

ORIGINAL ARTICLE

**ความกลัวและความวิตกกังวลของผู้ป่วยต่อการถ่ายภาพรังสีทางทันตกรรม
ในคลินิกรังสีวิทยา มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น****Patient's Fear and Anxiety Related to Dental Radiography
at The Radiology Clinic, Western University****พงศธร กังวานสุรกี, ท.บ., วท.ม.¹, นภััสสร กังวานสุรกี, ท.บ., วท.ม.¹,****นัทธมน กุสกุล², อภิชาติ พาดทองกลาง², ณัฐสิทธิ์ เลิศวัฒนชัย², กัญฉพัฒน์ ยมพุก²****Pongsatorn Kangvansurakit, D.S.S., M.Sc.¹, Napassorn Kangvansurakit, D.S.S., M.Sc.¹,****Nuttamon Kusakul², Aphichat Phatthonglang², Natthasit Lertwatthanachai², Kantapat Yompuk²**¹คลินิกรังสีวิทยา สาขาวิชาทันตวิทยาช่องปากและใบหน้า ภาควิชาวิทยาการวินิจฉัยโรคและศัลยศาสตร์ช่องปาก
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น จังหวัดปทุมธานี²นิสิตทันตแพทย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น จังหวัดปทุมธานี¹Radiology Clinic, Division of Oral and Maxillofacial Radiology, Department of Oral Diagnostic Sciences
and Surgery, Faculty of Dentistry, Western University, Pathum Thani Province²Dental Student, Faculty of Dentistry, Western University, Pathum Thani Province**Received: July 7, 2025 Revised: September 8, 2025 Accepted: September 19, 2025****บทคัดย่อ**

ที่มาของปัญหา: ความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรมทำให้ผู้ป่วยหลีกเลี่ยงการพบทันตแพทย์ นำไปสู่การมีสุขภาพช่องปากไม่ดีและมีคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากต่ำ การถ่ายภาพรังสีในช่องปากมักเป็นเหตุการณ์แรกๆ ที่ผู้ป่วยได้รับภายหลังการตรวจช่องปาก ประสบการณ์จากการถ่ายภาพรังสีจึงอาจส่งผลกระทบต่อความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรมของผู้ป่วย

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาระดับความรุนแรง ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรมต่อการถ่ายภาพรังสีในช่องปาก

วิธีการศึกษา: การวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถาม ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ส่วนที่ 2 ความรู้สึกของผู้ป่วยต่อการถ่ายภาพรังสี (Likert scale 5 ระดับ) ระดับความเจ็บปวดจากการถ่ายภาพรังสีและระดับความกลัวและความวิตกกังวลขณะถ่ายภาพรังสี (Visual analog scale) ส่วนที่ 3 จำนวนภาพรังสีที่ถ่ายและเวลาที่ใช้ โดยจัดเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 7 มกราคม – 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติถึงผลของปัจจัยต่างๆ ต่อความกลัวและความวิตกกังวล ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการศึกษา: กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 110 คน ประกอบด้วยเพศชาย 33 คน (ร้อยละ 30) และเพศหญิง 77 คน (ร้อยละ 70) พบระดับความเจ็บปวดจากการถ่ายภาพรังสี 2.2 ± 2.5 คะแนน และระดับความกลัวและความวิตกกังวลขณะถ่ายภาพรังสี 0.8 ± 1.8 คะแนน ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความกลัวและวิตกกังวลในเชิงบวกคือ ความเจ็บปวดจากการถ่ายภาพรังสี ($p=0.015$)

สรุป: ความเจ็บปวดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับระดับความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรม ดังนั้นการฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะในการถ่ายภาพรังสีโดยก่อให้เกิดความเจ็บปวดน้อยที่สุด จะส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความกลัวและวิตกกังวลน้อยลง และเป็นประโยชน์ในการยอมรับการรักษาทางทันตกรรมต่อไป

คำสำคัญ: ความกลัวทางทันตกรรม, ความวิตกกังวลทางทันตกรรม, การถ่ายภาพรังสีในช่องปาก, ความเจ็บปวด

ABSTRACT

BACKGROUND: Fear and anxiety have been linked to behaviors related to the avoidance of dental visits, which may lead to impaired oral health and poor oral health-related quality of life. Intraoral radiography, which is often the first procedure patients receive after oral examination, could impact such fear and anxiety.

OBJECTIVES: To evaluate the severity and prevalence of dental fear and anxiety from intraoral radiography and its influencing factors.

METHODS: Data were collected between 7 January and 28 February 2025 via a questionnaire consisting of 3 parts, including part I for general information, part II concerning past experience (5-level Likert scale), pain, dental fear and anxiety (visual analog scale), regarding intraoral radiography, and part III concerning the number of images taken and time consumed. All independent variables were examined for their effects on patients' fear and anxiety related to dental radiography via multiple linear regression at a confidence level of 95%.

RESULTS: The samples included 110 patients, consisting of 33 males (30%) and 77 females (70%). Pain during intraoral radiography was at 2.2 ± 2.5 points. Dental fear and anxiety, regarding intraoral radiography, was at 0.8 ± 1.8 points. Pain was the only positive influencing factor to dental fear and anxiety ($p=0.015$).

CONCLUSIONS: Pain had a statistically significant influence on dental fear and anxiety. Training to achieve non-traumatic radiographic skill is crucial to decrease patients' fear and anxiety for better acceptance of subsequent treatments.

KEYWORDS: dental fear, dental anxiety, dental radiography, pain

Thaiclinicaltrials.org number, TCTR20250731016

บทนำ

ความกลัวทางทันตกรรม คือ ปฏิกริยาเชิงลบต่อสิ่งกระตุ้นเฉพาะเกี่ยวกับการรักษาทางทันตกรรม ที่ให้ความรู้สึกเป็นภัย โดยสิ่งกระตุ้นนี้เกิดขึ้นจริง เป็นปัจจุบัน และสามารถระบุได้ชัดเจน ในขณะที่ความวิตกกังวลทางทันตกรรม คือ สถานะทางอารมณ์เชิงลบที่ผู้ป่วยรู้สึก โดยสิ่งกระตุ้นนั้นมีลักษณะไม่แน่ชัดหรืออาจยังไม่เกิดขึ้นจริง อย่างไรก็ตามการตอบสนองทางอารมณ์ต่อสถานการณ์ทั้งสองเหมือนกัน จึงมักใช้คำทั้งสองสลับกันได้ในการทำการศึกษาวิจัย^{1,2} ทั้งนี้ความวิตกกังวลทางทันตกรรมจัดอยู่ในอันดับที่ 5 ของสาเหตุหลักของความวิตกกังวล โดยจากการศึกษาประมาณความชุกของความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรมทั่วโลกอยู่ที่ร้อยละ 27.6² ความชุกของความกลัวทางทันตกรรมอาจวัดค่าได้หลากหลายตั้งแต่ร้อยละ 4.2 ถึงมากกว่า 50 ความแปรปรวนนี้สะท้อนให้เห็นว่าความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรม เศรษฐกิจ และสังคมในประชากร มีผลต่อความวิตกกังวล และยังอาจแสดงถึงความแตกต่างในรูปแบบวิธีการศึกษาและเครื่องมือที่ใช้วัดระดับความกลัว^{2,3,4} การศึกษาในอดีตยังไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจนถึงความสัมพันธ์ระหว่างความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรม กับปัจจัยด้านประชากรและสังคม ได้แก่ อายุ เพศ ระดับการศึกษา เชื้อชาติ ถิ่นที่อยู่ และวัฒนธรรม¹ นอกจากนี้ปัจจัยอื่นที่ทำให้เกิดความวิตกกังวลทางทันตกรรมยังรวมถึงประสบการณ์การรักษาทางทันตกรรม ที่เลวร้าย หรือการได้รับฟังสื่อหรือบุคคลรอบข้างเล่าถึงประสบการณ์ทางทันตกรรมที่ไม่ดี นอกจากนี้อาจรวมถึงปัจจัยภายในตัวผู้ป่วยเอง ได้แก่ บุคลิกภาพของผู้ป่วยที่วิตกกังวลได้ง่าย มองโลกในแง่ร้าย ความไวทางประสาทสัมผัส (เช่น การไต่กลิ่นหรือได้ยินเสียงเครื่องมือทางทันตกรรม) ทัศนคติต่อความเชี่ยวชาญและการสื่อสารของทันตแพทย์ ความรู้สึกที่ไม่อาจควบคุมสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง การขาดความเข้าใจต่อขั้นตอนทางทันตกรรม⁵

ความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรมนำไปสู่การหลีกเลี่ยงหรือยกเลิกนัดหมายที่จะพบทันตแพทย์ และการพบทันตแพทย์ที่ไม่สม่ำเสมอ ทำให้ผู้ป่วยมีสุขภาพช่องปากไม่ดี ผู้ป่วยส่วนใหญ่ยอมรับว่าหลีกเลี่ยงการพบทันตแพทย์แม้จะมีอาการเจ็บปวดหรือฟันผุ^{1,6} โดยความ

ชุกของอาการปวดฟันในผู้มีความวิตกกังวลทางทันตกรรมอย่างรุนแรงสูงถึงร้อยละ 77.6 และมีคะแนนความเจ็บปวดอยู่ในระดับสูง⁷ พฤติกรรมดังกล่าวทำให้เกิดวงจรรูปาทวิของความกลัวทางทันตกรรม กล่าวคือ เมื่อผู้ป่วยหลีกเลี่ยงการพบทันตแพทย์ทำให้ไม่ได้รับการตรวจช่องปากอย่างสม่ำเสมอ จึงตามมาด้วยการมีช่องปากไม่ดี มีความเจ็บปวดและมีปัญหาแทรกซ้อนทางทันตกรรม ทั้งในแง่จำนวนและความรุนแรงของโรคที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับการมาพบทันตแพทย์ล่าช้า ผู้ป่วยกลุ่มนี้มักมาพบทันตแพทย์เมื่อมีอาการฉุกเฉิน ทำให้มักต้องทำการรักษาที่ซับซ้อนและเจ็บปวดซึ่งเพิ่มความกลัวของผู้ป่วยให้มากยิ่งขึ้น^{2,6,8} จากการศึกษาพบว่าผู้วิตกกังวลทางทันตกรรมมีสุขภาพช่องปากไม่ดี ในแง่จำนวนฟันผุ ฟันที่มีการอักเสบปลายรากฟัน และรากฟันตกร้าง⁷ โดยมีค่าจำนวนฟันและด้านของฟันผุ-อุด-ถอน เพิ่มขึ้นตามระดับความวิตกกังวลที่เพิ่มมากขึ้น⁹ นอกจากนี้ยังพบปัญหาทางปริทันต์โดยมีภาวะเหงือกอักเสบและเลือดออกขณะตรวจ (bleeding on probing) มากขึ้นตามระดับความรุนแรงของความวิตกกังวล และพบค่าคะแนน CPITN (the Community Periodontal Index of Treatment Needs) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในผู้ป่วยที่มีระดับความกลัวแตกต่างกัน พบความสัมพันธ์แบบแปรผกผันตรงระหว่างจำนวนปี ที่ไม่ได้มีการมาพบทันตแพทย์กับปัญหาช่องปากที่แย่ลง นอกจากนี้ความกลัวทางทันตกรรมยังส่งผลต่อสุขอนามัยช่องปากของผู้ป่วย โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านความถี่ในการแปรงฟันและใช้ไหมขัดฟัน ความถี่ในการพบทันตแพทย์ และความรู้เกี่ยวกับโรคเหงือกและฟัน เมื่อเทียบผู้ป่วยที่มีระดับความกลัวแตกต่างกัน¹ การศึกษาในอดีตยังรายงานถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรมสูงกับการมีคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากต่ำ^{1,7} โดยเป็นการประเมินสภาวะช่องปาก 3 ส่วน คือ ความเจ็บปวด รูปลักษณ์ และการทำหน้าที่ เพื่อบอกถึงความบกพร่องในการทำกิจกรรมต่างๆ เนื่องมาจากปัญหาช่องปากและฟัน ทั้งในแง่กายภาพ เช่น ความยากลำบากในการกินและการพูด แง่จิตวิทยา เช่น การนอนหลับ ความรู้สึกอับอายจากการที่ผู้อื่นมองเห็นฟัน และในแง่การเข้าสังคม⁷ นอกจากนี้ยังพบปัญหา

ทพโภชนาการ จากการศึกษาประสิทธิภาพในการบดเคี้ยวของผู้ป่วยลดลง ซึ่งส่งผลให้ขาดสารอาหารและอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพเรื้อรัง ในด้านการทำหัตถการในผู้ป่วยพบว่าความกลัวและวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กับปัญหาการจัดการพฤติกรรม ตัวอย่างเช่น มีพฤติกรรมการจับมือทันตแพทย์ ปฏิเสธการรักษา ร้องไห้ การไม่ร่วมมือในการรักษาทำให้ต้องใช้เวลานาน และเป็นสภาพแวดล้อมที่ไม่ดีต่อการทำงาน เป็นบ่อเกิดของความเครียดต่อทันตแพทย์ผู้ทำการรักษา สามารถลดทอนประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและการให้การรักษาได้ การถ่ายภาพรังสีในช่องปากถือเป็นส่วนหนึ่งในการให้การวินิจฉัยเบื้องต้นแก่ผู้ป่วย มักเป็นหัตถการแรกที่ผู้ป่วยได้รับภายหลังการตรวจประเมินช่องปาก ประสพการณ์จากการถ่ายภาพรังสีจึงอาจส่งผลต่อความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรมของผู้ป่วยโดยรวม การศึกษาในอดีตพบความเกี่ยวข้องระหว่างการถ่ายภาพรังสีและความวิตกกังวลทางทันตกรรม โดยพบว่าผู้ป่วยร้อยละ 55.3 รู้สึกวิตกกังวลต่อการจัดตำแหน่งในเครื่องถ่ายภาพรังสี ผู้ป่วยมีระดับความวิตกกังวลแปรผกผันกับความถี่ในการถ่ายภาพรังสี ผู้ป่วยใหม่ที่ไม่เคยถ่ายภาพรังสีมาก่อนมีความวิตกกังวลสูงสุด การอธิบายถึงความจำเป็นและขั้นตอนการถ่ายภาพรังสี รวมถึงมาตรการป้องกันอันตรายจากรังสีจึงมีความสำคัญในผู้ป่วยที่เข้ารับการถ่ายภาพรังสี^{10,11} นอกจากนี้การถ่ายภาพรังสีในช่องปากอาจกระตุ้นให้ผู้ป่วยเกิดปฏิกิริยาอาเจียน (gag reflex) จากการที่อุปกรณ์สัมผัสกับโคนลิ้นและเพดานอ่อน ซึ่งพบว่าความกลัวต่อการสำลักหรืออาเจียนจัดเป็นประสบการณ์ทางทันตกรรม ที่เลวร้ายและเป็นหนึ่งในเหตุผลที่ก่อให้เกิดความวิตกกังวลทางทันตกรรม³ การวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความรุนแรง ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรมต่อการถ่ายภาพรังสีในช่องปากในผู้ป่วยใหม่ที่ไม่เคยได้รับการถ่ายภาพรังสีที่คลินิก รังสีวิทยา มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับแนวทางการทำงานที่ช่วยลดความวิตกกังวลของผู้ป่วยต่อไป

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวาง (Analytical cross-sectional study) โดยการศึกษานี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น (เลขที่ WTU 2568-0012)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษานี้คือ ผู้ป่วยที่มารับการถ่ายภาพรังสี ณ คลินิกรังสีวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น โดยมีเกณฑ์การคัดเข้าคือ ผู้ป่วยมีอายุไม่ต่ำกว่า 12 ปี และได้รับการถ่ายภาพรังสี โดยนิสิตทันตแพทย์ชั้นปีที่ 5 และเกณฑ์การคัดออกคือ ผู้ป่วยเคยได้รับการถ่ายภาพรังสีที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น ก่อนวันที่ทำการศึกษาหรือผู้ป่วยรับประทานยาทางจิตเวช เช่น ยาต้านซึมเศร้า ยาคลายกังวล ทั้งนี้ ผู้วิจัยคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G power 3.1.9.4 โดยกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เป็นร้อยละ 5 และความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เป็นร้อยละ 20 จำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 110 คน โดยจัดเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 7 มกราคม ถึง 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenient sampling)

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ประกอบด้วยเพศกำเนิด อายุและโรคประจำตัวของผู้ป่วย ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึของผู้ป่วยต่อการถ่ายภาพรังสี ประกอบด้วยประสบการณ์การได้รับการรักษาทางทันตกรรม (เคยหรือไม่เคย ถ้าตอบเคย ให้ระบุความรู้สึกต่อประสบการณ์นั้นตาม Likert scale 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง แย่ แย่มาก) ความรู้สึกต่อการอธิบาย ชี้แจงหรือตอบคำถาม และบุคลิกภาพของนิสิตทันตแพทย์ (ประเมินตาม Likert scale 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง แย่ แย่มาก) และระดับความเจ็บปวดที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีและระดับความกลัวและความวิตกกังวลขณะถ่ายภาพรังสี (ประเมินตาม Visual analog scale ในช่วง 0–10 คะแนน) ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนภาพรังสีที่ถ่ายและเวลาที่ใช้ ขั้นตอนเก็บ

รวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ ผู้วิจัยติดต่อผู้ป่วย (กลุ่มตัวอย่าง) ซึ่งมารับการถ่ายภาพรังสีในช่องปาก ณ คลินิกรังสีวิทยา โดยแจ้งรายละเอียดของการวิจัยและขอความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย จากนั้นผู้ป่วยจะได้รับการถ่ายภาพรังสีตามปกติ โดยนิสิตทันตแพทย์ซึ่งไม่ใช่ผู้วิจัย ภายหลังจากการถ่ายภาพรังสีผู้ป่วยจะได้รับแบบสอบถามเพื่อบันทึกข้อมูลในส่วนที่ 1 และ 2 โดยสามารถสอบถามผู้วิจัยได้หากมีข้อสงสัย ในส่วนที่ 3 ของแบบสอบถามจะบันทึกโดยผู้วิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเสร็จสิ้นการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเรียบเรียงข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS version 25 โดยวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างด้วยสถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นต่างๆ ได้แก่ เพศ อายุ การมีโรคประจำตัวของผู้ป่วย การมีประสบการณ์รักษาทางทันตกรรม ความรู้สึกต่อการอธิบาย ชี้แจงและตอบคำถามของนิสิต บุคลิกภาพของนิสิต ระดับความเจ็บปวดที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสี จำนวนภาพรังสีที่ถ่ายและเวลาที่ใช้ และระหว่างตัวแปรต้นแต่ละตัวกับตัวแปรตามคือ ระดับความกลัวและความวิตกกังวลขณะถ่ายภาพรังสี ด้วยสถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ตามลักษณะของระดับการวัด

(Level of measurement) ของตัวแปร ได้แก่ การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test) การทดสอบแมน-วิทนี ยู (Mann-Whitney U test) การทดสอบครัสคาล-วอลลิส (Kruskal-Wallis test) การทดสอบสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman's correlation) จากนั้นวิเคราะห์ผลของปัจจัยต่างๆ ต่อความกลัวและความวิตกกังวลของผู้ป่วยด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple linear regression analysis) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีตัวแปรต้นดังกล่าวข้างต้นและตัวแปรตามคือ ระดับความกลัวและความวิตกกังวลขณะถ่ายภาพรังสี พร้อมทั้งทดสอบภาวะร่วมเส้นตรงเชิงพหุ (Multicollinearity)

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ทั้งหมดจำนวน 110 คน ประกอบด้วยเพศชาย 33 คน (ร้อยละ 30) และเพศหญิง 77 คน (ร้อยละ 70) โดยอายุเฉลี่ยของผู้ที่มีโรคประจำตัวเท่ากับ 57.5 ± 14.8 ปี มากกว่าผู้ที่ไม่โรคประจำตัวซึ่งมีอายุเฉลี่ย 32.5 ± 13.1 ปี ($p < 0.001$) โดยเฉลี่ยผู้ป่วยได้รับการถ่ายภาพรังสีจำนวน 5.4 ± 3.5 ภาพโดยใช้เวลาเฉลี่ย 17.8 ± 12.1 นาที รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง (Table 1)

Table 1 Characterization of Patients In this Study In Terms of Gender, Age, Presence of Underlying Conditions and Prior Experience with Dental Treatments.

Gender	Age	Presence of underlying conditions	Prior experiences	Total
	(years)	n (%)	n (%)	n (%)
Male	35.8±16.9	7 (6.3)	16 (14.5)	33 (30.0)
Female	38.2±16.8	15 (13.7)	59 (53.6)	77 (70.0)
Total	31.5±16.8	22 (20.0)	75 (68.2)	110 (100.0)

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์รักษาทางทันตกรรมมีจำนวน 75 คน (ร้อยละ 68.2) โดยมีความรู้สึกต่อประสบการณ์ในระดับดี (ประเมินตามมาตรฐาน) สำหรับความรู้สึกของผู้ป่วยต่อการอธิบาย ชี้แจงและตอบคำถามของนิสิตและความรู้สึกของผู้ป่วยต่อบุคลิกภาพของนิสิตมีค่ามัธยฐานอยู่ในระดับดีมาก ระดับความเจ็บปวดที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีเท่ากับ 2.2 ± 2.5 คะแนน และมีระดับความกลัวและความวิตกกังวลขณะถ่ายภาพรังสีเท่ากับ 0.8 ± 1.8 คะแนน ผลการ

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยการทดสอบไคสแควร์พบว่า เพศหญิงมีสัดส่วนการมีประสบการณ์รักษาทางทันตกรรมมากกว่าเพศชาย ($p = 0.004$) ผู้ป่วยที่ไม่มีโรคประจำตัวมีสัดส่วนความรู้สึกเชิงบวกต่อการอธิบาย ชี้แจงและตอบคำถามของนิสิตและบุคลิกภาพของนิสิตมากกว่าผู้ที่มีโรค ($p = 0.028$ และ $p = 0.001$ ตามลำดับ) และพบความสัมพันธ์เชิงบวกของความรู้สึกต่อการอธิบาย ชี้แจงและตอบคำถามและบุคลิกภาพของนิสิต ($p < 0.001$)

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยการทดสอบสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมนพบว่า อายุของผู้ป่วยมีความสัมพันธ์เชิงลบต่อความเจ็บปวดของผู้ป่วย (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.235 และ $p=0.014$) จำนวนภาพรังสีที่ถ่ายมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระยะเวลาที่ใช้ในการถ่าย (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.679 และ $p<0.001$) ระยะเวลาที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความเจ็บปวดขณะถ่ายภาพรังสี (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.297 และ $p=0.002$) และความเจ็บปวดขณะถ่ายภาพรังสีมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความกลัวและความวิตกกังวล (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.293 และ $p=0.002$)

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วย

การทดสอบแมน-วิทนี ยู่ หรือการทดสอบ ครัสคาล-วอลลิส พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงนานกว่าเพศชาย ($p=0.016$) กลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้สึกต่อการอธิบาย ชี้แจงและตอบคำถามในเชิงบวกมีคะแนนความเจ็บปวดขณะถ่ายภาพรังสีต่ำกว่า ($p=0.034$) และกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากมีแนวโน้มที่จะรู้สึกเชิงบวกต่อบุคลิกภาพของนิสิต ($p=0.011$)

ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแสดงว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความกลัวและวิตกกังวลของผู้ป่วยในเชิงบวกคือ ความเจ็บปวดของผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสี ($p=0.015$) ทั้งนี้ ไม่พบปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงเชิงพหุในการวิเคราะห์นี้ (Table 2)

Table 2 Results of Multiple Linear Regression (Enter Method) Examining 9 Independent Variables Affecting Patient's Fear and Anxiety Related to Dental Radiography.

Independent variables	B	Std. error	Beta	t	p-value
Constant	-0.08	1.96		-0.04	0.97
Gender	-0.34	0.37	-0.09	-0.91	0.37
Age	-0.02	0.01	-0.15	-1.24	0.22
Presence of underlying conditions	0.20	0.52	0.04	0.38	0.71
Prior experience with dental treatments	0.10	0.37	0.03	0.28	0.78
Perception towards explanation and responses by dental students	0.61	0.36	0.20	1.72	0.09
Perception towards personality of dental students	-0.51	0.42	-0.14	-1.21	0.23
Pain experienced during radiographic procedures	0.19	0.08	0.27	2.48	0.015
Number of radiographs taken	0.09	0.06	0.18	1.51	0.14
Duration of procedures	0.01	0.02	0.07	0.54	0.59

อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้ศึกษาระดับความรุนแรง ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรมต่อการถ่ายภาพรังสีในช่องปากในผู้ป่วยใหม่ที่ไม่เคยได้รับการถ่ายภาพรังสี ที่คลินิก รังสีวิทยา มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น โดยประเมินคะแนนความกลัวและความวิตกกังวลขณะถ่ายภาพรังสีตาม visual analog scale (VAS-A) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดระดับความกลัวและความวิตกกังวล โดยเป็นวิธีที่เรียบง่ายและรวดเร็ว การศึกษาในอดีตได้ยืนยันความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของ VAS-A ในการประเมินความ

วิตกกังวลทางทันตกรรม โดยพบความเกี่ยวข้องอย่างมีนัยสำคัญกับค่า Corah's Dental Anxiety Scale (DAS) และค่า Modified dental anxiety scale (MDAS-A)³ นอกจากนี้ VAS-A ยังมีข้อดีคือเป็นการวัดโดยไม่ต้องพูดตอบคำถามจึงปราศจากความลำเอียงในการแปลความของผู้สำรวจ และไม่ได้จำกัดคำตอบของผู้ป่วยโดยการตั้งคำถามเป็นสถานการณ์สมมติ ทำให้สามารถวัดความวิตกกังวลได้ในภาพรวมมากกว่า เช่น ผู้ป่วยอาจไม่กลัวทันตแพทย์หรือการรักษาทางทันตกรรม แต่อาจกลัวอาการแทรกซ้อนหลังการทำหัตถการ ทั้งนี้ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ระดับความกลัวและความวิตกกังวลขณะถ่าย

ภาพรังสีมีค่าเฉลี่ย 0.8 ± 1.8 คะแนน อ้างอิงตามการศึกษาก่อนหน้าที่กำหนดค่าคะแนน VAS-A มากกว่าหรือเท่ากับ 5.1 จึงจัดว่าผู้ป่วยมีปัญหาความวิตกกังวล ดังนั้นจึงพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความวิตกกังวลในระดับต่ำมาก สอดคล้องกับการศึกษาในอดีตที่พบว่าผู้ป่วยร้อยละ 40.1 ไม่มีความวิตกกังวล และร้อยละ 44.5 มีความวิตกกังวลในระดับต่ำจากการถ่ายภาพรังสี¹⁰

ปัจจัยที่ได้รับการศึกษาถึงความสัมพันธ์กับความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรม ได้แก่ เพศ อายุ และโรคประจำตัวของผู้ป่วย ประสพการณ์ทางทันตกรรมที่เคยได้รับความรู้สึกต่อการอธิบาย ชี้แจงหรือตอบคำถามของนิสิตทันตแพทย์ บุคลิกภาพของนิสิตทันตแพทย์ และความเจ็บปวดที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสี

จากการศึกษาพบว่าเพศไม่มีความสัมพันธ์กับความกลัวและความวิตกกังวล ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้า ซึ่งไม่พบความแตกต่างของความชุกของความกลัวทางทันตกรรมระหว่างเพศชายและหญิง⁶ และไม่พบความแตกต่างของคะแนนความวิตกกังวลในเพศชายและหญิง¹⁰ ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างในระดับปัจจัยบุคคลมีผลต่อความกลัวและวิตกกังวลมากกว่าความแตกต่างทางเพศ⁶ อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาในอดีตส่วนใหญ่กลับรายงานว่าการศึกษามีความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรมมากกว่าเพศชาย^{2,3,4,5,8,11,12} ความแตกต่างของผลการวิจัยอาจมาจากการที่ประชากรที่แตกต่างกัน ทั้งแง่วัฒนธรรม ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม รวมไปถึงความแตกต่างกันของรูปแบบการวิจัย และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดระดับความกลัว^{2,3,6} ผลการทดลองยังชี้ว่าเพศหญิงมีประสพการณ์รักษาทางทันตกรรมมากกว่าเพศชาย สาเหตุอาจเกิดจากการที่เพศหญิงมักจะให้ความสนใจต่ออาการทางกายภาพมากกว่าเพศชาย⁵ นอกจากนี้ยังพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงนานกว่าเพศชาย สอดคล้องกับผลการศึกษาในอดีตซึ่งพบว่ากลุ่มตัวอย่างเพศหญิงใช้เวลาและจัดตำแหน่งเพื่อถ่ายภาพรังสีได้ยากกว่าเพศชาย¹¹

การศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่าอายุไม่มีความสัมพันธ์กับความกลัวและความวิตกกังวล สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้า ซึ่งไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการ

ประมาณความชุกของความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรมระหว่างกลุ่มอายุ² และการศึกษาซึ่งรายงานว่ามีผู้ป่วยจากกลุ่มอายุต่างกัน มีความชุกของความกลัวทางทันตกรรมใกล้เคียงกัน⁶ ในขณะที่การศึกษาก่อนหน้าส่วนใหญ่รายงานว่ายามีความสัมพันธ์เชิงลบกับความกลัวและความวิตกกังวล^{4,8,10} ความแตกต่างของผลการศึกษาอาจมาจากการที่ประชากรที่แตกต่างกัน รวมไปถึงความแตกต่างกันของรูปแบบวิธีวิจัย และเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มอายุ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้พบว่าอายุของผู้ป่วยมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความเจ็บปวดขณะถ่ายภาพรังสีสาเหตุที่เป็นไปได้ อาจเกิดจากความสามารถในการเข้าใจสถานการณ์ที่เพิ่มมากขึ้นตามอายุ⁸ และการที่ผู้ป่วยสูงอายุเคยผ่านการทำหัตถการมากกว่า ทำให้คุ้นชินและสามารถทนทานต่อความเจ็บปวดได้ดีกว่า⁴

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยที่ไม่มีโรคประจำตัวมีส่วนความรู้สึกเชิงบวกต่อการอธิบาย ชี้แจงและตอบคำถามของนิสิตและบุคลิกภาพของนิสิตมากกว่าผู้ที่มีโรค อ้างอิงจากการศึกษาในอดีตพบว่าผู้ป่วยที่มีโรคทางระบบมีค่าเฉลี่ยคะแนนความวิตกกังวลทางทันตกรรมมากกว่าผู้ที่สุขภาพแข็งแรงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งความวิตกกังวลทางทันตกรรมได้รับการรายงานว่าจะส่งผลให้การรับรู้ข้อมูลต่างๆ ของผู้ป่วยลดลง

ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมมีความรู้สึกต่อประสพการณ์ในระดับดี (ประเมินตามมัลติมาตร) และพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความวิตกกังวลในระดับต่ำมาก ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยในอดีตที่พบว่าประสพการณ์การรักษาทางทันตกรรมในอดีตมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับระดับคะแนนความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรม โดยความกลัวทางทันตกรรมมักเชื่อมโยงกับประสพการณ์เชิงลบ^{1,2,5,8}

ในการศึกษานี้พบว่าความเจ็บปวดขณะถ่ายภาพรังสีมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความกลัวและความวิตกกังวล อาจอธิบายได้ว่าเมื่ออยู่ในภาวะที่ความวิตกกังวลสูงผู้ป่วยรับรู้ความเจ็บปวดได้มากขึ้น อ้างอิงจากการศึกษาในอดีตที่พบว่าความเจ็บปวดขณะรับการรักษาแปรผันตรงกับระดับความวิตกกังวลของผู้ป่วยโดยไม่ขึ้นกับหัตถการที่ได้รับ ในการรักษาทางปริทันต์พบว่าผู้ป่วย

ที่วิตกกังวลสูงรู้สึกเจ็บปวดมากกว่า และในการรักษาทันตกรรมหากเทียบพบว่าความวิตกกังวลเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการพยากรณ์ความเจ็บปวดหลังผ่าตัด นอกจากนี้พบว่าผู้ป่วยที่วิตกกังวลรับรู้ความเจ็บปวดนานกว่าและยังจดจำความเจ็บปวดได้มากกว่าความเป็นจริง ระยะเวลาที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความเจ็บปวดขณะถ่ายภาพรังสี และกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้สึกเชิงบวกต่อการอธิบาย ซึ่งแจ้งและตอบคำถาม มีคะแนนความเจ็บปวดขณะถ่ายภาพรังสีต่ำกว่า สาเหตุที่เป็นไปได้ อาจอธิบายได้โดยทั้งสองปัจจัยมีผลต่อความกลัวและวิตกกังวลทางทันตกรรม กล่าวคือ การศึกษาในอดีตพบว่าการถ่ายภาพรังสีที่ใช้เวลานานมีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลที่เพิ่มขึ้น¹ และระยะเวลาในการเข้าพบทันตแพทย์เป็นคำตอบที่ได้รับมากที่สุดเมื่อถามถึงปัจจัยที่เพิ่มความวิตกกังวล⁴ นอกจากนี้ความวิตกกังวลทางทันตกรรมมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ของผู้ป่วยต่อความเป็นมืออาชีพและปฏิสัมพันธ์ของทันตแพทย์ พบว่าผู้ป่วยที่มีความวิตกกังวลสูงมีความรู้สึกเชิงลบต่อทันตแพทย์⁵ จากกลุ่มตัวอย่างที่มีความวิตกกังวลสูงพบว่าร้อยละ 41.2 ให้เหตุผลว่าไม่ชอบทันตแพทย์จึงหลีกเลี่ยงการรักษาทางทันตกรรม ดังนั้นความสามารถในการสื่อสารระหว่างบุคคลและความสามารถทางคลินิกของทันตแพทย์ที่ผู้ป่วยรับรู้จึงมีผลลดความวิตกกังวลได้⁴ ภาวะที่ไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง (lack of control) และการที่ทันตแพทย์ไม่เข้าใจผู้ป่วยมีความเกี่ยวข้องอย่างมีนัยสำคัญกับการมีความวิตกกังวล^{5,12} ความรู้สึกถูกรุกรานและไม่สบายจากการต้องให้ผู้อื่นทำหัตถการในช่องปากอาจส่งผลเสียมากขึ้นหากทันตแพทย์ขาดความใส่ใจต่อสภาวะทางอารมณ์และความสบายของผู้ป่วยร่วมกับมีท่าทางเร่งรีบ นำไปสู่การขาดความเชื่อใจในทันตแพทย์และเพิ่มความกลัวของผู้ป่วย¹² เมื่อความกลัวและวิตกกังวลเพิ่มมากขึ้นจึงส่งผลต่อการรับรู้ความเจ็บปวดตามมา

ข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ได้แก่ การศึกษาที่ใช้การสุ่มตัวอย่างตามสะดวก (convenience sampling) จึงอาจขาดความหลากหลายของกลุ่มตัวอย่าง และการตอบแบบสอบถามอาจเกิดความลำเอียงเนื่องจากผู้ป่วยอาจตอบคำถามไม่ตรงกับความรู้สึกจริง (self-reported

bias) นอกจากนี้การดำเนินหัตถการกระทำโดยนิสิตทันตแพทย์ อาจส่งผลกระทบต่อระดับความเจ็บปวดและความวิตกกังวลของผู้ป่วย เนื่องจากประสบการณ์ ความชำนาญ และทักษะการสื่อสารอาจยังไม่เทียบเท่าผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพ ส่งผลให้เกิดความแปรปรวนในผลการศึกษา และการดำเนินหัตถการโดยนิสิตทันตแพทย์หลายคน อาจเกิดผลกระทบเชิง “ความสม่ำเสมอของหัตถการ” (Standardization) เนื่องจากอาจเกิดความแปรปรวนของวิธีปฏิบัติ (operator variability) สูง เช่น ความเร็วในการถ่ายภาพ เทคนิคการถ่ายภาพ การสื่อสารกับผู้ป่วย เป็นต้น ทั้งนี้การศึกษาจัดเป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวาง (Analytical cross-sectional study) ผลที่ได้จึงสรุปได้เพียงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ต่อความกลัวและวิตกกังวล แต่ไม่สามารถบอกความเป็นเหตุเป็นผล (causality) ได้ การศึกษาต่อไปจึงควรเป็นการวิจัยระยะยาว (longitudinal study) โดยอาจใช้ประชากรนอกเหนือจากผู้ป่วยที่มารับการรักษาที่คลินิก เพราะกลุ่มผู้มีความกลัวและวิตกกังวลสูงมักหลีกเลี่ยงการรับการรักษาทางทันตกรรม

ผลการวิจัยนี้บ่งชี้ว่า ความเจ็บปวดระหว่างกระบวนการถ่ายภาพรังสีในช่องปากมีความสัมพันธ์กับระดับความกลัวและวิตกกังวล ดังนั้น การเรียนรู้และฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะและความสามารถในการถ่ายภาพรังสีโดยก่อให้เกิดความเจ็บปวดน้อยที่สุดจะส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความกลัวและวิตกกังวลน้อยลง และเป็นประโยชน์ในการยอมรับการรักษาทางทันตกรรมในลำดับต่อไปด้วย

ผลประโยชน์ทับซ้อน: ไม่มี
แหล่งเงินทุนสนับสนุน: ไม่มี
กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ.ดร.ทพญ.นัจฉลี ศรีมณีกาญจน์ ที่ได้ให้คำปรึกษา ตรวจสอบทางสถิติ และให้การรับรองความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยในการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

- Stein Duker LI, Grager M, Giffin W, Hikita N, Polido JC. The relationship between dental fear and anxiety, general anxiety/fear, sensory over-responsivity, and oral health behaviors and outcomes: a conceptual model. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2022 [cited 2025 June 8];19(4):2380. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/4/2380>

2. Silveira ER, Cademartori MG, Schuch HS, Armfield JA, Demarco FF. Estimated prevalence of dental fear in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Dent* [Internet]. 2021 [cited 2025 May 26];108:103632. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571221000531>
3. Kassem El Hajj H, Fares Y, Abou-Abbas L. Assessment of dental anxiety and dental phobia among adults in Lebanon. *BMC Oral Health* [Internet]. 2021 [cited 2025 June 8];21(1):48. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-021-01409-2>
4. Caltabiano ML, Croker F, Page L, Sklavos A, Spiteri J, Hanrahan L, et al. Dental anxiety in patients attending a student dental clinic. *BMC Oral Health* [Internet]. 2018 [cited 2025 June 7];18(1):48. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-018-0507-5>
5. Scandurra C, Gasparro R, Dolce P, Bochicchio V, Muzii B, Sammartino G, et al. The role of cognitive and non-cognitive factors in dental anxiety: a mediation model. *Eur J Oral Sci* [Internet]. 2021[cited 2025 June 8];129(4):e12793. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/eos.12793>
6. Alenezi AA, Aldokhayel HS. The impact of dental fear on the dental attendance behaviors: a retrospective study. *J Family Med Prim Care* 2022;11:6444-50.
7. Svensson L, Hakeberg M, Wide U. Dental pain and oral health-related quality of life in individuals with severe dental anxiety. *Acta Odontol Scand* 2018;76:401-6.
8. Murad MH, Ingle NA, Assery MK. Evaluating factors associated with fear and anxiety to dental treatment-a systematic review. *J Family Med Prim Care* 2020;9:4530-5.
9. Zinke A, Hannig C, Berth H. Comparing oral health in patients with different levels of dental anxiety. *Head Face Med* [Internet]. 2018 [cited 2025 June 7];14(1):25. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13005-018-0182-4>
10. Nofiyanti D, Choirunnissa, Gracea RS, Diba SF, Friday LC, Yanuaryska RD. Factors influencing anxiety levels during dental radiographic examination among dental students. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences* 2023;19:161-7.
11. Costa ED, Martins LAC, Chaves-Junior SC, Sousa ET, Gavião MBD, de Fátima Possobon R, et al. Patients' anxiety related to dental radiographic examinations: levels, perception and management. *Int J Odontostomat* 2021;15:971-9.
12. Taqi M, Zaidi SJA, Javaid J, Alam Z, Saleem A, Khan SA. Patient perceptions and experiences of dental fear of different dental specialties: a mixed-method study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2023 [cited 2025 June 8];23(1):884. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-023-03626-3>