

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการสูญเสียฟันใน 1 ปีของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 Factors Affecting 1-year Tooth Loss in Type 2 Diabetes Patients

รังสิณี เตชวิฑูรวงศ์¹, อังคณา เจริญมนตรี¹, เสมอจิต พิธพรชัยกุล¹

Rungsinee Techawitoonwong¹, Angkana Thearmontree¹ and Samerchit Pithpornchaiyakul¹

¹หน่วยวิจัยเพื่อการพัฒนาการดูแลสุขภาพช่องปาก สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา

¹Improvement of Oral Health Care Research Unit, Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkla

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยตามรุ่นแบบย้อนหลัง (retrospective cohort study) เพื่อศึกษาปัจจัยทำนายการสูญเสียฟันในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเบาหวานที่มารับบริการที่คลินิกเฉพาะทางโรคเบาหวาน โรงพยาบาลหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือน ตุลาคม 2558 - กันยายน 2563 จำนวน 162 คน รวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาล ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลโรคประจำตัวและสภาวะสุขภาพช่องปาก สถิติที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติไคสแควร์ และสถิติทดสอบความถดถอยพหุคูณลอจิสติก ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับการสูญเสียฟันใน 1 ปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน การรับประทานยาที่ทำให้ปากแห้ง และจำนวนฟันคงเหลือในช่องปาก โดยทั้ง 3 ปัจจัยสามารถร่วมทำนายการสูญเสียฟันผู้ป่วยเบาหวานได้ร้อยละ 38.8 จำนวนฟันคงเหลือในช่องปากเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการทำนายการสูญเสียฟันใน 1 ปีมากที่สุด ($p < 0.01$) หากมีฟันคงเหลือในช่องปากน้อยกว่า 20 ซึ่งจะมีโอกาสสูญเสียฟันในช่วง 1 ปีมากกว่าผู้ที่มีฟันมากกว่า 20 ซึ่งถึง 9.6 เท่า (95% CI = 4.5-20.7) ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้คัดกรองความเสี่ยงการสูญเสียฟันในผู้ป่วยเบาหวานและวางแผนส่งเสริมการดูแลสุขภาพช่องปากที่เหมาะสมเพื่อลดการสูญเสียฟันในผู้ป่วยเบาหวานต่อไป

คำสำคัญ: การสูญเสียฟัน, สุขภาพช่องปาก, โรคเบาหวาน, ยาที่ทำให้ปากแห้ง

Abstract

This study is a retrospective cohort study that aimed to investigate the factors predicting tooth loss in type 2 diabetes patients. The sample consisted of 162 diabetes patients who visited diabetes clinic, Hat Yai Hospital, Songkla province during October 2015 - September 2020. The data were obtained from electronic databases which included general data, medical history and oral health status. The data were analyzed using mean, standard deviation, chi-square and multiple logistic regression. The results showed that duration of diabetes mellitus, taking drug induced xerostomia and remaining teeth was associated tooth loss in 1 year statistically significant ($p < 0.05$). All three factors were able to predict tooth loss in diabetes patients by 38.8 %. Remaining teeth was the most influencing factor in predicting tooth loss in 1 year ($p < 0.01$). Diabetes patients who had less than 20 remaining teeth were 9.6 times (95% CI 4.5-20.7) more likely to have tooth loss in 1 year than those with remaining teeth ≥ 20 teeth. The results of this study can be used to screen the risk of tooth loss in diabetes patients and to promote proper oral health care plans to reduce tooth loss in these diabetes patients.

Keywords: tooth loss, oral health, diabetes mellitus, drug induced xerostomia

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ :

รังสิณี เตชวิฑูรวงศ์ สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย
โทรศัพท์: 074-287650 อีเมล: Lhanying77@gmail.com

Correspondence to :

Rungsinee Techawitoonwong, Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkla 90110 Thailand. Tel: 074-287650 Email: Lhanying77@gmail.com

บทนำ

โรคเบาหวาน (Diabetes Mellitus) เป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญระดับประเทศ โรคเบาหวานเป็นโรคทางเมตาบอลิซึม เกิดจากความผิดปกติในการหลั่งอินซูลินหรือการออกฤทธิ์ของอินซูลิน ส่งผลให้เกิดภาวะระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดสูงเป็นเวลานาน เกิดภาวะแทรกซ้อนในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ทำให้เกิดภาวะทุพพลภาพและเพิ่มอัตราการเสียชีวิต มีการคาดการณ์ว่าความชุกของโรคเบาหวานจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้สูงอายุซึ่งพบที่มีความชุกของโรคเบาหวานสูงกว่าช่วงอายุอื่นถึง 3.5 เท่า¹ โรคเบาหวานที่พบได้มากที่สุดคือ โรคเบาหวานชนิดที่ 2 พบได้ประมาณร้อยละ 90 - 95 ของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมด เกิดจากภาวะดื้อต่ออินซูลินร่วมกับความผิดปกติของการหลั่งอินซูลินในตับอ่อน²

โรคเบาหวานเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของการเกิดโรคแทรกซ้อนทางหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงทางตา ไต เท้า นอกจากนี้ยังส่งผลต่อสุขภาพช่องปาก ปัญหาสุขภาพช่องปากที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยเบาหวาน ได้แก่ โรคเหงือกอักเสบ โรคปริทันต์อักเสบ โรคของเนื้อเยื่ออ่อนในช่องปาก อาการปวดแสบในช่องปาก ยิ่งกว่านั้นพยาธิสภาพของโรคเบาหวานยังส่งผลต่อการเกิดภาวะปากแห้ง เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุหรือติดเชื้อในช่องปากได้มากขึ้น^{3,4} หลายการศึกษาพบว่า โรคเบาหวานเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคปริทันต์อักเสบและส่งเสริมให้โรคปริทันต์อักเสบรุนแรงมากขึ้น⁵ โดยโรคเบาหวานและปริทันต์อักเสบมีความสัมพันธ์กันแบบสองทิศทาง โรคปริทันต์อักเสบส่งผลต่อการควบคุมโรคเบาหวาน เนื่องจากโรคปริทันต์อักเสบสามารถกระตุ้นการหลั่งสารอักเสบต่าง ๆ (Inflammatory mediators) ทำให้เกิดการอักเสบในร่างกาย ส่งเสริมภาวะดื้อต่ออินซูลิน ส่งผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ลดลง ในทางกลับกัน ผู้ป่วยโรคเบาหวานมีความเสี่ยงเป็นโรคปริทันต์อักเสบมากกว่าคนทั่วไป โดยพบว่าระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงขึ้นสัมพันธ์กับโรคปริทันต์อักเสบรุนแรง ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของเชื้อ

จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคปริทันต์ มีการทำลายของอวัยวะปริทันต์อย่างรวดเร็ว และนำไปสู่การสูญเสียฟันได้ในที่สุด^{6,7}

จากการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติครั้งล่าสุด (พ.ศ. 2560) พบว่าปัญหาหลักในช่องปากของผู้สูงอายุคือการสูญเสียฟัน ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 - 74 ปี สูญเสียฟันทั้งปากร้อยละ 8.7 และเพิ่มเป็นร้อยละ 31 ในวัย 80 - 85 ปี⁸ โดยสาเหตุหลักมาจากโรคฟันผุและโรคปริทันต์ ร้อยละ 12.2 เป็นโรคปริทันต์อักเสบในระดับรุนแรงมากเสี่ยงต่อการปวดบวม และติดเชื้อในช่องปาก โดยพบว่าปัญหาสุขภาพช่องปากดังกล่าวสัมพันธ์กับความรุนแรงของโรคเบาหวาน การสูญเสียฟันในผู้ป่วยเบาหวานเป็นปัญหาที่พบได้มากขึ้นและส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและภาวะทุพพลภาพ การจัดการจำนวนฟันที่เหลืออยู่ส่งผลลดประสิทธิภาพบำบัดเคี้ยวอาหารและระบบย่อยอาหาร⁹⁻¹¹

การสูญเสียฟันเกิดได้จากสาเหตุหลายปัจจัย เช่น พฤติกรรมการทำความสะอาด การมีหินปูน พฤติกรรมการรับประทานอาหาร การสูบบุหรี่ การรับบริการทางทันตกรรม และปัจจัยด้านสังคมและเศรษฐกิจ^{12,13} การสูญเสียฟันส่วนใหญ่นอกจากปัจจัยข้างต้นแล้วยังมีหลายการศึกษาพบว่าการมีโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สัมพันธ์กับการสูญเสียฟันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^{14,15} เช่น จากการศึกษาของ Sensorn และคณะ พบว่าผู้ป่วยเบาหวานมีการสูญเสียฟันมากกว่าผู้ที่ไม่เป็นเบาหวาน 1.7 เท่า¹⁶ เนื่องจากผู้ป่วยโรคเบาหวานมักจะมีโรคปริทันต์อักเสบร่วมด้วย ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่นำไปสู่การสูญเสียฟัน¹⁷ ยิ่งไปกว่านั้นหากผู้ป่วยเบาหวานอายุมากขึ้น มักจะมีความชุกและความรุนแรงของโรคปริทันต์อักเสบจะเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้จะส่งผลทำให้ฟันโยกและสูญเสียฟันอย่างรวดเร็ว¹⁸ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน วิธีการรักษาโรคเบาหวาน จำนวนยาที่รับประทาน บางการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยเบาหวานที่มีดัชนีมวลกายที่สูงสัมพันธ์กับภาวะดื้อต่ออินซูลิน ทำให้ควบคุมระดับน้ำตาลได้แย่งส่งผล

ต่อโรคในช่องปากมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นได้¹⁹⁻²¹ นอกจากนี้ผู้ป่วยเบาหวานมักจะมีโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอย่างอื่นร่วมด้วย เช่น ไขมันในเลือดสูงและความดันโลหิตสูง การรับประทานยาลดความดันโลหิตสูงมักส่งผลทำให้เกิดภาวะปากแห้งเพิ่มขึ้น เสี่ยงต่อการเกิดฟันผุ โรคปริทันต์ และสูญเสียฟันในที่สุด²² กล่าวโดยสรุปผู้ป่วยเบาหวานมีความเสี่ยงในการเกิดโรคในช่องปากสูงขึ้น ทำให้เพิ่มความเสี่ยงในการสูญเสียฟัน

ผู้วิจัยจึงสนใจนำปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยเกี่ยวกับโรคและการรักษา รวมทั้งสภาวะช่องปากของผู้ป่วยโรคเบาหวานมาทำนายการสูญเสียฟันใน 1 ปี เพื่อนำไปประเมินความเสี่ยงการสูญเสียฟันในผู้ป่วยเบาหวานที่มารับบริการตรวจสุขภาพช่องปาก และวางแผนการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้อย่างเหมาะสม การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยทำนายการสูญเสียฟันในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยตามรุ่นแบบย้อนหลัง (Retrospective cohort study) จากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ประชากรที่ศึกษาคือ ผู้ป่วยเบาหวานที่มารับบริการที่คลินิกเฉพาะทางโรคเบาหวาน โรงพยาบาลหาดใหญ่ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2558 - กันยายน 2563

ตัวแปรทำนาย (Predictor variable) ณ เวลาตั้งต้นที่ศึกษา ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย (BMI) การสูบบุหรี่ (Smoking status) จำนวนและชนิดโรคประจำตัว ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน วิธีการรักษาโรคเบาหวาน ระดับน้ำตาลสะสมในเม็ดเลือดแดง (HbA1c) ยาที่ทำให้ปากแห้ง (Drug induced xerostomia) ได้แก่ ยาลดความดันโลหิตสูง (Antihypertensive Drugs) หินปูน (Calculus) การใส่ฟันปลอม (Denture) และจำนวนฟันคงเหลือในช่องปาก (Remaining teeth) และตัวแปรผลลัพธ์ (Outcome variable) คือ จำนวนฟันที่สูญเสียในช่วง 1 ปี (Tooth loss in 1 year) ซึ่งเป็นการสูญเสียฟัน 1 ปีหลังจากเวลาตั้งต้น

คำนวณกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของ Long²³ คือ

$n = 10 (p)$ เมื่อ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง p = จำนวนตัวแปรอิสระในการศึกษา

ในการศึกษานี้มีตัวแปรจำนวน 14 ตัวแปร จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 140 คน

เกณฑ์คัดเข้า คือ 1. ผู้ป่วยที่มารับบริการที่คลินิกเบาหวาน และได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มาอย่างน้อย 1 ปี 2. มีประวัติการมาตรวจสุขภาพช่องปากที่คลินิกเบาหวานอย่างน้อย

2 ครั้ง และตรวจโดยทันตแพทย์คนเดียวกัน ระยะเวลาห่างกัน 12 ± 2 เดือน **เกณฑ์คัดออก** คือ 1. มีการลงข้อมูลไม่ครบถ้วน 2. ไม่มีฟันเหลือในช่องปาก

วิธีการเก็บข้อมูล ทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลและให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศดึงข้อมูลผู้ป่วยเบาหวานตามเกณฑ์คัดเข้าโดยใช้ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์โปรแกรมเวชระเบียนของโรงพยาบาล กรอกรหัสข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูล เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกมีทั้งสิ้น 162 คน จึงใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาทั้งหมด จากนั้นทำการสุ่มตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล จำนวนร้อยละ 30 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (49 คน) และลงข้อมูลในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบความถูกต้องของการลงข้อมูลโดยการทำ Double data entry

นิยามเชิงปฏิบัติการที่ใช้ในการศึกษา (Operational definitions)

- ผู้ป่วยเบาหวาน หมายถึง ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยและมารับการรักษาโรคเบาหวานชนิดที่ 2
- การสูญเสียฟัน (Tooth loss) หมายถึง ฟันที่ถอนหรือหายไปโดยไม่จำกัดสาเหตุ
- จำนวนฟันคงเหลือในช่องปาก (Remaining teeth) หมายถึง ฟันธรรมชาติทุกซี่ที่มีอยู่ในช่องปากไม่นับซี่ฟันปลอม
- ฟันที่ต้องถอน หมายถึง ฟันที่ได้รับการตรวจโดยทันตแพทย์และประเมินว่าต้องถอนเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ได้แก่ ฟันผุทะลุโพรงประสาทฟันที่ไม่สามารถรักษาหรือบูรณะฟันได้ ฟันที่มีภาวะปริทันต์อักเสบและโยกระดับ 3
- ฟันปลอม หมายถึง ฟันปลอมถอดได้
- หินปูน หมายถึง ตรวจพบหินปูนชัดเจนด้วยตาเปล่าในฟันซี่ใด ๆ ในช่องปาก

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำเสนอข้อมูลทั่วไป ใช้สถิติเชิงวิเคราะห์ ได้แก่ สถิติไคสแควร์ (Chi-square) หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และสถิติวิเคราะห์ความสัมพันธ์หลายตัวแปรด้วยสมการถดถอยพหุคูณลอจิสติก (Multiple logistic regression) คัดเลือกตัวแปรอิสระในโมเดลด้วยวิธีแบบขั้นตอน (Stepwise) เพื่อทำนายการสูญเสียฟันของผู้ป่วยเบาหวานในช่วง 1 ปี กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 งานวิจัยนี้ได้ผ่านการขออนุมัติจริยธรรมสำหรับการทำวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยเกี่ยวกับมนุษย์โรงพยาบาลหาดใหญ่ เลขที่ HYH EC 096-64-01

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 162 คน มีอายุเฉลี่ย 63.1±8.4 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 64.8) มีอายุมากกว่า 60 ปี (ร้อยละ 71.6) และร้อยละ 60.5 มีดัชนีมวลกายอยู่ในภาวะอ้วน (BMI ≥ 25) มีผู้ที่สูบบุหรี่เพียงร้อยละ 6.2 โดยเกือบทุกคน (ร้อยละ 96.9) มีโรคเบาหวานร่วมกับโรคทางระบบอื่น ๆ เกือบร้อยละ 60 เป็นโรคเบาหวานนานกว่า 10 ปี ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 72.2) รักษาโดยการทานยาอย่างเดียว

มีเพียงร้อยละ 27.8 รักษาโดยการทานยาร่วมกับการใช้อินซูลิน ประมาณร้อยละ 75 รับประทานยาที่ทำให้ปากแห้ง ร้อยละ 60 ควบคุมระดับน้ำตาลได้ไม่ดี (HbA1C ≥ 7) นอกจากนี้พบว่ากลุ่มตัวอย่างเกือบทุกคนมีหินปูน ร้อยละ 56.2 มีจำนวนฟันคงเหลือในช่องปากน้อยกว่า 20 ซี่ แต่ใส่ฟันปลอมเพียงร้อยละ 25.3 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=162)

Table 1 General characteristics (n=162)

Characteristics	n	%
Gender		
Male	57	35.2
Female	105	64.8
Age (Mean±SD =63.1±8.4, Min-Max= 39.0-84.0)		
< 60 years	46	28.4
≥ 60 years	116	71.6
Body mass index (kg/m²) (Mean±SD = 26.4±4.0, Min-Max = 19.0-43.7)		
Normal (18.5- < 25)	64	39.5
Obese (≥ 25)	98	60.5
Smoking status		
Never smoker	152	93.8
Former/Current smoker	10	6.2
Systemic diseases		
DM only	5	3.1
DM and other systemic diseases	157	96.9
Duration of DM (Mean±SD =11.8±6.8, Min-Max= 2-32)		
< 10 years	67	41.4
≥ 10 years	95	58.6
Treatment of DM		
Drug only	117	72.2
Drug and Insulin	45	27.8
Drug induced xerostomia		
No	40	24.7
Yes	122	75.3
HbA1C (%) (Mean±SD = 7.9±2.1, Min-Max = 4.8-15.1)		
< 7 Control DM	65	40.1
≥ 7 Uncontrol DM	97	59.9
Calculus		
No	20	12.3
Yes	142	87.7
Denture		
No	121	74.7
Yes	41	25.3
Remaining teeth (Mean±SD = 16.7±7.4, Min-Max = 2-30)		
< 20	91	56.2
≥ 20	71	43.8

ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับการสูญเสียฟันใน 1 ปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ อายุ ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน วิธีการรักษาโรคเบาหวาน ยาที่ทำให้ปากแห้ง การใส่ฟันปลอม และจำนวนฟันคงเหลือในช่องปาก โดยพบว่าผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี เป็นโรคเบาหวานมากกว่า 10 ปี ใช้อินซูลิน และรับประทานยาที่ทำให้ปากแห้ง มีการสูญเสียฟันใน 1 ปี มากกว่าผู้ที่มี

อายุน้อยกว่า 60 ปี ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี ไม่ใช้อินซูลิน และไม่รับประทานยาที่ทำให้ปากแห้ง 2.1 เท่า 3.2 เท่า 2.3 เท่า และ 2.6 เท่าตามลำดับ โดยผู้ที่ใส่ฟันปลอมจะมีโอกาสสูญเสียฟันในช่วงระยะเวลา 1 ปีมากกว่าผู้ที่ไม่ใส่ฟันปลอม 2.4 เท่า ยิ่งไปกว่านั้นหากมีฟันคงเหลือในช่องปากน้อยกว่า 20 ซี่จะสูญเสียฟันในช่วง 1 ปีมากถึง 9.4 เท่า (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์และอัตราส่วนออก (Odds ratio) ของการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว (Univariate analysis) ของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียฟันใน 1 ปี
Table 2 Correlation and Odds ratio of univariate analysis of factors related to tooth loss in 1 year

Variables	Tooth loss		Unadjusted OR	95% CI	P-Value
	No	≥ 1			
Gender					
Female	51 (48.6)	54 (51.4)	0.9	0.5-1.7	0.72
Male (ref.)	26 (45.6)	31 (54.4)	1		
Ages					
≥ 60	49 (42.2)	67 (57.8)	2.1	1.1-4.3	0.03*
< 60 (ref.)	28 (60.9)	18 (39.1)	1		
BMI					
Obese (≥ 25)	52 (53.1)	46 (46.9)	0.6	0.3-1.1	0.08
Normal (18.5- < 25) (ref.)	25 (39.1)	39 (60.9)	1		
Smoking status					
Former/Current smoker	5 (50.0)	5 (50.0)	0.9	0.3-3.2	0.87
Never smoker (ref.)	72 (47.7)	80 (52.3)	1		
Systemic diseases					
DM and others systemic diseases	73 (46.5)	84 (53.5)	4.6	0.5-42.1	0.14
DM only (ref.)	4 (80.0)	1 (20.0)	1		
Durations of DM					
≥ 10 years	34 (35.8)	61 (64.2)	3.2	1.7-6.2	<0.01*
< 10 years (ref.)	43 (64.2)	24 (35.8)	1		
Treatment of DM					
Drug and insulin	15 (33.3)	30 (66.7)	2.3	1.1-4.6	0.03*
Drug (ref.)	62 (53.0)	55 (47.0)	1		
HbA1C					
≥ 7 Uncontrol DM	43 (44.3)	54 (55.7)	1.4	0.7-2.6	0.32
< 7 Control DM (ref.)	34 (52.3)	31 (47.7)	1		
Drug induced xerostomia					
Yes	52 (42.6)	70 (57.3)	2.6	1.1-4.7	0.03*
No (ref.)	25 (62.5)	15 (37.5)	1		
Calculus					
Yes	71 (50.0)	71 (50.0)	0.4	0.2-1.2	0.09
No (ref.)	6 (30.0)	14 (70.0)	1		
Denture					
Yes	13 (31.7)	28 (68.3)	2.4	1.1-5.1	0.02*
No (ref.)	64 (52.9)	57 (47.1)	1		
Remaining teeth					
< 20 teeth	23 (25.3)	68 (74.7)	9.4	4.6-19.3	<0.01*
≥ 20 teeth (ref.)	54 (76.1)	17 (23.9)	1		

*Significant difference at $\alpha=0.05$

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกส์เชิงพหุของปัจจัยทั้งหมด ที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียฟันใน 1 ปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียวซึ่งมี 7 ตัวแปร (Full model) พบว่าหลังจากควบคุมปัจจัยอื่น ๆ มีเพียง 3 ปัจจัยที่ยังสัมพันธ์กับการสูญเสียฟันใน 1 ปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน รับประทานยาที่ทำให้ปากแห้ง และจำนวนฟันคงเหลือในช่องปาก โดยสมการนี้อธิบายความแปรปรวนของการสูญเสียฟันใน 1 ปีได้ร้อยละ 40.4 ส่วนสมการที่ใส่เฉพาะ 3

ตัวแปรที่สัมพันธ์กับการสูญเสียฟันใน 1 ปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่านั้น (Reduced model) สามารถอธิบายความแปรปรวนการสูญเสียฟันใน 1 ปีได้ลดลงเหลือร้อยละ 38.8 โดยพบว่าหลังจากควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จำนวนฟันคงเหลือในช่องปากยังเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับการสูญเสียฟันใน 1 ปีมากที่สุดในทุกสมการ และพบว่าผู้ที่มีโอกาสสูญเสียฟันใน 1 ปี คือ ผู้ที่มีฟันเหลือในช่องปากน้อยกว่า 20 ซึ่งและมีภาวะอันไดอันหนึ่งดังต่อไปนี้ 1. เป็นโรคเบาหวานมากกว่า 10 ปี หรือ 2. รับประทานยาที่ทำให้ปากแห้ง หรือ 3. มีทั้งสองอย่าง

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกส์เชิงพหุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการสูญเสียฟัน

Table 3 Multiple logistic regression analysis of factors affecting tooth loss

Variable	Full Model			Reduced Model		
	B	Adjusted OR (95% CI)	P-Value	B	Adjusted OR (95% CI)	P-Value
Age (ref = < 60 years)	0.5	1.6 (0.6-4.0)	0.33			
Duration of DM (ref = < 10 years)	0.9	2.4 (1.1-5.4)	0.03*	1.0	2.7 (1.2-5.7)	0.01*
Treatment of DM (ref = drug)	0.5	1.6 (0.7-4.2)	0.29			
Drug induced xerostomia (ref = No)	1.0	2.7 (1.1-6.8)	0.03*	1.0	2.7 (1.1-6.6)	0.03*
Calculus (ref = No)	0.2	1.2 (0.4-3.8)	0.78			
Denture (ref = No)	0.6	1.8 (0.7-4.6)	0.23			
Remaining teeth (ref = ≥ 20 teeth)	2.1	7.9 (3.4-18.4)	<0.01*	2.3	9.6 (4.5-20.7)	<0.01*
Constant		-3.6			-2.5	
R ²		0.404			0.388	

Outcome = tooth loss in 1 year (1 = tooth loss ≥ 1 vs. 0 = no tooth loss)

*Significant difference at $\alpha=0.05$

บทวิจารณ์

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้เป็นกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่มาใช้บริการรักษาในคลินิกเฉพาะทางโรคเบาหวานในโรงพยาบาลศูนย์ส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการส่งต่อมาและมีการรักษาต่อเนื่อง โดยพบว่าเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปี มีดัชนีมวลกายอยู่ในภาวะอ้วน สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนเป็นกลุ่มที่มีความชุกของโรคเบาหวานมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ เนื่องจากอายุและภาวะอ้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวาน²⁴ กลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมด

มีโรคเบาหวานร่วมกับโรคเรื้อรังอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากโรคเบาหวานเป็นโรคที่มีปัจจัยเสี่ยงร่วม และมีผลให้เกิดพยาธิสภาพของหลอดเลือด²⁵

การศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยเบาหวานที่มีอายุมากกว่า 60 ปี มีการสูญเสียฟันมากกว่ากลุ่มอายุน้อยกว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าอายุเป็นปัจจัยเสี่ยงร่วมของโรคเบาหวานและโรคในช่องปาก ซึ่งอายุที่เพิ่มขึ้นทำให้มีการสะสมของโรคในช่องปาก ไม่ว่าจะเป็นการเกิดฟันผุหรือภาวะโรคปริทันต์เพิ่มขึ้น ประกอบกับเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ

อวัยวะต่าง ๆ เริ่มมีการเสื่อมถอย มีสภาวะช่องปากที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น มีภาวะเหงือกอักเสบ การหลั่งของน้ำลายลดลง ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคในช่องปากเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการสูญเสียฟันได้มากขึ้นด้วย²⁶ สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่พบว่าอายุมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับจำนวนฟันธรรมชาติที่มีอยู่ในช่องปาก²⁷

ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานและการรักษาโดยใช้ อินซูลิน มีผลต่อการสูญเสียฟันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยมีความสัมพันธ์กันเนื่องจากการใช้อินซูลินจะใช้ในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานนาน ๆ ที่ขาดการควบคุมโรคที่ดี การที่ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวานสัมพันธ์กับการสูญเสียฟันใน 1 ปีเกิดจากโรคเบาหวานเมื่อเป็นระยะเวลานาน จะเกิดพยาธิสภาพของหลอดเลือด ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาวะช่องปากและอวัยวะปริทันต์ มีผลทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดและเพิ่มความรุนแรงของโรคปริทันต์อักเสบและโรคฟันผุมากขึ้น จึงเพิ่มโอกาสการสูญเสียฟัน^{28,29} สอดคล้องกับการศึกษาของ Mohamed และคณะ ที่พบว่าระยะเวลาเป็นโรคเบาหวานสัมพันธ์กับจำนวนฟันที่เหลือและจำนวนฟันผุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยหากเป็นเบาหวานนานกว่า 10 ปี จะพบสัดส่วนผู้ที่มีฟันในช่องปากน้อยกว่า 20 ซี่มากกว่ากลุ่มที่เป็นเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาเป็นโรคเบาหวานมีผลต่อการเกิดโรคฟันผุและการสูญเสียฟัน³⁰

การศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการระดับควบคุม น้ำตาลในเลือดที่วัดโดยระดับ HbA1C กับ การสูญเสียฟัน ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าระดับ HbA1C ≥ 7 มีผลต่อการมีภาวะปริทันต์อักเสบที่รุนแรงและการละลายตัวของกระดูกเบ้าฟัน³¹ ซึ่งค่าระดับ HbA1C เป็นการบอกระดับการควบคุมโรคเบาหวานในช่วง 3 เดือนและสัมพันธ์กับระดับการอักเสบของเนื้อเยื่อปริทันต์ในช่วงเวลานั้น แต่การศึกษานี้ศึกษาความสัมพันธ์กับการสูญเสียฟันซึ่งอาจต้องใช้เวลานานกว่า 3 เดือนโดยเฉพาะหากผู้ป่วยสามารถควบคุมโรคเบาหวานได้ ความรุนแรงของโรคปริทันต์อักเสบอาจลดลงจนไม่ทำให้สูญเสียฟันก็ได้

พบว่าสัดส่วนผู้ป่วยที่รับประทานยาที่ทำให้ปากแห้ง (Drug-induced xerostomia) มีการสูญเสียฟันใน 1 ปีมากกว่าผู้ที่ไม่ได้รับประทานยาดังกล่าว เนื่องจากการรับประทานยาที่มีผลข้างเคียงของปากแห้งน้ำลายน้อยจะยิ่งส่งเสริมการเกิดภาวะดังกล่าวซึ่งพบได้ อยู่แล้วในผู้ป่วยเบาหวานอันเนื่องมาจากพยาธิสภาพของโรคเบาหวานเอง¹ ภาวะปากแห้งน้ำลายน้อยเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมให้เกิดปัญหาโรคต่าง ๆ ในช่องปาก เนื่องจากทำให้การชะล้างคราบจุลินทรีย์และเชื้อโรคในช่องปากไม่ดีและทำให้สมดุลสภาวะความเป็นกรด-ด่างในน้ำลายเปลี่ยนแปลงไป เกิดการสะสมเชื้อโรคในช่องปาก ทำให้เกิดโรคฟันผุ โรคปริทันต์และนำไปสู่การสูญเสียฟันในที่สุด^{4,22}

จำนวนฟันคงเหลือในช่องปากเป็นปัจจัยสำคัญในการทำนายการสูญเสียฟันใน 1 ปี โดยพบว่าผู้ที่มีฟันในช่องปากน้อยกว่า 20 ซี่จะมีโอกาสสูญเสียฟันใน 1 ปีมากกว่าผู้ที่มีฟันมากกว่า 20 ซี่ถึงประมาณ 9 เท่า อธิบายได้ว่าจำนวนฟันคงเหลือในช่องปาก (Remaining tooth) บ่งบอกได้ถึงการสะสมโรคในช่องปาก และพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากที่ผ่านมา นอกจากนี้การที่มีฟันไว้คี่วนน้อยทำให้ผู้ป่วยเปลี่ยนพฤติกรรมมารับประทานอาหาร เป็นการทานอาหารที่เคี้ยวง่ายพวกแป้ง คาร์โบไฮเดรตมากขึ้นทำให้เสี่ยงต่อการเกิดฟันผุเพิ่มขึ้นได้³² รวมทั้งหากผู้ป่วยที่สูญเสียฟันและใส่ฟันปลอมจะเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุและโรคปริทันต์อักเสบเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มการสะสมของแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่ตัวฟันและรากฟันบริเวณที่ติดกับฟันปลอมได้ ทำให้บริเวณดังกล่าว (Contact root caries) เกิดฟันผุที่ผิวรากฟันได้อย่างรวดเร็ว³³

จากการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร พบว่าหลังจากควบคุมปัจจัยต่าง ๆ จำนวนฟันคงเหลือในช่องปากยังเป็นปัจจัยที่ทำนายการสูญเสียฟันได้มากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้³⁴ ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ที่ร่วมทำนายความเสี่ยงการสูญเสียฟันใน 1 ปีได้แก่ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน และยาที่ทำให้ปากแห้ง ซึ่งทั้งสองปัจจัยเป็นปัจจัยที่เอื้อทำให้เสี่ยงและเพิ่มความรุนแรงของโรคในช่องปากดังกล่าวมาข้างต้น

การศึกษานี้ได้สมการการทำนายการสูญเสียฟันใน 1 ปี โดยมีปัจจัยหลัก 3 ตัว ได้แก่ จำนวนฟันคงเหลือในช่องปาก ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน และรับประทานยาที่ทำให้ปากแห้ง สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 38.8 ซึ่งค่อนข้างสูง จากสมการพบว่าหากผู้ป่วยมีฟันเหลือในช่องปากน้อยกว่า 20 ซี่ และมีระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน และ/หรือรับประทานยาที่ทำให้ปากแห้ง ปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งหรือทั้ง 2 ก็จะมีความเสี่ยงในการสูญเสียฟันใน 1 ปี

จุดเด่นของการศึกษานี้คือ เป็นการศึกษาวัยตามรุ่นแบบย้อนหลัง สามารถบอกระดับความเป็นเหตุและผล (Cause-effect relationship) ได้ เนื่องจากการติดตามกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่มารับบริการที่โรงพยาบาลหาดใหญ่จากเวชระเบียนประวัติการตรวจทางทันตกรรมโดยมีการเปรียบเทียบการสูญเสียฟันที่เกิดขึ้นในระยะเวลาหนึ่งปี เป็นการนำข้อมูลทางการแพทย์ที่มีอยู่ ได้แก่ โรคประจำตัวของผู้ป่วยและการรักษามาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการทำนายการสูญเสียฟันในผู้ป่วยเบาหวาน อย่างไรก็ตาม การใช้ข้อมูลทุติยภูมิมีข้อจำกัด กล่าวคือข้อมูลการตรวจสุขภาพช่องปากเป็นการตรวจแบบคัดกรอง (Screening) ไม่ได้วัดระดับร่องลึกปริทันต์เพื่อดูระดับการลุกลามของโรคปริทันต์และไม่ได้มีการเอกซเรย์ร่วมด้วย รวมทั้งไม่ได้เก็บข้อมูลพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปาก

ของผู้ป่วยและสาเหตุการสูญเสียฟัน อย่างไรก็ตาม ข้อมูลดังกล่าว โดยเฉพาะพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปาก สามารถสะท้อนได้จากสภาวะโรคในช่องปากที่ปรากฏ เนื่องจากโดยปกติผู้ป่วยมักไม่เปลี่ยนพฤติกรรม³⁵

นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้เป็นผู้ป่วยในคลินิกเฉพาะทางโรคเบาหวานของโรงพยาบาลศูนย์ มักได้รับการส่งต่อมาจากเนื่องจากมีโรคประจำตัวหลายโรคและมีความซับซ้อนในการรักษา เช่น ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ จำเป็นต้องใช้อินซูลิน ร่วมกับการรักษาด้วยยา อาจไม่สามารถอ้างอิงไปในกลุ่มเบาหวานที่ไม่รุนแรงและมีการควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีได้ และการศึกษาในการสูญเสียฟันถ้ามีการถอนฟันเกิดขึ้นภายในระยะเวลาสั้น ๆ หลังจากที่มีการตรวจฟันครั้งแรก การสูญเสียฟันอาจจะไม่ใช่เป็นผลโดยตรงมาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่ได้แสดงในงานวิจัยนี้ได้

ผลสรุปจากการศึกษานี้พบว่าปัจจัยที่ช่วยทำนายการสูญเสียฟันใน 1 ปีในผู้ป่วยเบาหวานคือ จำนวนฟันคงเหลือในช่องปาก ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน และการรับประทานยาที่ทำให้ปากแห้ง ซึ่งเป็นปัจจัยที่แม้จะปรับเปลี่ยนได้ยากแต่สามารถใช้ในการคัดกรองผู้ป่วยที่มีภาวะเสี่ยง เพื่อวางแผนให้การส่งเสริมและป้องกันการเกิดโรคในช่องปากจนต้องสูญเสียฟันได้ โดยการใช้มาตรการส่งเสริมป้องกันต่าง ๆ เช่น การสร้างความตระหนัก การปรับเปลี่ยนยา การกระตุ้นการหลั่งน้ำลายหรือการใช้สารทดแทนน้ำลาย การแนะนำการดูแลสุขภาพช่องปาก การป้องกันฟันผุโดยการใช้ฟลูออไรด์รูปแบบต่าง ๆ และการควบคุมการรับประทานอาหารหวาน รวมทั้งการควบคุมการลุกลามของโรคโดยการรักษาก่อนโรคลุกลามและติดตามเป็นระยะ ๆ เป็นต้น ทั้งนี้ควรเน้นการดูแลแบบองค์รวมร่วมกับสหวิชาชีพอื่น ๆ โดยใช้การควบคุมปัจจัยเสี่ยงอย่างบูรณาการ (Common risk factor approach)³⁶ เพื่อลดความเสี่ยงจากภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน รวมไปถึงการสูญเสียฟันอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษานี้ สามารถนำไปใช้ในการประเมินคัดกรองความเสี่ยงในการสูญเสียฟันในผู้ป่วยเบาหวาน และนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดแผนการส่งเสริมสุขภาพช่องปากที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยเบาหวานแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อไป คือ ศึกษาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีการควบคุมปัจจัยอื่น ๆ เช่น อายุ ชนิดและขนาดของยาที่ทำให้ปากแห้ง หรือภาวะปากแห้งโดยตรง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณโรงพยาบาลหาดใหญ่และคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

References

1. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004;27(5):1047-53.
2. Diabetes Association of Thailand under The Patronage of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirinthorn. Clinical Practice Guideline for Diabetes 2017. Pathum thani: Romyen Media; 2017. (in Thai)
3. Indurkar MS, Maurya AS, Indurkar S. Oral manifestations of diabetes. *Clin Diabetes* 2016;34(1):54-7.
4. Lopez-Pintor RM, Casanas E, Gonzalez-Serrano J, Serrano J, Ramirez L, de Arriba L, et al. Xerostomia, hyposalivation, and salivary flow in diabetes patients. *J Diabetes Res* 2016;20(1):1-15.
5. Soskolne WA, Klinger A. The relationship between periodontal diseases and diabetes: an overview. *Ann Periodontol* 2001;6(1):91-8.
6. Almas K, Al-Qahtani M, Al-Yami M, Khan N. The relationship between periodontal disease and blood glucose level among type II diabetic patients. *J Contemp Dent Pract* 2001;2(4):18-25.
7. Loesche WJ, Syed SA, Schmidt E, Morrison EC. Bacterial profiles of subgingival plaques in periodontitis. *J Periodontol* 1985;56:447-56.
8. Dental Health Bureau. The 8th national oral health survey 2017 of Thailand. Bangkok: Department of Health; 2018. (in Thai)
9. Taylor GW, Manz MC, Borgnakke WS. Diabetes, periodontal disease, dental caries, and tooth loss: a review of the literature. *Compend Contin Educ Dent* 2004;25(3):179-84.
10. Patino Marin N, Loyola Rodriguez JP, Medina Solis CE, Pontigo Loyola AP, Reyes Macias JF, Ortega Ro sado JC, et al. Caries, periodontal disease and tooth loss in patients with diabetes mellitus type 1 and 2. *Acta Odontol Latinoam* 2008;21(2):127-33.
11. Brodeur JM, Laurin D, Vallee R, Lachapelle D. Nutrient intake and gastrointestinal disorders related to masticatory performance in the edentulous elderly. *J Prosthet Dent* 1993;70(5):468-73.
12. Silva Junior MF, Batista MJ, de Sousa MDLR. Risk factors for tooth loss in adults: A population-based prospective cohort study. *PLoS One* 2019;14(12):2267-94.
13. Morse DE, Avlund K, Christensen LB, Fiehn NE, Molbo D, Holmstrup P, et al. Smoking and drinking as risk indicators for tooth loss in middle-aged Danes. *J Aging Health* 2014;26(1):54-71.
14. Botero JE, Yepes FL, Roldan N, Castrillon CA, Hincapie JP,

- Ochoa SP, *et al.* Tooth and periodontal clinical attachment loss are associated with hyperglycemia in diabetic patients. *J Periodontol* 2012;83(10):1245-50.
15. Kapp JM, Boren SA, Yun S, LeMaster J. Diabetes and tooth loss in a national sample of dentate adults reporting annual dental visits. *Prev Chronic Dis* 2007;4(3):A59.
 16. Sensorn W, Chatrchaiwiwatana S, Bumrerraj S. Relationship between diabetes mellitus and tooth loss in adults residing in Ubonratchathani province, Thailand. *J Med Assoc Thai* 2012;95(12):1593-1605.
 17. Morita M, Kimura T, Kanegae M, Ishikawa A, Watanabe T. Reasons for extraction of permanent teeth in Japan. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:303-6.
 18. Rajhans NS, Kohad RM, Chaudhari VG, Mhaske NH. A clinical study of the relationship between diabetes mellitus and periodontal disease. *J Indian Soc Periodontol* 2011;15:388-92.
 19. Tervonen T, Oliver RC. Long-term control of diabetes mellitus and periodontitis. *J Clin Periodontol* 1993;20(6):431-5.
 20. Nitin S. HbA1c and factors other than diabetes mellitus affecting it. *Singapore Med J* 2010;51(8):616-22.
 21. Genco RJ, Grossi SG, Ho A, Nishimura F, Murayama Y. A proposed model linking inflammation to obesity, diabetes, and periodontal infections. *J Periodontol* 2005;76(11):2075-84.
 22. Nonzee V, Manopatanakul S, Khovidhunkit SO. Xerostomia, hyposalivation and oral microbiota in patients using antihypertensive medications. *J Med Assoc Thai* 2012;95(1):96-104.
 23. Long S. Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc. 53-54.
 24. Haffner SM. Epidemiology of type 2 diabetes: risk factors. *Diabetes Care* 1998;21:C3-6.
 25. Sowers JR, Epstein M, Frohlich ED. Diabetes, hypertension, and cardiovascular disease: an update. *Hypertension* 2001;37(4):1053-59.
 26. Razak PA, Richard KM, Thankachan RP, Hafiz KA, Kumar KN, Sameer KM. Geriatric oral health: a review article. *J Int Oral Health* 2014;6(6):110-6.
 27. Saowapa N. Factors related to the number of remaining natural and functional teeth of people in pak panang district nakorn sri thammarat province. *J Dent Assoc Thai* 2008;57(6):167-77.
 28. Ship JA. Diabetes and oral health: an overview. *J Am Dent Assoc* 2003;134:4S-10S.
 29. Hayden P, Buckley LA. Diabetes mellitus and periodontal disease in an Irish population. *J Periodontol Res* 1989;24:298-302.
 30. Mohamed H, Idris S, Ahmed A, Bøe O, Mustafa K, Ibrahim S, *et al.* Association between oral health status and type 2 diabetes mellitus among Sudanese adults: a matched case-control study. *PLoS One* 2013;8(12):821-58.
 31. Dhir S, Wangnoo S, Kumar V. Impact of Glycemic Levels in Type 2 Diabetes on Periodontitis. *Indian J Endocrinol Metab* 2018;22(5):672-77.
 32. Jensen ME. Diet and dental caries. *Dent Clin North Am* 1999; 43(4):615-33.
 33. Muller S, Eickholz P, Reitmeir P, Eger T. Long-term tooth loss in periodontally compromised but treated patients according to the type of prosthodontic treatment. A retrospective study. *J Oral Rehabil* 2013;40(5):358-67.
 34. Eklund SA, Burt BA. Risk factors for total tooth loss in the United States; longitudinal analysis of national data. *J Public Health Dent* 1994;54(1):5-14.
 35. Ishikawa S, Konta T, Susa S, Ishizawa K, Togashi H, Ueno Y, *et al.* Risk factors for tooth loss in community-dwelling Japanese aged 40 years and older: the Yamagata (Takahata) study. *Clin Oral Investig* 2019;23(4):1753-60.
 36. Sheiham A, Watt RG. The common risk factor approach: a rational basis for promoting oral health. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000;28:399-406.