) การ แก้ไข: ควรให้ความเน้นในการเก็บตัวอย่างให้ได้คุณภาพสูงเพื่อ ลด hemolysis และพิจารณาปรับค่า delta check limit ให้ ยึดหยุ่นตามลักษณะผู้ป่วยในพื้นที่ HbA1c ล้มเหลวเนื่องจาก Limit Check (ร้อยละ 78.99) หมายถึงผลมีค่าอยู่นอกช่วง reference range (ร้อยละ 0-6.5) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลสูง (มากกว่าร้อยละ 6.5) บ่งชี้ควบคุมน้ำตาลไม่ดี ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่คาดหวังได้และ มีนัยสำคัญทางคลินิก การแก้ไข ไม่จำเป็นต้องแก้ไขเกณฑ์ เนื่องจาก ผลนอก reference range ของ HbA1c มักมีนัยสำคัญทางคลินิก ต้องการการตรวจสอบด้วยสายตาเป็นเรื่องปกติ^{2,3}

สรุป

การศึกษาเรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผล ของการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกด้วยระบบตรวจสอบผลอัตโนมัติ” ที่โรงพยาบาลอุดรธานีเป็นการศึกษาแบบก่อน และหลังเชิงเปรียบเทียบ (Quasi-experimental Before-and-After Study) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบรายงานผล แบบดั้งเดิม (Manual Verification: MV) กับระบบตรวจสอบผล อัตโนมัติ (Autoverification: AV)

ผลลัพธ์หลัก:

1. ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency):

- ระบบ AV สามารถรายงานผลได้อัตโนมัติร้อยละ 81.10 ของทั้งหมด 152,347 รายการ
- ลดระยะเวลาการตรวจสอบลงโดยเฉลี่ย 3.85 นาทีต่อ รายการตรวจ
- ประหยัดเวลารวม 1,245.02 ชั่วโมงต่อเดือน (ลดลง ประมาณร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับ Manual Verification)
- ลดภาระงานของนักเทคนิคการแพทย์ลงร้อยละ 70-85
- มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

2. ด้านประสิทธิผล (Effectiveness):

- ตรวจจับค่าวิกฤตได้ครบถ้วนร้อยละ 100 โดยไม่พลาดรายการใด
 - ตรวจจับข้อผิดพลาดจากการเก็บและจัดเตรียมตัวอย่างเพิ่มขึ้น 2,058 ราย
 - ลดข้อผิดพลาดจากมนุษย์ (Human error) ในการตรวจสอบผล
 - เพิ่มความเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบตามเกณฑ์ CLSI
3. สาเหตุที่ต้อง Manual Validation:
- o Delta Check Exceeded: ร้อยละ 59.54
 - o Limit Check Failed: ร้อยละ 18.38
 - o Interference: ร้อยละ 7.15

ข้อสรุปทั่วไป: ระบบ Autoverification มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการรายงานผลตรวจลดข้อผิดพลาดเพิ่มความปลอดภัยของผู้ป่วย ลดภาระงานของบุคลากร และเพิ่มความเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบผลแบบจำลองนี้สามารถนำไปใช้ในห้องปฏิบัติการอื่น เพื่อพัฒนาคุณภาพการบริการ และสามารถขยายผลไปยังหน่วยงานอื่นในระดับเครือข่ายบริการสุขภาพ

ข้อจำกัดของการศึกษา

1. ขอบเขตเดียว: การศึกษาในห้องปฏิบัติการเพียงแห่งเดียวอาจจำกัดความทั่วไป เนื่องจากความแตกต่างของประชากรปริมาณงาน และเครื่องมือในโรงพยาบาลอื่น
2. ระยะเวลาศึกษา: ระยะเวลา 3 เดือนสำหรับแต่ละช่วงอาจไม่เพียงพอเพื่อประเมินผลตามฤดูกาล หรือการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว
3. ระดับผลลัพธ์: การศึกษานี้วัดผลลัพธ์ด้านกระบวนการ (process outcomes) เท่านั้น ไม่ได้ประเมินผลลัพธ์ทางคลินิก (clinical outcomes) เช่น ความพึงพอใจของแพทย์ ผลต่อการตัดสินใจรักษา หรือระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล
4. ตัวแปรสับสน: ไม่ได้ควบคุมตัวแปรอื่นที่อาจส่งผลต่อ TAT เช่น จำนวนเจ้าหน้าที่ ระดับความชำนาญ หรือปัญหาเทคนิคของระบบ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. ปรับเกณฑ์สำหรับรายการ AST: ต้องพิจารณาการปรับค่า RCV หรือ limit check ให้เหมาะสมกับลักษณะผู้ป่วย
2. เพิ่มการฝึกอบรม: ให้ความรู้แก่นักเทคนิคการแพทย์เกี่ยวกับการใช้ระบบและการแปลความ alert จาก AV
3. ติดตามและปรับปรุง: มีการทบทวนระบบทุก 6 เดือนเพื่อปรับเกณฑ์ตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลขยายไปยังรายการตรวจอื่น: ลองนำประสบการณ์นี้ไปใช้กับรายการตรวจอื่น เช่น งานโลหิตวิทยา

เอกสารอ้างอิง

1. Campbell CA, Horvath AR. Harmonization of critical result management in laboratory medicine. Clin Chem Lab Med. 2014;52(11):1515-20. doi:10.1515/cclm-2014-0474.
2. Clinical and Laboratory Standards Institute. Autoverification of clinical laboratory test results; approved guideline. AUTO10-A. Wayne (PA): Clinical and Laboratory Standards Institute; 2006.
3. Clinical and Laboratory Standards Institute. Defining, establishing, and verifying reference intervals in the clinical laboratory: approved guideline. 3rd ed. CLSI document EP28-A3c. Wayne (PA): Clinical and Laboratory Standards Institute; 2010.
4. Clinical and Laboratory Standards Institute. Use of delta checks in the medical laboratory. 2nd ed. CLSI guideline EP33. Wayne (PA): Clinical and Laboratory Standards Institute; 2023.
5. Duca DJ. Autoverification in clinical laboratory. Lab Med. 2002;33(12):969-74.
6. Guidi GC. Autoverification: a smart way for quality control. Clin Chem Lab Med. 2009;47(7):767-73.
7. Harris EK, Yasaka T. On the calculation of a reference change for comparing two consecutive measurements. Clin Chem. 1983;29(1):25-30. doi:10.1093/clinchem/29.1.25.
8. Howanitz PJ, Steindel SJ, Heard NV. Laboratory critical values policies and procedures: a College of American Pathologists Q-Probes study in 623 institutions. Arch Pathol Lab Med. 2002;126(6):663-9. doi:10.5858/2002-126-0663-LCVPAP.
9. Kalezoglu C. Investigation of the effect of autoverification on hematology laboratory workflow. Int J Med Biochem [Internet]. 2021 [cited 2026 Jun 25];4(1):19-24. Available from: <https://doi.org/10.14744/ijmb.2020.63835>
10. Kost GJ. Critical limits for urgent clinician notification at US medical centers. JAMA. 1990;263(5):704-7.
11. Lundberg GD. When to panic over abnormal values. Med Lab Obs. 1972;4(1):47-54.
12. Nuanin S, Tientadakul P, Reesukumal K, Pi-yophiprapong S, Kost GJ, Pratumvinit B. Autoverification improved process efficiency, reduced staff workload, and enhanced staff satisfaction using a critical path for result validation. Siriraj Med J. 2020;72(4):296-300.
13. Promnuch S, Vanavanan S, Kumproa N, Bumrunpol P, Srisawasdi P. Autoverification in clinical chemistry laboratory. J Med Tech Assoc Thai. 2019;47(2):7001-15.
14. Randell EW. Six Sigma approach to autoverification improvement in clinical laboratory. Clin Biochem. 2018;61:23-29. doi:10.1016/j.clinbiochem.2018.07.003.
15. The Medical Technology Council. มาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์ พ.ศ. 2565 [Internet]. Nonthaburi: The Medical Technology Council; 2022 [cited 2026 Jun 25]
16. Wu J, Pan M, Ouyang H, Yang Z, Zhang Q, Cai Y. Establishing and evaluating autoverification rules with intelligent guidelines for arterial blood gas analysis in a clinical laboratory. SLAS Technol. 2018;23(6):631-40. doi:10.1177/2472630318775311.
17. Promnuch S, Vanavanan S, Kumproa N, Bumrunpol P, Srisawasdi P. Autoverification in clinical chemistry laboratory. J Med Tech Assoc Thai [Internet]. 2019 [cited 2026 Jun 25]. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jmt-amtt/article/view/264622/183592>

รายงานผู้ป่วย

กรณีศึกษาการบูรณะฟันทั้งปากด้วยครอบฟัน สะพานฟัน และฟันเทียมถอดได้ฐานโลหะ

ทักษิญา ทักษิณ

กลุ่มงานพัฒนาคุณภาพบริการและวิชาการทันตกรรม โรงพยาบาลอุดรดิตถ์

ได้รับบทความต้นฉบับ: 27 มีนาคม 2569

แก้ไขปรับปรุงบทความ: 10 เมษายน 2569

ตอบรับตีพิมพ์บทความ: 17 เมษายน 2569

บทคัดย่อ

การบูรณะฟันทั้งปากนั้นเป็นการรักษาสำหรับผู้ป่วยที่มีฟันสึกชั้นรุนแรง และมีการสูญเสียฟันหลังไปเป็นจำนวนมาก จนสภาพในช่องปากผู้ป่วยถูกทำลายจนสูญเสียมิติแนวตั้ง (Vertical dimension, VD) จนทำให้มีการสบฟัน (Centric occlusion, CO) ที่ไม่มีเสถียรภาพและไม่สามารถใช้งานได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องบูรณะฟันขึ้นมาใหม่ทั้งหมด และสร้างระบบการสบฟันให้กลับคืนสู่สภาพเดิมที่เป็นปกติของผู้ป่วยให้มากที่สุด

บทความนี้นำเสนอหลักการในการตรวจวินิจฉัยภาวะสูญเสียมิติแนวตั้งร่วมกับการมีสันเหงือกไร้ฟัน ตลอดจนแนวทางการรักษาและได้นำเสนอรายงานผู้ป่วยชายไทยอายุ 67 ปี ที่มีภาวะสูญเสียมิติแนวตั้งจากการสูญเสียฟันหลังหลายตำแหน่งและมีการสบฟันที่ไม่เหมาะสมมาเป็นเวลานาน ทำให้เกิดฟันสึกร่วมกับการมีสันเหงือกไร้ฟันหลายตำแหน่ง ในผู้ป่วยรายนี้ได้ทำการบูรณะด้วยครอบฟัน เซรามิกกล้วน สะพานฟันเซรามิกกล้วนและฟันเทียมบางส่วนถอดได้ฐานโลหะเพื่อบูรณะให้ฟันกลับมามีความยาว รูปร่าง ความสวยงาม สามารถพูดออกเสียงได้ชัดเจน และฟื้นฟูการสบฟันให้กลับสู่สภาวะปกติและเหมาะสมกับผู้ป่วยมากที่สุด จากนั้นทำการนัดผู้ป่วยมาติดตามผลภายหลังการรักษาที่ระยะเวลา 1 สัปดาห์ 2 สัปดาห์ และ 3 เดือน พบว่าความสวยงามและการสบฟันของวัสดุบูรณะอยู่ในระดับดี ผู้ป่วยพึงพอใจกับผลการรักษา อย่างไรก็ตามการบูรณะฟันทั้งปากด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้น จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ป่วยในระดับสูง และต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ เช่น ค่าใช้จ่ายในการรักษา ระยะเวลาในการรักษาที่ค่อนข้างนาน สภาพร่างกายของผู้ป่วย เป็นต้น เพื่อให้เกิดผลสำเร็จของการรักษาสูงสุดสำหรับผู้ป่วย

คำสำคัญ: ฟันสึก, การสูญเสียมิติแนวตั้ง, การบูรณะฟันทั้งปาก, ฟันเทียมติดแน่น, ฟันเทียมถอดได้

ติดต่อ: ทักษิญา ทักษิณ

สถานที่ติดต่อ: กลุ่มงานพัฒนาคุณภาพบริการและวิชาการทันตกรรม โรงพยาบาลอุดรดิตถ์

38 ถนนเจริญนาถินทร์ ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

อีเมล: minkminkl21@gmail.com

CASE REPORT

A Case Study of Full-Mouth Rehabilitation Using Crowns, Fixed Partial Dentures, and Metal-Based Removable Partial Dentures

Thaksiya Thaksin

Division of Dental Service Quality Improvement and Academic Affairs, Uttaradit Hospital

ABSTRACT

Full-mouth rehabilitation is indicated for patients with severe tooth wear and extensive posterior tooth loss, resulting in a compromised oral condition and loss of vertical dimension (VD). This condition often leads to unstable and nonfunctional centric occlusion (CO). Therefore, comprehensive reconstruction is required to restore the dentition and re-establish an occlusal scheme that closely approximates the patient's original physiological condition.

This article presents the principles for diagnosing loss of vertical dimension in conjunction with edentulous ridges, as well as the corresponding treatment approaches. A case report of a 67-year-old male patient is described, who exhibited loss of vertical dimension due to multiple posterior tooth loss and prolonged improper occlusion. These conditions resulted in generalized tooth wear and multiple edentulous areas. In this case, rehabilitation was carried out all-ceramic crowns, bridges and metal-based removable partial dentures to restore proper tooth length, morphology, and esthetics, improve phonetics, and re-establish a functional and appropriate occlusal relationship.

The patient was followed up at 1 week, 2 weeks, and 3 months post-treatment. The outcomes demonstrated satisfactory esthetics and occlusal stability, and the patient expressed satisfaction with the treatment results. However, full-mouth rehabilitation using this approach requires a high level of patient compliance and careful consideration of additional factors, including treatment cost, extended treatment duration, and the patient's general health condition, in order to achieve optimal treatment success.

Keywords: Tooth wear, Vertical dimension loss, Full mouth reconstruction, Fixed prosthesis, Removable prosthesis

บทนำ

มิติแนวตั้ง (Vertical dimension, VD) ในที่นี้หมายถึง มิติแนวตั้งของใบหน้า ซึ่งเป็นการวัดระยะระหว่างส่วนที่เคลื่อนไหวไม่ได้ นั่นคือส่วนของกระดูกในขากรรไกรบน กับส่วนที่เคลื่อนไหวได้ นั่นคือส่วนของกระดูกในขากรรไกรล่าง โดยทั่วไปในงานบูรณะ ฟันทั้งปาก ขากรรไกรบนจะประเมินจาก incisal edge ของฟันหน้าบน ส่วนในขากรรไกรล่างจะประเมินจาก incisal edge ของฟันหน้าล่าง ซึ่งการประเมินเพื่อหามิติแนวตั้งจะประกอบด้วย 2 ส่วน ที่ต้องพิจารณา คือ มิติแนวตั้งขณะพัก (Rest vertical dimension) และมิติแนวตั้งขณะสบฟัน (Occlusal vertical dimension) โดยผลต่างระหว่างมิติแนวตั้งขณะพักและมิติแนวตั้งขณะสบฟันนี้สามารถเรียกได้ว่า ระยะปลอดการสบขณะพัก (Free-way space หรือ Interocclusal rest space) ซึ่งโดยทั่วไปมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 1 ถึง 11 มิลลิเมตร แต่ทันตแพทย์มักใช้ระยะปลอดการสบขณะพักที่ 2 มิลลิเมตร เป็นค่าเฉลี่ยเริ่มต้นสำหรับการประเมิน จากนั้นจึงทำการตรวจสอบอีกครั้งว่า ระยะปลอดการสบขณะพักที่ระยะนั้นเหมาะสมกับผู้ป่วยหรือไม่¹

ในการบูรณะฟันทั้งปากนั้น การประเมินมิติแนวตั้งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งก่อนที่จะเริ่มต้นวางแผนการรักษา การวินิจฉัยว่าผู้ป่วยสูญเสียมิติแนวตั้งหรือไม่นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการตรวจในช่องปากแล้วพบว่าผู้ป่วยมีฟันสึกอย่างมากไม่ได้เป็นข้อบ่งชี้ที่สำคัญ เพราะร่างกายของคนเรามี post eruptive tooth movement ถ้าปริมาณของฟันที่สึกถูกชดเชยด้วย post eruptive tooth movement ในอัตราที่เท่ากัน นั่นแสดงว่าผู้ป่วยไม่มีการสูญเสียมิติแนวตั้ง แต่ในทางกลับกันถ้าอัตราการสึกมีมากกว่าผู้ป่วยก็จะเกิดการสูญเสียมิติแนวตั้งเช่นกัน²

ภาวะฟันสึก (Attrition) เป็นการสูญเสียโครงสร้างฟันที่เกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ^{3, 4} เช่น การนอนกัดฟัน (Bruxism) การขบเคี้ยวฟันขณะเครียดหรือขณะทำงาน (Clenching) การเคี้ยวอาหารแข็งเป็นประจำ การรับประทานอาหารรสเปรี้ยวหรืออาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรดเป็นประจำ การว่ายน้ำในสระคลอรีนเป็นประจำ การสบฟันที่ผิดปกติ โรคทางพันธุกรรมที่ทำให้มีภาวะเคลือบฟันผิดปกติ (Amelogenesis imperfecta) เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญที่ทำให้เราวินิจฉัยได้ว่าผู้ป่วยมีการสูญเสียมิติแนวตั้งนั้น ก็คือการสูญเสียฟันหลัง (Loss of posterior support) จนทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถเคี้ยวอาหารด้วยฟันหลังได้ ทำให้ผู้ป่วยต้องเปลี่ยนพฤติกรรมการเคี้ยวมาใช้ฟันหน้า

เคี้ยวอาหารแทน ซึ่งส่งผลทำให้เกิดความผิดปกติในฟันหน้าที่เหลืออยู่ เช่น ฟันสึกทั้งฟันหน้าบนและฟันหน้าล่าง ฟันหน้าบนถูกกระแทกจนยื่นออกมา (Proclination) ฟันหน้าล่างถูกกระแทกจนล้มไปทางด้านหลัง (Retroclination) ฟันหน้าบนสึกมากจนเกิดการสบฟันคร่อมฟันหน้าล่าง (Pseudo class II) เป็นต้น^{5,6} **ฟันสึกชนิดรุนแรง**⁷ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ฟันสึกรุนแรงร่วมกับการสูญเสียมิติแนวตั้งขณะสบฟัน (Excessive wear with loss of occlusal vertical dimension)
2. ฟันสึกรุนแรงโดยไม่มีการสูญเสียมิติแนวตั้งขณะสบฟัน แต่มีช่องว่างเพียงพอในการบูรณะฟัน (Excessive wear without loss of occlusal vertical dimension but with space available)
3. ฟันสึกรุนแรงโดยไม่มีการสูญเสียมิติแนวตั้งขณะสบฟัน และไม่มีช่องว่างเพียงพอในการบูรณะฟัน (Excessive wear without loss of occlusal vertical dimension but with limited space)

วิธีการประเมินมิติแนวตั้ง⁸⁻¹¹

สามารถประเมินได้หลายวิธี เช่น การออกเสียง การประเมินมิติแนวตั้งขณะพัก การประเมินหาระยะปลอดการสบขณะพัก การประเมินลักษณะใบหน้าของผู้ป่วย เป็นต้น ผู้ป่วยที่สูญเสีย VD จะมีลักษณะ Extra oral ที่ปรากฏคือ ใบหน้าจะดูขมับ ริวรอยร่องลึกบนใบหน้าจะปรากฏชัดเจน ขากรรไกรล่างจะดูยื่น มุมปากตก ริมฝีปากจะดูบางลง เมื่อเราสามารถเพิ่ม VD ให้กลับมาเป็นปกติ ใบหน้าผู้ป่วยจะดูกลมเป็นปกติ มุมปากและริมฝีปากจะกลับมาเป็นปกติ และขากรรไกรล่างจะกลับคืนสู่ตำแหน่งเดิมที่เป็นปกติ ริวรอยต่างๆ จะดูลดลงเหมาะสมกับวัยมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ไม่มีวิธีการใดที่สามารถใช้ประเมินหามิติแนวตั้งได้อย่างถูกต้องเพียงวิธีการเดียว ทันตแพทย์จะต้องใช้หลายวิธีร่วมกันเพื่อช่วยในการยืนยันว่ามิติแนวตั้งที่คำนวณมาได้นั้นมีความถูกต้องและเหมาะสมกับผู้ป่วย เนื่องจากหากมิติแนวตั้งมีค่าที่น้อยเกินไป สิ่งที่จะปรากฏชัดเจนคือ ใบหน้าของผู้ป่วยจะดูสูงวัย มีรอยเหี่ยวย่น คางยื่น เมื่อผู้ป่วยใช้งานที่มีมิติแนวตั้งระยะนี้ไประยะหนึ่ง จะเกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อได้ แต่ขณะเดียวกันหากมิติแนวตั้งมีค่าที่มากเกินไป ผู้ป่วยจะไม่สามารถใช้งานฟันที่บูรณะได้ โดยจะมีอาการเจ็บขณะเคี้ยวอาหาร แม้จะได้รับการแก้ไขการสบฟันแล้วก็ตาม อาจพบว่าไม่สามารถอ้าปากได้กว้างตามปกติ

นอกจากนี้ยังปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบดเคี้ยว มีอาการปวดที่ข้อต่อขากรรไกร รวมถึงพบการละลายของกระดูกขากรรไกรในอัตราที่เร็วขึ้น ดังนั้น ถ้าทันตแพทย์ตรวจพบควรรีบทำการแก้ไขเพื่อหลีกเลี่ยงสู่สภาพที่เป็นปกติทันที^{12, 13}

ชนิดของครอบฟัน¹⁴

ครอบฟัน (Dental Crown) คือฟันเทียมชนิดติดแน่นถาวร ถูกสร้างขึ้นให้มีความเหมือนฟันธรรมชาติเพื่อครอบลงบนฟันซี่ที่ได้รับความเสียหาย หรือฟันที่มีรูพรุนที่ไม่สวยงาม ให้กลับมามีความเหมือนฟันแท้ตามธรรมชาติ มีประสิทธิภาพในการใช้งาน มีความแข็งแรง มีรูปร่าง และสีที่สวยงามตามความเหมาะสมกับผู้ป่วย ซึ่งวัสดุของครอบฟันที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มีดังนี้

1. ครอบฟันเซรามิกล้วน (All ceramic crown)

ครอบฟันเซรามิกล้วน เป็นการใช้วัสดุเซรามิกล้วนในการผลิตชิ้นงาน ถือเป็นครอบฟันแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการทันตกรรมสมัยใหม่ เหมาะสำหรับการทำครอบฟันหน้า หรือทดแทนฟันหน้า เนื่องจากให้ความเป็นธรรมชาติสูง สวยงาม ทั้งรูปร่าง ขนาด และสีเหมือนฟันจริง

1.1 ครอบฟันเซอรโคเนีย

เป็นครอบฟันที่ใช้วัสดุเซรามิกคุณภาพสูงที่ให้คุณสมบัติใกล้เคียงกับฟันแท้ตามธรรมชาติ สามารถใช้งานได้หลากหลาย มีความแข็งแรงสูง รับแรงบดเคี้ยวได้ดี ไม่บิ่นหรือแตกง่าย มีการออกแบบที่ทันสมัย สามารถออกแบบและขึ้นรูปชิ้นงานจากระบบคอมพิวเตอร์ (CAD-CAM) ทำให้มีความถูกต้องแม่นยำของชิ้นงานที่ตีพิมพ์ ข้อด้อยคืออาจมีความโปร่งแสงน้อยกว่าครอบฟันแบบแก้วเซรามิกเล็กน้อย แต่ปัจจุบันก็มีการพัฒนาวัสดุจนมีความโปร่งแสงใกล้เคียงกันมากแล้ว ครอบฟันเซอรโคเนียจึงเป็นครอบฟันที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในยุคปัจจุบัน

1.2 ครอบฟันเซรามิกล้วนแบบแก้วเซรามิก (Glass Ceramic)

มีหลายชนิด เช่น Emax, Empress, LiSi, Suprinity เป็นต้น เป็นครอบฟันที่ให้ความสวยงาม มีคุณสมบัติโปร่งแสงเหมือนฟันธรรมชาติมากที่สุด มีความแข็งแรงระดับปานกลางเหมาะสำหรับการทำครอบฟันทั้งฟันหน้า และฟันหลัง เป็นวัสดุครอบฟันที่นิยมใช้ในงานที่ต้องการความสวยงามขั้นสูงสุด บางชนิดสามารถออกแบบและขึ้นรูปชิ้นงานจากระบบคอมพิวเตอร์ (CAD-CAM) ได้เช่นกัน

อย่างไรก็ตามครอบฟันเซรามิกล้วนแบบแก้วเซรามิก อาจมีข้อจำกัดในผู้ที่มีเนื้อที่ฟันน้อย เช่น ฟันสั้น หรือฟันสึกมาก และไม่เหมาะกับผู้ที่มีการบดเคี้ยวหนัก เพราะอาจทำให้วัสดุแตกได้ง่าย

2. ครอบฟันเซรามิกผสมโลหะ (PFM Crown, Porcelain Fused to Metal)

เป็นครอบฟันที่มีโครงสร้างภายในเป็นโลหะแล้วเคลือบด้วย porcelain สีเหมือนฟันภายนอก ทำให้มีความทึบแสง ไม่สวยงาม แม้ข้างนอกจะเป็น porcelain ที่มีสีเหมือนฟัน แต่ก็ขาดคุณสมบัติ opalescence แลดูไม่เป็นธรรมชาติ และอาจทำให้ขอบเหงือกดูดำคล้ำจากขอบโลหะ ปัจจุบันจึงไม่ค่อยได้รับความนิยม

3. ครอบฟันโลหะล้วน (Full Metal Crown)

เป็นครอบฟันโลหะทั้งชิ้น มีความทนทานสูง สามารถรองรับแรงบดเคี้ยวได้ดี ไม่แตกหักได้ง่าย จึงเหมาะสำหรับการบูรณะในฟันหลังเนื่องจากไม่มีความเหมือนฟันธรรมชาติ

ชนิดของฟันเทียมถอดได้ฐานโลหะ¹⁵

เมื่อพิจารณาจากสันเหงือกไร้ฟัน สามารถแบ่งฟันเทียมบางส่วนถอดได้ออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ฟันเทียมบางส่วนถอดได้ที่มีฟันรองรับ (tooth support RPD) และฟันเทียมบางส่วนถอดได้ที่ยึดฐาน (distal extension RPD) ซึ่งสิ่งสำคัญที่สุดในการสร้างฟันเทียมบางส่วนถอดได้ คือ การรองรับ (Support) เนื่องจากฟันเทียมที่มีการรองรับที่ดีสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการบดเคี้ยว และช่วยรักษาสภาพอวัยวะในช่องปากที่รองรับฟันเทียมให้คงเดิม และทำให้ฟันเทียมมีอายุการใช้งานได้นาน สิ่งสำคัญรองลงมาในการสร้างฟันเทียมบางส่วนถอดได้ คือ เสถียรภาพ (Stability) และการยึดอยู่ (Retention) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการทำหน้าที่ด้านทาน การเคลื่อนที่ของฟันเทียมทั้งในแนวราบและแนวตั้งขณะบดเคี้ยว

รายงานผู้ป่วย

ข้อมูลทั่วไป : ผู้ป่วยชายไทย อายุ 67 ปี HN 5825121 สถานภาพสมรส อาชีพ ข้าราชการบำนาญ ภูมิลำเนา จังหวัดอุดรธานี

อาการสำคัญ : เคี้ยวอาหารไม่ได้ ฟันล่างกระแทกสันเหงือกบนเวลาเคี้ยวอาหาร ทำให้เจ็บเหงือก ต้องการใส่ฟันเทียม

ประวัติทางการแพทย์ : ผู้ป่วยปฏิเสธการมีโรคประจำตัวและไม่มีการแพ้ยาใดๆ

ประวัติทางทันตกรรม : ผู้ป่วยเคยอุดหินน้ำลาย อุดฟัน ถอนฟัน มาพบทันตแพทย์เฉพาะเวลาที่มีปัญหาเกี่ยวกับช่องปาก

ประวัติและพฤติกรรมอื่นๆ เพิ่มเติม : ผู้ป่วยไม่เคยใส่ฟันเทียม เพื่อทดแทนฟันที่ถอน เคี้ยวอาหารโดยใช้ฟันหน้า ชอบรับประทาน อาหารแข็ง เช่น ถั่ว แคบหมู และปฏิเสธการนอนกัดฟัน

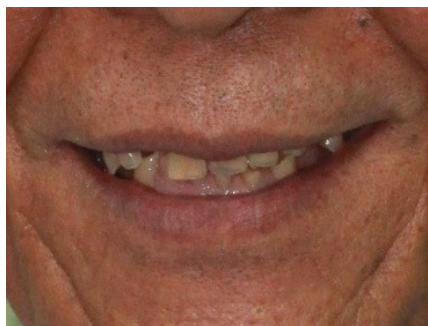
การตรวจสภาพร่างกาย : ค่าสัญญาณชีพ ได้แก่ ความดันโลหิต 140/83 mmHg อัตราการเต้นของหัวใจ 72 ครั้ง/นาที อุณหภูมิ ร่างกาย 37.1°C สุขภาพร่างกายโดยทั่วไปแข็งแรงสมบูรณ์ดี

การตรวจสภาพช่องปาก

การตรวจภายนอกช่องปาก ใบหน้าสมมาตรซ้ายขวา ข้อต่อขากรรไกรทำงานได้ปกติ ขณะยิ้มเห็นฟันหน้าบนสั้น และมีรอยลึกบริเวณปลายฟัน Smile line ไม่เห็นแถบเหงือก และไม่ขนานไปกับแนวริมฝีปากล่าง (**รูปภาพที่ 1 และ 2**)



รูปภาพที่ 1 ลักษณะภายนอกช่องปากทั้งด้านหน้าตรงและด้านข้าง



รูปภาพที่ 2 แสดงรอยยิ้มของผู้ป่วย เห็นฟันหน้าบนสั้นและมีรอยลึกบริเวณปลายฟัน

การตรวจภายในช่องปาก (**รูปภาพที่ 3, 4**)

- ฟันซี่ 11, 13, 21, 23, 31, 32, 33, 41, 42 และ 43 พบ การสึกของฟันด้านลิ้นและปลายฟัน
- ฟันซี่ 14 และ 27 พบการกร่อนของฟันด้านบดเคี้ยว
- ฟันซี่ 22 พบวัสดุอุดสีเหมือนฟันตำแหน่งประชิดด้านไกล กลางลิ้น และการสึกของฟันด้านลิ้นและปลายฟัน

- ฟันซี่ 25 พบวัสดุอุดสีเหมือนฟันตำแหน่งด้านไกลกลาง ขอบวัสดุอุดสมบูรณ์ดี ไม่มีรอยร้าว และไม่พบฟันสึก
- ฟันซี่ 47 พบวัสดุอุดอะมัลกัมตำแหน่งด้านบดเคี้ยว ขอบวัสดุอุดสมบูรณ์ดี ไม่มีรอยร้าว และไม่พบฟันสึก



รูปภาพที่ 3 แสดงลักษณะภายในช่องปาก



รูปภาพที่ 4 แสดงลักษณะภายในช่องปากด้านบดเคี้ยว

สภาวะปริทันต์

ฟันทุกซี่มีพยาธิสภาพโรคปริทันต์ในระดับ Good

การสบฟันในช่องปาก

การสบฟันในศูนย์เป็นแบบ Unclassified molar relationship

การสบฟันนอกศูนย์เป็นแบบ Unclassified occlusion ทั้ง ขวาและซ้าย

เมื่อมีการยื่นฟันหน้า (Protrusion) จะมีการสบของซี่ 11/42

การตรวจทางภาพรังสี

ภาพรังสีรอบปลายราก (Periapical film) ฟันทุกซี่ไม่พบรอยโรคปลายราก

ภาพรังสีพาโนรามิก (Panoramic view) ไม่พบความผิดปกติที่ขากรรไกร (รูปภาพที่ 5)



รูปภาพที่ 5 ภาพถ่ายรังสีพาโนรามิก

การวินิจฉัย

- 11, 13, 21, 23, 31, 32, 33, 41, 42, 43 Severe attrition
- 14, 27 Erosion
- 22 Composite filling & Severe attrition
- Generalized dental plaque induced gingivitis on intact periodontium
- 12, 15, 16, 17, 24, 26, 34, 35, 36, 37, 44, 45, 46 Edentulous area
- Excessive wear with loss of occlusal vertical dimension

การวางแผนการรักษา

1. การรักษาขั้นทั่วร่างกาย (Systemic phase) ผู้ป่วยมีสภาพร่างกายแข็งแรงดี ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีประวัติการแพ้ยาใด ๆ
2. การรักษาขั้นควบคุมโรค (Disease control phase) กำจัดสาเหตุของโรคโดยการขูดหินน้ำลาย ขัดฟันทั้งปาก ร่วมกับการแนะนำการดูแลสุขภาพช่องปากที่ถูกต้อง
3. การรักษาขั้นแก้ไข (Corrective phase) วางแผนการรักษาที่เหมาะสมของการรักษาเพื่อบูรณะฟันทั้งปากไว้ 3 แผนการรักษา ได้แก่
 - 3.1 บูรณะโดยอ้อมด้วยเรซิน คอมโพสิต (Indirect composite onlay) และฟันเทียมถอดได้
 - 3.2 บูรณะโดยอ้อมด้วยครอบฟัน สะพานฟัน และฟันเทียมถอดได้
 - 3.3 บูรณะโดยอ้อมด้วยครอบฟัน สะพานฟัน และรากฟันเทียม
4. การรักษาขั้นคงสภาพ (Maintenance phase) ติดตามผลการรักษาหลังการบูรณะในระยะเวลา 1 สัปดาห์ 3 เดือน และติดตามผลที่ระยะเวลาทุก ๆ 6 เดือนถึง 1 ปี

การรักษา

ครั้งที่ 1 การตรวจในช่องปาก เลือกแผนการรักษา และการพิมพ์ปากเบื้องต้น

ตรวจประเมินภายนอกและภายในช่องปาก อธิบายแผนการรักษาทั้งหมดให้ผู้ป่วยรับทราบ ให้ข้อมูลถึงข้อดี ข้อเสีย และข้อจำกัด ผู้ป่วยตัดสินใจเลือกแผนการรักษาที่ 2 คือ การบูรณะโดยอ้อมด้วยครอบฟัน สะพานฟัน และฟันเทียมถอดได้

พิมพ์ปากเบื้องต้นด้วย Alginate ในขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง นำรอยพิมพ์ที่ได้มาเทแบบหล่อศึกษา และสร้างแท่นกัด โดยสร้างให้ความสูงของซี่ฟันอยู่ในระดับปลายฟันที่ต้องการ และมีความอมนูนอยู่ในระนาบเดียวกับผิวฟันด้านริมฝีปากตามที่คาดคะเนไว้โดยประมาณ

ครั้งที่ 2 การประเมินมิติแนวตั้ง การบันทึกการสบฟัน และการบันทึกความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนกับฐานกะโหลกศีรษะ

ลองแท่นกัดในผู้ป่วย เพื่อประเมินหาความสูงในมิติแนวตั้ง โดยประเมินจากการออกเสียง การกลืนน้ำลาย การยิ้ม จากนั้นจึงบันทึกการสบฟันในตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์ด้วย Aluwax

(รูปภาพที่ 6)

ทำการบันทึกความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนกับฐานกะโหลกศีรษะด้วยเฟซโบว์ (Facebow transfer) และให้ผู้ป่วยเลือกสีฟัน จากนั้นทำการยึดแบบหล่อศึกษาในเครื่องจำลองการสบฟัน (Articulator) ตกแต่งแบบหล่อด้วยซี่ฟันเพื่อจำลองรูปร่างของครอบฟันและสะพานฟัน ร่วมกับการเรียงซี่ฟันเทียมในบริเวณที่ไม่มีฟัน



รูปภาพที่ 6 แสดงการบันทึกการสบฟันในตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์

ครั้งที่ 3 การลองฟันในงานฟันเทียมถอดได้ชั่วคราว

ลองฟันสำหรับฟันเทียมถอดได้ชั่วคราวเพื่อประเมินความถูกต้องของการสบฟัน จากนั้นจึงทำขึ้นงานบูรณะชั่วคราว ได้แก่ ครอบฟันชั่วคราว สะพานฟันชั่วคราว และฟันเทียมถอดได้ชั่วคราว

การถอดฟันสำหรับครอบฟันชั่วคราวและสะพานฟันชั่วคราว จากนั้นจึงยึดครอบฟันชั่วคราวและสะพานฟันชั่วคราวด้วยซีเมนต์โพสิคาร์บอกซิเลต แล้วใส่ฟันเทียมถอดได้ชั่วคราว ตรวจสอบการกดเนื้อเยื่อในบริเวณต่าง ๆ ตรวจสอบการสบฟันทั้งตำแหน่งสบในศูนย์และนอกศูนย์ แนะนำวิธีการถอดการใส่ฟันเทียมถอดได้และการทำความสะอาด (รูปภาพที่ 7)



รูปภาพที่ 7 ภาพถ่ายในช่องปากหลังการใส่ฟันเทียมชั่วคราวทั้งชนิดติดแน่นและถอดได้

ครั้งที่ 5 การถอดฟันขั้นสุดท้าย การพิมพ์ปากขั้นสุดท้าย

การถอดฟันขั้นสุดท้าย จัดเรียง และลบมุมคมบนตัวฟัน ทำการเทียบสีของฟันหลังการกรอ แล้วแยกเหงือกโดยใช้ด้ายแยกเหงือกชุบน้ำยาห้ามเลือด ทำการพิมพ์ปากครั้งสุดท้ายด้วยเทคนิคการพิมพ์ครั้งเดียว โดยใช้วัสดุพิมพ์ชนิดซิลิโคนแบบเดิมร่วมกับซิลิโคนพัตตี้ นำรอยพิมพ์ที่ได้มาเทเพื่อทำขึ้นหล่อหลัก แล้วนำส่งห้องปฏิบัติการทางทันตกรรมเพื่อทำฟันเด็คซ์ (Pindex)

บันทึกการสบฟันทั้งหมด จากนั้นทำการบันทึกความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนกับฐานกะโหลกศีรษะด้วยเพชโบว์ พิมพ์ปากขึ้นงานบูรณะชั่วคราวบน-ล่างเพื่อใช้เป็นแบบอ้างอิงในการทำขึ้นงานถาวรต่อไป

ทำการยึดแบบหล่อทั้งหมดด้วยเทคนิค Cross mounting แล้วส่งห้องปฏิบัติการทางทันตกรรมเพื่อทำขึ้นงานถาวร ได้แก่ ครอบฟัน และสะพานฟัน โดยฟันซี่ 11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 41 และ 42 เลือกทำเป็นวัสดุลิเทียมไดซิลิเกต (Lithium disilicate) เพื่อความสวยงาม และฟันซี่ 14, 24, 25, 27, 33, 43 และ 47 เลือกทำเป็นวัสดุเซอรโคเนีย เพื่อให้มีความแข็งแรง เหมาะสำหรับการรองรับฟันเทียมถอดได้

ครั้งที่ 6 การลองครอบฟันและสะพานฟันขึ้นงานถาวร

ทำการรื้อขึ้นงานบูรณะชั่วคราวออก นำขึ้นงานถาวรไปลองบนตัวฟันของผู้ป่วย ตรวจสอบความแนบสนิทของขึ้นงาน รูปร่างและสี ให้ผู้ป่วยดูขึ้นงานที่ทำการลองเปรียบเทียบกับกระจก ทดลองออกเสียง พูดคุย และยิ้ม หลังจากนั้นนำขึ้นงานส่งห้องปฏิบัติการทางทันตกรรมเพื่อทำการเคลือบให้สวยงาม

ครั้งที่ 7 การยึดครอบฟันและสะพานฟันถาวร

ทำการรื้อขึ้นงานบูรณะชั่วคราวออก นำขึ้นงานถาวรไปลองบนตัวฟันของผู้ป่วย ตรวจสอบความแนบสนิทของขึ้นงาน รูปร่างและสีอีกครั้ง และเตรียมผิวขึ้นงาน เตรียมผิวฟัน จากนั้นยึดด้วยเรซินซีเมนต์ชนิดบ่มตัวสองแบบ (Dual-cure resin cements, RelyX™ Universal Cement translucent shade, 3M ESPE) ทำการฉายแสงทุกด้านเพื่อให้ซีเมนต์แข็งตัวด้านละ 40 วินาที จัดแต่งขอบเพื่อกำจัดซีเมนต์ส่วนเกิน ตรวจสอบการสบฟัน (รูปภาพที่ 8)



รูปภาพที่ 8 แสดงครอบฟันและสะพานฟันภายหลังการยึดติดในช่องปากเรียบร้อยแล้ว

พิมพ์ปากเพื่อทำขึ้นหล่อหลักและนำส่งห้องปฏิบัติการทางทันตกรรมเพื่อทำฐานโลหะสำหรับฟันเทียมถอดได้ โดยออกแบบให้มีแท่นกับริเวณสันเหงือกกลางด้านที่ไม่มีฟันรองรับ เพื่อใช้สำหรับการพิมพ์ปากเพื่อลอกเลียนเนื้อเยื่อขณะทำงาน (Functional impression) และออกแบบตะขอยึดด้านที่ไม่มีฟันรองรับเป็นแบบตะขอมุมที่มีความยืดหยุ่นสูง เพื่อป้องกันการเกิดแรงบิดงัดต่อฟันหลัก

ครั้งที่ 8 การลองโครงโลหะสำหรับฟันเทียมถอดได้

ลองฐานโลหะสำหรับฟันเทียมถอดได้ในช่องปากผู้ป่วย ตรวจสอบว่าส่วนประกอบต่าง ๆ แนบสนิทกับตัวฟัน และไม่ขัดขวางต่อการสบฟัน จากนั้นพิมพ์สันเหงือกกลางด้านที่ไม่มีฟันรองรับเพื่อลอกเลียนเนื้อเยื่อขณะทำงานด้วยวัสดุพิมพ์ปากชนิดซิลิโคนแบบเดิมแล้วให้ผู้ป่วยกัดในตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์ เพื่อเป็นการลอกเลียนเนื้อเยื่อขณะทำงาน แล้วนำไปทำขึ้นหล่อแปลงเพื่อสร้างแท่นกักรับขึ้นมาใหม่

ครั้งที่ 9 การลองแท่นกักรับ

ลองแท่นกักรับในผู้ป่วย บันทึกการสบฟันในตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์ แล้วทำการยึดขึ้นหล่อของขากรรไกรบนและล่างในเครื่องจำลองการสบฟัน แล้วส่งห้องปฏิบัติการทางทันตกรรมเพื่อเรียงฟัน

ครั้งที่ 10 การลองฟัน

ลองฟันโดยพิจารณาทั้งการเรียงตัวของฟัน รูปร่างฟัน สีฟัน การออกเสียง และการสบฟันให้เหมาะสมกับผู้ป่วย (**รูปภาพที่ 9**) แล้วส่งห้องปฏิบัติการทางทันตกรรมเพื่อตกแต่งซี่ฟันขั้นสุดท้ายและอัดขึ้นงานให้ออกมาเป็นฟันเทียมถอดได้ชิ้นงานถาวร



รูปภาพที่ 9 แสดงการลองฟันในช่องปากผู้ป่วย

ครั้งที่ 11 การใส่ฟันเทียมถอดได้ชิ้นงานถาวร

ลองใส่ฟันเทียมถอดได้ชิ้นงานถาวรลงในช่องปากของผู้ป่วย ตรวจสอบและกรอแก้ไขบริเวณส่วนเกินบริเวณขอบของฐานฟันเทียม ส่วนพีกและตะขอจะต้องแนบสนิทกับฟันหลักทุกซี่ จากนั้นตรวจสอบและกรอแก้ไขฐานฟันเทียมส่วนที่กดเนื้อเยื่อมากเกินไป กรอแก้ไขการสบฟันเพื่อให้เกิดการสบฟันที่เหมาะสมกับคนไข้ โดยในกรณีศึกษานี้เลือกออกแบบการสบฟันแบบ Mutually occlusion

ทั้งขาและซ้าย เพื่อเป็นกระจายแรงบดเคี้ยวไปทั้งฟันหน้าและฟันหลัง (รูปภาพที่ 10)

แนะนำวิธีการถอดการใส่ฟันเทียมถอดได้ การดูแลรักษาฟันเทียมทั้งในส่วนติดแน่นและถอดได้ และการรักษาสุขภาพช่องปากให้ได้อยู่เสมอ หากมีอาการเจ็บที่ตัวฟันหรือที่สันเหงือกหรืออาการผิดปกติอื่นใดให้รีบมาพบทันตแพทย์เพื่อแก้ไข



รูปภาพที่ 10 แสดงการใส่ฟันเทียมถอดได้ฐานโลหะชิ้นงานถาวร

ผลการรักษา

ภายนอกช่องปาก ผู้ป่วยพึงพอใจความอูมนูนของริมฝีปาก รูปร่าง ความยาว สีของฟันหลังการรักษาเป็นอย่างดี มีความ

มั่นใจในการยิ้มเพิ่มขึ้น และมั่นใจในการพูดเวลาเข้าสังคมโดยไม่มี ความกังวล (รูปภาพที่ 11 และ 12)



รูปภาพที่ 11 ลักษณะภายนอกช่องปากทั้งด้านหน้าตรงและด้านข้างภายหลังการรักษา



รูปภาพที่ 12 แสดงรอยยิ้มของผู้ป่วยภายหลังการรักษา

ภายในช่องปาก การบูรณะด้วยครอบฟัน สะพานฟัน และ ฟันเทียมถอดได้ฐานโลหะ ทำให้ตัวฟันกลับมามีรูปร่างสมบูรณ์ มิติ แนวตั้งคืนกลับมา มีการสบฟันที่เหมาะสมกับผู้ป่วย ผู้ป่วยสามารถ เคี้ยวอาหารได้ปกติ และออกเสียงได้ชัดเจนขึ้น นอกจากนี้ตัวฟัน

ยังมีความสวยงามใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติ เนื่องจากเลือกใช้วัสดุ เซรามิกล้วนในการทำครอบฟันและสะพานฟัน ทำให้ผู้ป่วยพึงพอใจ ต่อการรักษาครั้งนี้ (รูปภาพที่ 13)



รูปภาพที่ 13 แสดงภาพถ่ายในช่องปากภายหลังการรักษา

การสบฟันในช่องปาก

- การสบฟันในศูนย์เป็นแบบ Unclassified molar relationship
- การสบฟันนอกศูนย์เป็นแบบ Mutually occlusion ทั้งขวาและซ้าย
- เมื่อมีการยื่นฟันหน้า (protusion) จะมีการสบของซี่ 11/41-42, 12/43, 21/31-32 และ 22/33

การติดตามผลการรักษา

ภายหลังการรักษา 1 สัปดาห์ และ 2 สัปดาห์ ทำการตรวจสอบแล้วไม่พบลักษณะของเหงือกอักเสบ ผู้ป่วยสามารถทำความ

สะอาดฟันได้ดี ไม่พบแผลที่เกิดจากฟันเทียมถอดได้ฐานโลหะ ผู้ป่วยสามารถใช้งานการสบฟันได้ปกติ ไม่พบมีจุดสบสูงขณะสบฟัน ผู้ป่วยสามารถออกเสียงได้ชัดเจนมากขึ้น และสามารถพูดคุ้ยได้ปกติ และเมื่อติดตามผลที่ระยะเวลา 3 เดือน ทำการตรวจสอบทั้งในและนอกช่องปาก (รูปภาพที่ 14 และ 15) และถ่ายภาพรังสีพาโนรามา (รูปภาพที่ 16) พบว่าผู้ป่วยยังสามารถใช้งานได้ดี ไม่มีปัญหาหรืออาการใด ๆ ในช่องปาก ไม่พบลักษณะของเหงือกอักเสบ ซันงาน ไม่มีรอยแตกบิ่น ไม่พบแผลที่เกิดจากฟันเทียมถอดได้ การกัดสบ ไม่มีจุดสบสูง ไม่พบความผิดปกติที่ขากรรไกรและข้อต่อขากรรไกร จึงแนะนำให้ผู้ป่วยกลับมาตรวจซ้ำทุก 6 เดือนถึง 1 ปี



รูปภาพที่ 14 แสดงภาพถ่ายในช่องปากหลังการรักษา 3 เดือน



รูปภาพที่ 15 แสดงภาพถ่ายในช่องปากหลังการรักษา 3 เดือน



รูปภาพที่ 16 แสดงภาพรังสีพาโนรามาหลังการรักษา 3 เดือน

สรุปผลการรักษา

กรณีศึกษานี้ถือเป็นผลสำเร็จของการรักษาโดยการบูรณะฟันทั้งปากด้วยครอบฟัน สะพานฟัน และฟันเทียมถอดได้ฐานโลหะ เพื่อให้ผู้ป่วยกลับมาใช้ชีวิตประจำวันที่เป็นปกติและใกล้เคียงแบบเดิมของผู้ป่วยมากที่สุด สามารถใช้งานได้ทั้งการเคี้ยวอาหาร การพูด ออกเสียง และให้ความสวยงาม ซึ่งชิ้นงานบูรณะครอบฟันเซรามิกล้วน และฟันเทียมถอดได้ฐานโลหะสามารถลอกเลียนลักษณะและการทำงานของฟันธรรมชาติของผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม ผู้ป่วยมีความพึงพอใจกับการรักษา เนื่องจากสามารถเคี้ยวอาหารได้ปกติ รู้สึกมีความมั่นใจขณะพูด ยิ้ม และมั่นใจในการเข้าสังคมมากขึ้นกว่าเดิม สามารถทำความสะอาดช่องปาก และการดูแลรักษาชิ้นงานได้อย่างดี

บทวิจารณ์

ในผู้ป่วยที่มีการสูญเสียฟันไปนั้น การรักษาที่เหมาะสมคือต้องรีบทำการรักษาโดยการใส่ฟันเทียมให้เร็วที่สุดหลังจากแผลถอนฟันหายเป็นปกติแล้ว เพื่อเป็นการป้องกันฟันส่วนที่เหลือไม่

ให้เกิดการล้มเข้าหาช่องว่างหรือเกิดการสึกของฟันจากการบดเคี้ยวในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม และช่วยป้องกันการละลายตัวของสันเหงือกกว้าง ซึ่งการสูญเสียฟันไปเป็นเวลานานและเกิดสันเหงือกกว้างในหลายตำแหน่งจะนำไปสู่การสูญเสียมิติแนวตั้ง ทำให้การรักษามีความซับซ้อนมากขึ้น การเริ่มต้นรักษาเร็วจะสามารถปกป้องโครงสร้างฟันและเนื้อเยื่อที่เหลืออยู่ในช่องปากให้มีความแข็งแรงและไม่ถูกทำลายลงไปเพิ่มเติมได้ สิ่งสำคัญสำหรับทันตแพทย์ในการรักษาผู้ป่วยประเภทนี้คือ การหาสาเหตุและหยุดยั้งการเกิดภาวะสูญเสียมิติแนวตั้งให้เร็วที่สุด เพื่อหยุดการทำลายโครงสร้างฟันและเนื้อเยื่อที่เหลืออยู่ ซึ่งโครงสร้างฟันและเนื้อเยื่อที่เหลืออยู่นี้เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งต่อการวางแผนการรักษาของผู้ป่วย

ในการรักษาผู้ป่วยรายนี้ การใส่ฟันเทียมบริเวณสันเหงือกไว้ฟันสามารถทำการรักษาด้วยรากฟันเทียมได้ ซึ่งเป็นตัวเลือกในการรักษาที่ให้ความสวยงามสูงสุด แต่ผู้ป่วยไม่ประสงค์ทำรากฟันเทียม เนื่องจากไม่ต้องการผ่าตัดและไม่สะดวกเรื่องค่าใช้จ่ายในการรักษา ผู้ป่วยจึงเลือกใส่ฟันเทียมแบบฟันเทียมถอดได้ฐานโลหะ ซึ่งผู้

ป่วยยอมรับได้กับรูปลักษณ์และขั้นตอนการดูแลรักษาของฟันเทียมถอดได้ฐานโลหะ

สุดท้ายนี้ การเลือกวิธีการรักษาในผู้ป่วยที่มีฟันสึกชั้นรุนแรงถึงขั้นเนื้อฟันจนสูญเสียมิติแนวตั้งร่วมกับการมีสันเหงือกไรฟันสามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของทันตแพทย์ผู้รักษารวมไปถึงการตัดสินใจของผู้ป่วยที่มีปัจจัยอื่นมาเกี่ยวข้องด้วย เช่น เวลา ค่าใช้จ่าย ขั้นตอนในการรักษา เป็นต้น อย่างไรก็ตามนอกจากการเลือกวิธีการรักษาที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแล้ว ยังจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ป่วยในการดูแลรักษาฟันเทียมที่ใส่ไปทั้งชนิดติดแน่นและถอดได้ และการปรับพฤติกรรมให้ได้รับประทานอาหารแข็ง ๆ ถือเป็นการจัดการที่สำคัญในผู้ป่วย ซึ่งการรักษา ร่วมกับการป้องกันการเกิดโรคซ้ำในอนาคตจะช่วยเพิ่มผลสำเร็จของการรักษา และส่งผลให้การบูรณะฟันครั้งนี้ประสบผลสำเร็จในระยะยาว

สรุป

ในการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะสูญเสียมิติแนวตั้งจากการสูญเสียฟันหลังหลายตำแหน่งและมีการสบฟันที่ไม่เหมาะสมมาเป็นเวลานาน จนทำให้เกิดฟันสึกชั้นรุนแรงร่วมกับการมีสันเหงือกไรฟันหลายตำแหน่ง จำเป็นต้องบูรณะฟันทั้งปากเพื่อให้ผู้ป่วยกลับมาใช้ชีวิตประจำวันได้ใกล้เคียงเดิมและเหมาะสมกับผู้ป่วยมากที่สุด การรักษาในผู้ป่วยรายนี้จึงเป็นการบูรณะด้วยครอบฟันเซรามิกกล้วนและฟันเทียมบางส่วนถอดได้ฐานโลหะ เพื่อบูรณะฟันให้กลับมาใช้ชีวิตประจำวันได้ตามปกติ มีความสวยงาม สามารถพูดออกเสียงได้ชัดเจน และฟันฟูกสบฟันให้กลับมาปกติได้ตามปกติ ซึ่งคาดว่าขั้นตอนในการรักษาของกรณีศึกษานี้ อาจจะเป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้รักษาผู้ป่วยอื่นที่มีปัญหาฟันสึกชั้นรุนแรงจนสูญเสียมิติแนวตั้งร่วมกับการมีสันเหงือกไรฟันที่คล้ายคลึงกับในกรณีผู้ป่วยรายนี้ในอนาคตต่อไป

ข้อเสนอแนะ

การบูรณะฟันทั้งปากในผู้ป่วยที่มีภาวะสูญเสียมิติแนวตั้งสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีการรักษาต่างก็มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันออกไป เช่น ระดับความสวยงาม ความคงทน ค่าใช้จ่าย ระยะเวลาในการรักษา เป็นต้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสื่อสารกับผู้ป่วยให้มีความเข้าใจตรงกัน เพื่อที่จะสามารถตัดสินใจร่วมกันในการเลือกแผนการรักษาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยมากที่สุด นอกจากนี้การบูรณะฟันทั้งปากเป็นการรักษาที่มีขั้นตอน

ซับซ้อน ใช้ระยะเวลาดำเนินการค่อนข้างนาน และต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ป่วยร่วมด้วย การสื่อสารให้ผู้ป่วยมีความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนจึงมีความสำคัญ ดังนั้นทันตแพทย์จึงต้องให้ข้อมูลอย่างละเอียดในทุกขั้นตอนการรักษา เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในการรักษา

หลังจากการรักษาเสร็จสิ้นแล้วต้องมีการแนะนำการดูแลรักษาฟันเทียมทุกชนิดที่ใส่ไป ร่วมกับการแนะนำให้งดพฤติกรรมที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคซ้ำได้ เช่น การรับประทานอาหารแข็ง การใช้ฟันหน้ากัดของแข็ง หรือการใช้ฟันหน้าบดเคี้ยวอาหาร เป็นต้น ในกรณีที่ผู้ป่วยมีประวัตินอนกัดฟัน ควรต้องทำการรักษาด้วยการใส่เฝือกสบฟันหรือทำฟันเทียมถอดได้อีกชุดสำหรับใส่ตอนกลางคืนเพื่อป้องกันการเกิดภาวะครอบฟันสึก และสุดท้ายควรมีการติดตามอาการเป็นระยะเพื่อประเมินสภาวะช่องปากและฟันเทียม หากพบปัญหาควรแก้ไขโดยเร็วที่สุดเพื่อไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่อาจจะตามมาได้

เอกสารอ้างอิง

1. ABDUO J, LYONS K. CLINICAL CONSIDERATIONS FOR INCREASING OCCLUSAL VERTICAL DIMENSION: A REVIEW. AUST DENT J. 2012;57(1):2-10.
2. TALLGREN A. THE REDUCTION IN FACE HEIGHT OF EDENTULOUS AND PARTIALLY EDENTULOUS SUBJECTS DURING LONG-TERM DENTURE WEAR. A LONGITUDINAL ROENTGENOGRAPHIC CEPHALOMETRIC STUDY. ACTA ODONTOL SCAND. 1966;24(2):195-239.
3. DAWES C, BORODITSKY CL. RAPID AND SEVERE TOOTH EROSION FROM SWIMMING IN AN IMPROPERLY CHLORINATED POOL: CASE REPORT. J CAN DENT ASSOC. 2008;74(4):359-61.
4. REES JS, SOMI S. A GUIDE TO THE CLINICAL MANAGEMENT OF ATTRITION. BR DENT J. 2018;224(5):319-23.
5. LEVARTOVSKY S, MATALON S, SARIG R, BARUCH O, WINOCUR E. THE ASSOCIATION BETWEEN DENTAL WEAR AND REDUCED VERTICAL DIMENSION OF THE FACE: A MORPHOLOGIC STUDY ON HUMAN SKULLS. ARCH ORAL BIOL. 2015;60(1):174-80.
6. MURPHY T. COMPENSATORY MECHANISMS IN FACIAL HEIGHT ADJUSTMENT TO FUNCTIONAL TOOTH ATTRITION. AUST DENT J. 1959;4(5):312-23.
7. TURNER KA, MISSIRLIAN DM. RESTORATION OF THE EXTREMELY WORN DENTITION. J PROSTHET DENT. 1984;52(4):467-74.
8. SILVERMAN MM. DETERMINATION OF VERTICAL DIMEN-

- SION BY PHONETICS. J PROSTHET DENT. 1956;6(4):465-71.
9. TURRELL AJ. CLINICAL ASSESSMENT OF VERTICAL DIMENSION. J PROSTHET DENT. 1972;28(3):238-46.
 10. THOMPSON JR. THE REST POSITION OF THE MANDIBLE AND ITS SIGNIFICANCE TO DENTAL SCIENCE. J AM DENT ASSOC. 1946;33:151-80.
 11. SHANAHAN TEJ. PHYSIOLOGIC VERTICAL DIMENSION AND CENTRIC RELATION. J PROSTHET DENT. 1956;6(6):741-7.
 12. WEINBERG LA. VERTICAL DIMENSION: A RESEARCH AND CLINICAL ANALYSIS. J PROSTHET DENT. 1982;47(3):290-302.
 13. YADFOUT A, EL Aoud J, MERZOUK N, SLAOUI HASNAOUI J. INCREASING VERTICAL DIMENSION OF OCCLUSION (VDO): REVIEW. CLIN COSMET INVESTIG DENT. 2024;16:135-42.
 14. WALTER R, ROSENSTIEL S, LAND M. CONTEMPORARY FIXED PROSTHODONTICS. 6TH ED. ST. LOUIS: ELSEVIER; 2023.
 15. CARR AB, BROWN DT. McCracken's REMOVABLE PARTIAL PROSTHODONTICS. 13TH ED. ST. LOUIS: ELSEVIER; 2016.