

สิ่งคุกคามในสภาพแวดล้อมการทำงานและความเสี่ยง ทางการยศาสตร์ของทันตบุคลากร Work Environment Hazards and Ergonomic Risk of Dental Personnel

สุนิสา ชายเกลี้ยง*, วรพรรณ ภูษาดา**, รัชติญา นิธิธรรมธาดา***

Sunisa Chaiklieng*, Worawan Poochada**, Rachatiya Nithithamthada***

*ผู้รับผิดชอบบทความ ภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**สาขาวิชาวิทยาการระบาด คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

***กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลชนบท อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น

*Corresponding author, Department of Environmental Health Sciences, Faculty of Public Health, Khon Kaen University, e-mail:csunis@kku.ac.th

**MPH Programme in Epidemiology, Faculty of Public Health, Khon Kaen University

***Dental Section, Chonnabot Hospital, Chonnabot District, Khon Kaen

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงสำรวจ นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสิ่งคุกคามในสภาพแวดล้อมการทำงานและความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของทันตบุคลากร ของหน่วยทันตกรรมในโรงพยาบาลของรัฐ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 85 คน จาก 85 โรงพยาบาล รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินสิ่งคุกคามในสิ่งแวดล้อมการทำงาน ประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือในงานทันตกรรม และการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดย BRIEF™ survey ผลการศึกษาพบว่า สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมสูงกว่าร้อยละ 85 คือ ทางกายภาพ (แสงสว่าง เสียง อุณหภูมิ) ทางชีวภาพ (เชื้อไวรัส และเชื้อแบคทีเรีย) และทางเคมี คือสารอุดฟันอะมัลกัม (ปรอท) ด้านความเหมาะสมของเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน พบว่าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 50 คือความเข้มแสงที่ระบบไฟกัส แก้อัคนไข แก้อีสนาม ชนิดหลอดไฟจากแสงโคมไฟของชุดทันตกรรมเคลื่อนที่ เครื่องฉายแสง ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในทันตแพทย์และทันตภิบาล พบว่างานที่มีความเสี่ยงสูงสุด คือ งานชุดหินปูน (ร้อยละ 78.8) รองลงมาคืองานอุดฟัน (ร้อยละ 77.7) โดยอวัยวะที่มีความเสี่ยงสูงสุดต่อการเกิดความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อคือ คอ (ร้อยละ 78.8) และรองลงมาคือ หลัง (ร้อยละ 75.3) ผลการประเมินนี้เป็นแนวทางให้โรงพยาบาลจัดทำระบบการปรับปรุง และตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานทันตกรรมให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์และควรส่งเสริมให้บุคลากรมีความตระหนักด้านการป้องกันตนเองจากสิ่งคุกคามทั้งด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพและความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ที่อาจส่งผลต่อการปวดคอและหลัง หรือโรคเรื้อรังอื่นๆ จากการทำงาน โรงพยาบาลควรสนับสนุนระบบการเฝ้าระวัง ปัญหาการปวดคอ หลัง และไหล่ โดยให้มีการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ร่วมด้วย

คำสำคัญ : BRIEF ทันตแพทย์ ทันตภิบาล การยศาสตร์ ปวดคอ

Abstract

This survey study aimed to assess work environment hazards and ergonomic risk of dental personnel in the government hospitals of Khon Kaen Province. The study was conducted among 85 dental personnel from 85 hospitals by using forms of work environmental hazards identification, checklist of dental instrument according to the standard and BRIEF™ survey for ergonomics risk assessment. The results indicated that health hazards in working environment over 85% of dental professionals were physical hazards (i.e. light intensity, noise, and temperature), biological hazards (i.e. virus, bacteria) and chemical hazard i.e. amalgam (mercury). Dental instruments did not meet the dental health and safety standard over 50%, which were focus light intensity, patient chair, chair for field, light bulb for general lamp. BRIEF™ survey by observation of working postures of dentists and dental hygienists showed the highest ergonomics risk from working posture while scaling (78.8%), followed by tooth fillings (77.7%). The highest risk for development of musculoskeletal disorders (MSDs) was presented at area of the neck (78.8%), followed by the back (75.3%). Therefore, some hospitals should improve and perform annual inspection of working instruments to meet the dental health and safety standard. Hospitals should promote dental personnel awareness to protect themselves from physical, biological, chemical hazards and ergonomics risk factors that might cause neck and back pain. Health surveillance of back and neck pain should be set up with ergonomics risk assessment.

Keywords: BRIEF, Dentist, Dental hygienist, Ergonomics, Neck pain

บทนำ

วิชาชีพทันตกรรม ประกอบด้วย ทันตแพทย์ ทันตภิบาล เจ้าพนักงานทันตสาธารณสุข ผู้ช่วยทันตแพทย์ และเจ้าหน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทันตกรรม ซึ่งเป็นวิชาชีพที่ต้องปฏิบัติงานกับช่องปากของคนไข้ที่มีขนาดเล็ก ทำให้ต้องก้มตัวไปข้างหน้าและด้านข้าง รวมถึงการยกหัวไหล่ขึ้น และงอแขนตลอดการทำงานทั้งวัน¹ จากลักษณะงานที่ใช้เครื่องมือในการทำหัตถการซึ่งมีด้ามจับขนาดเล็ก

ทำให้มีความจำเป็น การใช้แรงจับเครื่องมือให้แน่นและออกแรงมากด้วยการใช้กล้ามเนื้อบริเวณมือและข้อมืออย่างซ้ำๆ ส่งผลให้เกิดอาการปวดข้อมือและไหล่ได้^{1, 2, 3, 4} โดยจากการศึกษาของ Barghout et al.² พบว่า ท่าทางที่ต้องยืนหรือนั่งทำงานเพียงอย่างเดียว มีความสัมพันธ์กับการปวดมือหรือข้อมือ และมีรายงานความชุกการปวดไหล่ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา ของทันตแพทย์อเมริกา และเจ้าพนักงานทันตสาธารณสุข ร้อยละ 65.0 และร้อยละ 76.0

ตามลำดับ³ จากท่าทางที่ต้องมีการก้มตัวปฏิบัติงาน เพ่งมองหน้างานที่อาจส่งผลให้เกิดอาการปวดหลังได้ ซึ่งมีรายงานด้านความชุกของการปวดหลัง ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา ในทันตแพทย์ตั้งแต่ร้อยละ 36.3 ถึงร้อยละ 60.1 และอาการปวดบริเวณคอพบความชุกตั้งแต่ร้อยละ 19.8 ถึง ร้อยละ 85.0⁵

นอกจากนั้นในการทำหัตถการอาจมีการใช้หรือสัมผัสเครื่องมือที่มีแรงสั่นสะเทือนขณะกรอ ฟัน โดยมีการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนจะมีโอกาสทำให้เกิดอาการปวดไหล่สูงถึง 2.9 เท่า ของคนที่ไม่ได้ใช้เครื่องมือที่มีแรงสั่นสะเทือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR=2.9, 95%CI=1.20-6.95)⁴ และการศึกษาของ Lindfors et al.⁶ พบว่า อาการผิดปกติของรยางค์ส่วนบน (Upper extremity disorders) ของทันตบุคลากรมีความสัมพันธ์กับการทำงานโดยใช้การออกแรง (Physical load)⁶ ด้วยลักษณะงานที่มีเครื่องมือที่มีด้ามจับขนาดเล็ก ซึ่งต้องใช้แรงจับที่แน่น เครื่องมือบางชนิดมีการออกแบบโดยคำนึงถึงการใช้งานแต่ไม่ได้พิจารณาในส่วนของปัจจัยทางการยศาสตร์ที่จะส่งผลต่อร่างกาย และยังทำให้เกิดความไม่สมดุลของกล้ามเนื้อเมื่อใช้งาน ลักษณะการใช้เครื่องมือที่ทำให้เกิดอันตรายประกอบด้วย การงอหรือยึดข้อมือมากเกินไป มีการเคลื่อนที่ของนิ้วมือมากเกินไป การเกิดแรงดันบริเวณขอบของเครื่องมือต่อนิ้วมือ หรืออุ้งมือที่แน่นขัดขวางการเคลื่อนไหวของข้อมือและนิ้วมือ เป็นต้น⁷ รวมทั้งกรณีที่สถานที่ทำงานที่ไม่เหมาะสม คือเก้าอี้ของทันตแพทย์ หรือผู้ป่วยสูงหรือต่ำเกินไป เก้าอี้ของทันตแพทย์ที่ไม่มีส่วนรองรับบริเวณเอว ออก และแขน โต๊ะวางเครื่องมืออยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม แสงไฟไม่เพียงพอสำหรับทำงาน ขอบของโต๊ะหรือพื้นผิวบริเวณที่ทำงานคม สภาพแวดล้อมที่ทำงานเย็นและมีด เป็นปัจจัยทางการยศาสตร์ที่ได้ถูกนำมาใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญของการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของเครื่องมือชนิด BRIEF⁸ survey

ที่ประยุกต์ใช้ในงานที่มีกิจกรรมหลากหลายแตกต่างกันออกไปได้⁸ เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำไปหาวิธีการประเมินโดยละเอียดที่เหมาะสมต่อไป

จากลักษณะงานที่ต้องรักษาฟัน และช่องปากของผู้ป่วยทำให้หลีกเลี่ยงด้านเชื้อโรคที่อาจมากับผู้ป่วยหรือญาติไม่ได้ หรือการสัมผัสสารเคมีมีพิษ เช่น สารปรอท จากสารอุดฟันอมัลกัม และน้ำยาล้างเครื่องมือ ในบรรยากาศการทำงาน หรืออื่นๆ เช่น เสียง รังสี⁹ และความเครียด¹ ซึ่งหากบุคลากรไม่ได้ตระหนักในการป้องกันอาจส่งผลต่อระบบของร่างกายเช่น ทางเดินหายใจหรือการเจ็บป่วยได้ ซึ่งที่ผ่านมาพบว่ามีทันตแพทย์เล็กประกอบอาชีพก่อนวัยเกษียณ ถึงร้อยละ 5.3¹

จากผลกระทบต่อสุขภาพด้านระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่มีรายงานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในทันตแพทย์และบุคลากรทางทันตกรรม แต่การป้องกันส่วนใหญ่จะเน้นไปที่การจัดเตรียมด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสมและเพียงพอทางทันตกรรม โดยที่ยังไม่มีการประเมินเครื่องมือและอุปกรณ์เหล่านั้นว่ายังมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานหรือไม่ และไม่คำนึงถึงความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเกิดโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในระยะยาวได้ นอกจากปัจจัยคุกคามทางการยศาสตร์แล้ว ในสภาพแวดล้อมการทำงานของงานทันตกรรมมีโอกาสสัมผัสสิ่งคุกคามด้านเชื้อโรคและสารเคมีต่างได้แต่ที่ผ่านมายังไม่มีผลรายงานวิจัยที่ชัดเจนด้านดังกล่าว ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาสิ่งคุกคามในสภาพแวดล้อมการทำงานของงานทันตกรรม โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญ คือ 1) เพื่อประเมินสิ่งคุกคามในสภาพแวดล้อมการทำงาน และอุปกรณ์หรือเครื่องมือทางทันตกรรมตามมาตรฐานของเครื่องมือทันตกรรม และ 2) เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในงานทันตกรรม โดยใช้ BRIEF⁸ survey เพื่อที่จะนำผลที่ได้ไปศึกษาเชิงลึกต่อไปด้านสิ่งคุกคามอันตราย

จากการทำงานในทันตบุคลากร และใช้เป็นแนวทาง เพื่อการปรับปรุงอุปกรณ์และสภาพแวดล้อมการทำงาน และเพิ่มสมรรถภาพในการทำงานของทันตบุคลากรได้ และเพื่อการดำเนินงานเฝ้าระวังการเจ็บป่วยเรื้อรัง เช่น อาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSDs) หรือโรคกลุ่มอื่นๆ ในทันตบุคลากรได้

วิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey study) โดยมีขอบเขตของการศึกษา คือ เป็นการศึกษาสิ่งคุกคามในสภาพแวดล้อมการทำงานในหน่วยทันตกรรมที่ใช้แบบสำรวจที่พัฒนาขึ้น รวมถึงแบบประเมินอุปกรณ์เครื่องมือในงานทันตกรรมของหน่วยทันตกรรมในโรงพยาบาลของรัฐ จังหวัดขอนแก่น ประเมินการดำเนินงานทางด้านอาชีวอนามัย และประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของทันตบุคลากรในหน่วยทันตกรรมของโรงพยาบาลของรัฐ ทำให้ประชากรของการศึกษาเป็นโรงพยาบาล (ไม่ใช่ทันตบุคลากร) แต่จะทำการสุ่มตัวแทนบุคลากรมา 1 คน ซึ่งทำหน้าที่ในงานที่ต้องการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ สอบถามและสังเกตท่าทางการทำงาน ธรรมชาติของงานและสถานีนงาน

นิยามศัพท์

1) สิ่งคุกคามในสภาพแวดล้อมการทำงาน หมายถึง สิ่งคุกคามที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของทันตบุคลากร ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 4 ด้าน คือ กายภาพ ชีวภาพ เคมี และการยศาสตร์ ซึ่งสิ่งคุกคามทางกายภาพ ชีวภาพ และเคมีมาจากการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบประเมินสิ่งแวดล้อมในการทำงานและสิ่งคุกคามทางการยศาสตร์มาจากการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์นอกจากนี้สามารถอาศัยข้อมูลจากการประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานทันตกรรมตามเกณฑ์

การจัดซื้อจัดจ้างครุภัณฑ์ทันตกรรมที่สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัย และการดำเนินงานทางด้านอาชีวอนามัยมาประกอบได้ว่าการควบคุมหรือป้องกันสิ่งคุกคามหรือไม่

2) การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ หมายถึง การประเมินปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่อาจส่งผลต่อความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อได้ โดยใช้แบบประเมินเบื้องต้น BRIEF™ survey บันทึกผลโดยการสังเกตหน้างาน ในงานชุดหินปูน งานอุดฟัน และถอนฟัน และใช้ข้อมูลจากการประเมินสิ่งคุกคาม การประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือมาร่วมพิจารณาตัดสิน ผลที่ได้จะบ่งชี้ความเสี่ยงจากปัจจัยทางการยศาสตร์ในระดับต่างๆ ที่อาจส่งผลต่อการเกิดปัญหา MSDs ได้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ โรงพยาบาลของรัฐในจังหวัดขอนแก่น ที่มีหน่วยงานทันตกรรม เพื่อให้บริการชุดหินปูน การอุดฟัน และถอนฟันได้ และมีทันตบุคลากรที่เป็นทันตแพทย์ หรือทันตภิบาลปฏิบัติงานดังกล่าว ซึ่งประกอบไปด้วย โรงพยาบาลศูนย์ (รพศ.) โรงพยาบาลชุมชน (รพช.) โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราช (รพรง) โรงพยาบาลทั่วไป (รพท.) ส่วนโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพสต.)

กลุ่มตัวอย่าง คือ เลือกแบบเจาะจงทุกโรงพยาบาลของรัฐ ที่เป็น รพศ. รพช. รพรง. และ รพท. ในจังหวัดขอนแก่น ที่มีหน่วยทันตกรรม ซึ่งให้บริการ ชุดหินปูน อุดฟัน และถอนฟัน เพื่อเข้าสู่วิจัยครั้งนี้ โดยทำการสุ่มทันตแพทย์หรือทันตภิบาล : โรงพยาบาล มาในสัดส่วน 1:1 ซึ่งคัดเลือกเข้ามาโดยการจับฉลากรายชื่อทันตแพทย์หรือทันตภิบาลที่ให้บริการชุดหินปูน อุดฟัน และถอนฟัน เพื่อสังเกตการทำงานและประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์โดย BRIEF's survey ส่วน รพสต. จะมีการสุ่มอย่างเป็นระบบโดยนำรายชื่อของ รพสต. ที่จำแนกตามอำเภอมาเรียงลำดับจากนั้นสุ่มลำดับไปที่ละ 2 รพสต. ซึ่งทำให้ได้สัดส่วน

2:1:1 (2 รพสต. ต่อ 1 คน ต่อ 1 สถานบริการ) และเข้าไปทำการประเมินสิ่งคุกคามต่อสุขภาพ จากการทำงานและความเสี่ยงทางกายศาสตร์ใน รพสต. ที่สุ่มจับฉลากได้ ทำให้ได้สถานบริการและ กลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 85 แห่ง หรือมีจำนวนทันต บุคลากร (ทันตแพทย์หรือทันตภิบาล) 85 คน

เกณฑ์การคัดเลือก คือ เป็นทันตแพทย์หรือ ทันตภิบาล ที่มีประสบการณ์ทำงานด้านการบริการ ทันตกรรม ตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป ในสถานบริการ ของรัฐจังหวัดขอนแก่น ณ ปัจจุบัน และสมัครใจ เข้าร่วมการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสำรวจที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน คือ ผู้เชี่ยวชาญทางอาชีวอนามัยและ กายศาสตร์ ระบาดวิทยา ชีวสถิติ และทันตแพทย์ เชี่ยวชาญ 2 ท่านพิจารณาด้านเนื้อหาและความถูกต้องของภาษา และนำไปทดลองใช้จริงแล้วในพื้นที่ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเก็บข้อมูลซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 คือแบบสำรวจการดำเนินงานด้าน อาชีวอนามัย

ส่วนที่ 2 คือแบบประเมินสภาพแวดล้อม การทำงานโดยได้ใช้หลักการรายงานของอาสาสมัคร และสังเกตร่วมจากหน้างาน เพื่อการบ่งชี้อันตราย ว่ามีสิ่งคุกคามทางกายภาพ ชีวภาพและเคมี และ ตรวจสอบข้อมูลกับผลการสำรวจที่มีการดำเนินไว้ ของหน่วยงานนั้นประกอบ

ส่วนที่ 3 คือแบบประเมินความเหมาะสม ของเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานทันตกรรม ตามเกณฑ์ การประเมินจากเกณฑ์การจัดซื้อจัดจ้างครุภัณฑ์ ทันตกรรม⁷ โดยสำรวจความเหมาะสมของเครื่องมือ ประกอบด้วยเก้าอี้ทำฟัน (ยูนิตทันตกรรมและเก้าอี้ สนาม) แสงโคมไฟของชุดทันตกรรมเคลื่อนที่ เครื่อง ฉายแสง แก้วน้ำสำหรับทันตบุคลากร

ส่วนที่ 4 คือแบบประเมินท่าทางการทำงาน BRIEFTM survey (Humantech Inc. 1993)⁸ เพื่อประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์โดยทำ การประเมินข้อมูลเบื้องต้นในงานทันตกรรม 3 งาน ซึ่งเป็นงานพื้นฐาน ปฏิบัติเหมือนกัน ทั้งทันตแพทย์ และเจ้าหน้าที่ทันตสาธารณสุข และพบได้ทุกหน่วย ทันตกรรมและให้บริการ มีความถี่สูงด้านการให้ บริการ คือ งานถอนฟัน งานอุดฟัน งานขูดหินปูน ทำการสังเกตท่าทางและการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Posture) การออกแรง (Force) ระยะเวลาที่ใช้ ท่าทาง (Duration) และความถี่ (Frequency) ที่ใช้ อวัยวะแต่ละส่วนของร่างกายขณะทำงาน คือ มือหรือ ข้อมือ ข้อศอก ไหล่ คอ หลัง ขา แล้วให้ค่าคะแนน ที่สามารถแบ่งระดับความเสี่ยงทางกายศาสตร์ได้ 3 ระดับ คือ ความเสี่ยงต่ำ (ระดับ 1 มีคะแนนเท่ากับ 0 หรือ 1) ความเสี่ยงปานกลาง (ระดับ 2 มีคะแนน เท่ากับ 2) และความเสี่ยงสูง (ระดับ 3 มีคะแนน เท่ากับ 3 หรือมากกว่า 3) กรณีที่มีปัจจัยคุกคามด้าน ความสั่นสะเทือน ความเย็น และแรงกดจากถูงมือ หรืออุปกรณ์ ให้บวกคะแนนเพิ่มตามปัจจัยนั้น ครั้งละ 1 คะแนน ในส่วนอวัยวะที่ได้รับผลกระทบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม STATA version 10.0 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา จำนวน และ ร้อยละ ในการอธิบายข้อมูลสิ่งคุกคามต่อสุขภาพ การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัย ความเหมาะสมของ เครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน และความเสี่ยงทาง กายศาสตร์จากการใช้ BRIEFTM survey ในแต่ละ ระดับความเสี่ยงโดยอธิบายตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย คือ มือ/ข้อมือข้อศอกไหล่ คอหลังและขา ที่ระดับต่าง ๆ 3 ระดับเสี่ยง คือ ระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ และพิจารณา 3 กลุ่มงานร่วมด้วยคือ งานถอนฟัน งาน อุดฟัน งานขูดหินปูน งานวิจัยนี้ได้รับการอนุมัติให้ ดำเนินการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย ในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE552042

ผลการศึกษา

สิ่งคุกคามทางกายภาพ

จากการสำรวจสิ่งคุกคามทางกายภาพในสถานบริการ จำนวน 85 แห่ง พบสิ่งคุกคามทางกายภาพสูงสุด 3 อันดับแรก คือ แสงสว่าง (ร้อยละ 91.8) รองลงมา คือ เสียง (ร้อยละ 87.1) และอุณหภูมิ (ร้อยละ 85.9) นอกจากนี้ การสั่นสะเทือน

พบร้อยละ 58.8 ตามลำดับ สิ่งคุกคามทางชีวภาพที่พบ คือ สูงที่สุดเป็นไวรัส (ร้อยละ 87.1) รองลงมา คือ แบคทีเรีย (ร้อยละ 85.9) และ เชื้อรา (ร้อยละ 82.4) ตามลำดับ และสิ่งคุกคามทางเคมีที่พบสูงสุด คือ สารอุดฟันอะมัลกัม (ปรอท) (ร้อยละ 88.2) และน้ำยาล้างเครื่องมือ (ร้อยละ 83.5) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สิ่งคุกคามต่อสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในหน่วยทันตกรรมของโรงพยาบาลของรัฐ (n=85)

สิ่งคุกคามต่อสุขภาพ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
สิ่งคุกคามทางกายภาพ		
แสงสว่าง	78	91.8
เสียง	74	87.1
อุณหภูมิ	73	85.9
ความร้อน	69	81.2
ความสั่นสะเทือน	50	58.8
รังสี	46	54.1
สิ่งคุกคามทางชีวภาพ		
ไวรัส	74	87.1
แบคทีเรีย	73	85.9
เชื้อรา	70	82.4
สิ่งคุกคามทางเคมี		
สารอุดฟันอะมัลกัม (ปรอท)	75	88.2
น้ำยาล้างเครื่องมือ	71	83.5

การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัย

การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัย พบว่า ส่วนใหญ่จะมีการดำเนินการด้านต่าง ๆ ตามลำดับ คือ มีการให้ความรู้ด้านอาชีวอนามัยแก่เจ้าหน้าที่ ร้อยละ 97.7 มีการประเมินสิ่งแวดล้อมการทำงาน ร้อยละ 96.5 การตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงโดยมีการตรวจ คือ การตรวจสมรรถภาพปอด ร้อยละ 92.9 ตรวจการมองเห็น ร้อยละ 91.8 ตรวจการได้ยิน ร้อยละ 89.4

การตรวจทางชีวภาพ เช่น การตรวจเลือด ปัสสาวะ หาสารตกค้างในร่างกาย ร้อยละ 91.8 มีการทดสอบสมรรถภาพทางกาย (แรงบีบมือ แรงเหยียดหลัง) และบุคลากรผ่านการอบรมด้านการยศาสตร์เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ ร้อยละ 88.2 และมีระบบการจัดการของเสียที่เป็นอันตราย ร้อยละ 81.2 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยของแผนกทันตกรรมในโรงพยาบาลของรัฐจังหวัดขอนแก่น (n=85)

การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัย	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
มีการให้ความรู้ด้านอาชีวอนามัยแก่เจ้าหน้าที่	83	97.7
มีระบบการจัดการของเสียที่เป็นอันตราย	69	81.2
มีการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยง		
- การตรวจสมรรถภาพปอด	79	92.9
- ตรวจการมองเห็น	78	91.8
- ตรวจการได้ยิน	76	89.4
- การตรวจทางชีวภาพเช่นการตรวจเลือดปัสสาวะหาสารตกค้างในร่างกาย	78	91.8
- ทดสอบสมรรถภาพทางกาย (แรงบีบมือแรงเหยียดหลัง)	75	88.2
การประเมินสิ่งแวดล้อมการทำงาน	82	96.5
บุคลากรผ่านการอบรมด้านกายศาสตร์เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ	75	88.2

ความเหมาะสมของเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน
 ความเหมาะสมของเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐานในแต่ละพื้นที่ ซึ่งพบความเหมาะสมของเครื่องมือเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ต่ำที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ มีการใช้หลอดกำเนิดแสงในเครื่องฉายแสง เป็นชนิด Halogen Bulb ร้อยละ 25.9 บริเวณแสงโคมไฟของชุดทันตกรรมเคลื่อนที่ มีการใช้หลอดไฟชนิด Tungsten-Halogen Bulb ร้อยละ 25.9 และมีความเข้มแสงที่ระบบโฟกัสไม่ต่ำกว่า 13,000 ลักซ์ และไม่เกิน 28,000 ลักซ์ เพียงร้อยละ 31.8 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความเหมาะสมของเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐานในหน่วยทันตกรรมของโรงพยาบาลของรัฐ (n=85)

เครื่องมือ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
เก้าอี้ทำฟัน/ยูนิตทำฟัน		
- ที่ใส่ตำกรอและที่วางถาดใส่เครื่องมือสามารถเคลื่อนที่ได้ทุกจุด	43	50.6
- ระบบให้แสงสว่าง		
1) แสงสว่างที่ได้ปราศจากความร้อนและเปิด - ปิด ได้ทั้งระบบ Sensor	78	91.8
2) ความเข้มแสงที่ระบบโฟกัสไม่ต่ำกว่า 13,000 และไม่เกิน 28,000 ลักซ์	27	31.8
3) ระยะโฟกัสที่ปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 50 ซม.	82	96.5
- เก้าอี้คนไข้		
1) สามารถปรับพนักเก้าอี้ นั่ง หรือนอน และสามารถปรับระดับความสูงต่ำ	34	40.0
2) ระบบในการปรับตำแหน่ง Preset และ Autoreturn (zero position)	37	43.5

ตารางที่ 3 ความเหมาะสมของเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐานในหน่วยทันตกรรมของโรงพยาบาลของรัฐ (n=85) (ต่อ)

เครื่องมือ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
- เก้าอี้สนาม		
1) มีพนักพิงที่ปรับเอนได้ มีที่พิงศีรษะที่สามารถปรับได้ สามารถพับหรือถอดเก็บได้สะดวก	36	42.4
2) ระยะระหว่างพื้นที่ทำงานกับระดับสายตาเฉลี่ย 21.67 ± 5.51 ซม. หรือประมาณ 30 ซม.	80	94.1
แสงโคมไฟของชุดทันตกรรมเคลื่อนที่		
1) หลอดไฟเป็นชนิด Tungsten-halogen bulb	22	25.9
2) ระยะโพล์ส อยู่ระหว่าง 50-70 เซนติเมตร	81	95.3
3) ความเข้มของแสงที่ระยะโพล์สอยู่ระหว่าง 13,000 - 25,000 ลักซ์	75	88.2
เครื่องฉายแสง		
1) หลอดกำเนิดแสง เป็นชนิด Halogen Bulb	22	25.9
2) มีความยาวคลื่น ประมาณ 400-500 นาโนเมตร และมีความเข้มแสงไม่น้อยกว่า 300มิลลิวัตต์/ตารางเมตร	61	71.8
3) มี Radiometer light checker	34	40.0
เก้าอี้สำหรับทันตบุคลากร		
1) เบาะนั่ง (Seat) จะต้องใหญ่พอที่จะรองรับน้ำหนักและต้นขา	54	63.5
2) ฐานกว้างป้องกันการล้มเอียง	55	64.7
3) เบาะนั่งต้องสามารถปรับขึ้น - ลงได้ 14-21 นิ้วจากพื้น	65	76.5
4) พนักพิง (Back support) สามารถปรับได้ในแนวตั้ง (Vertical)	52	61.2

การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วย BRIEF™ survey

การประเมินระดับความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานของกลุ่มทันตบุคลากรจำนวน 85 ราย ซึ่งเป็นตัวแทนจาก 85 องค์กร พบว่า เป็นเพศหญิง จำนวน 63 ราย (ร้อยละ 74.1) เพศชาย จำนวน 22 ราย (ร้อยละ 25.9) ซึ่งเป็นทันตแพทย์ จำนวน 52 ราย (ร้อยละ 61.2) ทันตภิบาล จำนวน 33 ราย (ร้อยละ 38.8) โดยพบว่าลักษณะงานที่พบความเสี่ยงสูง 2 ลำดับแรกคือ งานชุดหินปูน ร้อยละ 78.8 รองลงมาคือ งานอุดฟัน ร้อยละ 77.7

เมื่อแยกพิจารณาอวัยวะตามลักษณะงาน พบความเสี่ยงสูง 3 ลำดับแรกคือ งานชุดหินปูน พบในสวนคอ ร้อยละ 78.8 รองลงมาคือส่วนหลัง ร้อยละ 75.3 และส่วนมือ/ข้อมือ ร้อยละ 61.2 ตามลำดับ ในงานอุดฟันพบความเสี่ยงสูงในตำแหน่งเดียวกันคือ สวนคอ ร้อยละ 77.7 รองลงมาคือหลัง ร้อยละ 72.9 และส่วนมือ/ข้อมือ ร้อยละ 43.6 ตามลำดับ และงานถอนฟัน พบความเสี่ยงสูงในส่วนหลัง และสวนคอ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาตามอวัยวะในทุกลักษณะงาน พบว่าอวัยวะที่มีความเสี่ยงสูง 3 อันดับแรกคือบริเวณคอ หลังและมือ/ข้อมือ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของทันตบุคลากรที่ระดับความเสี่ยงต่างๆ จำแนกตามอวัยวะและลักษณะงาน ประเมินโดย BRIEF™ survey (n=85)

งาน	ระดับความเสี่ยง	อวัยวะส่วนต่างๆ					
		มือ/ข้อมือ ³ n (ร้อยละ)	ข้อศอก n (ร้อยละ)	ไหล่ n (ร้อยละ)	คอ ¹ n (ร้อยละ)	หลัง ² n (ร้อยละ)	ขา n (ร้อยละ)
ชุด หินปูน	ระดับต่ำ	18 (21.2)	85 (100)	85 (100)	18 (21.2)	19 (22.3)	72 (84.7)
	ระดับปานกลาง	15 (17.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (2.4)	10 (11.8)
	ระดับสูง	52 (61.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	67 (78.8) ¹	64 (75.3) ³	3 (3.5)
อุดฟัน	ระดับต่ำ	20 (23.5)	85 (100)	81 (95.3)	8 (9.4)	15 (17.7)	76 (89.4)
	ระดับปานกลาง	28 (32.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	11 (12.9)	8 (9.4)	7 (8.2)
	ระดับสูง	37 (43.6)	0 (0.0)	4 (4.7)	66 (77.7) ²	62 (72.9)	2 (2.4)
ถอน ฟัน	ระดับต่ำ	81 (95.3)	43 (50.6)	83 (97.7)	13 (15.4)	16 (18.8)	77 (90.6)
	ระดับปานกลาง	1 (1.2)	16 (18.8)	0 (0.0)	20 (23.5)	10 (11.8)	5 (5.9)
	ระดับสูง	3 (3.5)	26 (30.6)	2 (2.3)	52 (61.1)	59 (69.4)	3 (3.5)

1 = สูงที่สุดลำดับที่ 1, 2 = สูงที่สุดลำดับที่ 2, 3 = สูงที่สุดลำดับที่ 3

อภิปรายผล

สิ่งคุกคามต่อสุขภาพสภาพแวดล้อมการทำงานของหน่วยทันตกรรมในโรงพยาบาลของรัฐ

จากการสำรวจสิ่งคุกคามทางกายภาพในหน่วยทันตกรรมของโรงพยาบาลของรัฐ 85 แห่งพบว่าหน่วยทันตกรรมเกินร้อยละ 70 มีสิ่งคุกคามต่อสุขภาพทางกายภาพ ได้แก่ แสงสว่างไม่เพียงพอ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ความเข้มแสงที่ระบบไฟกัสของระบบให้แสงสว่างนั้นต่ำกว่า 13,000 ลักซ์ (ร้อยละ 68.2) ซึ่งส่งผลให้ท่าทางการทำงานของทันตบุคลากรส่วนใหญ่ยื่นหลังอ (ร้อยละ 53.6) เนื่องจากใช้สายตาเพ่งในการให้บริการทันตกรรม¹⁰ ซึ่งทำให้เกิดอาการปวดหลังตามมาได้ ส่วนสิ่งคุกคามทางกายภาพอื่นๆ ได้แก่ อุณหภูมิ (ร้อยละ 85.9) ความร้อน (ร้อยละ 81.2) และความสั่นสะเทือน (ร้อยละ 58.8) มีรายงานว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติทางระบบโครงร่างและ

กล้ามเนื้อได้¹¹ โดยจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการสัมผัสเครื่องมือที่มีแรงสั่นสะเทือนสูงๆ มีโอกาสทำให้เกิดอาการปวดไหล่สูงถึง 2.9 เท่าของคนที่ไม่ได้ใช้เครื่องมือที่มีแรงสั่นสะเทือนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR=2.9, 95% CI=1.20-6.95)⁴ และการสัมผัสกับเครื่องมือที่สั่นสะเทือนสะสมเป็นเวลานาน (Cumulative exposure to vibration) มีความสัมพันธ์กับการรับรู้อุณหภูมิที่ลดลง (Thermal sensory impairment)¹² ซึ่งงานชุดหินปูนนั้นจะมีใช้อุปกรณ์ที่ให้แรงสั่นสะเทือน แม้ว่าจะเป็นระดับต่ำ แต่ลักษณะการทำงานต่อเนื่องหลายชั่วโมง ระยะเวลาอาจเกิดอันตรายจากภาวะการสัมผัสสะสมได้

สำหรับสิ่งคุกคามต่อสุขภาพทางชีวภาพที่พบได้ทั้งไวรัส (ร้อยละ 87.1) แบคทีเรีย (ร้อยละ 85.9) และเชื้อรา (ร้อยละ 82.4) ซึ่งตามหลักความปลอดภัยต้องมีการส่งเสริมให้ใช้แว่นตา

ที่มีขอบปิดทั้งด้านข้างและด้านบน หรือแผ่นป้องกัน ใบหน้า (Face Shield) โดยใช้ร่วมกับแมสค์ (Mask) ที่มีประสิทธิภาพในการกรองมากกว่า 95% สำหรับอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน¹³ เพื่อป้องกันการติดเชื้อโรคจากการทำงานและสิ่งคุกคามต่อสุขภาพทางเคมี ได้แก่ สารปรอทซึ่งต้องสนับสนุนให้มีการเฝ้าระวังโดยการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงเพื่อหาสารตกค้างในร่างกายสอดคล้องกับที่ผลการศึกษานี้พบว่าเป็นประเด็นที่สำคัญเนื่องจากได้มีการตรวจสารตกค้างในร่างกายของทันตบุคลากรสูงถึงร้อยละ 91.8 และดำเนินการไปควบคู่กับการที่หน่วยงานส่วนใหญ่ (ร้อยละ 96.5) มีการประเมินสิ่งแวดล้อมการทำงานอยู่เป็นประจำ ดังนั้นอาจต้องให้หน่วยงานตระหนักถึงแนวทางการแก้ไข ป้องกันเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานภายใต้กฎหมายของกระทรวงแรงงานด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน¹⁴

จากจำนวนสถานบริการทันตกรรม 85 แห่ง พบว่าสถานบริการมากกว่าหรือเท่ากับ 75 แห่ง มีการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยในแผนก ทั้งนี้เนื่องจาก สำนักบริหารการสาธารณสุข สำนักงาน ปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปี 2555 มีการส่งเสริมการเข้าถึงบริการสุขภาพของภาครัฐ โดยกำหนดตัวชี้วัดด้านทันตสาธารณสุข ในแผนพัฒนาาระบบบริการสุขภาพช่องปาก (Oral health service plan) ซึ่งประกอบด้วยหมวดการจัดการบริการสุขภาพและหมวดการบริหารจัดการและการสนับสนุน แต่ละหมวดมีเกณฑ์การประเมินทั้งในด้านคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบบริการ ซึ่งขอบเขตการจัดการบริการทันตกรรมประเภทบริการทันตกรรม ทั้งป้องกันรักษาและฟื้นฟู อัตรากำลังคน โครงสร้างกายภาพ ครุภัณฑ์และเครื่องมือ ส่งผลให้สถานบริการส่วนใหญ่มีคุณภาพตามเกณฑ์ของตัวชี้วัดในแผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพช่องปาก ยกเว้นในบางหน่วยงานที่พบว่ายังไม่ผ่านมาตรฐาน ซึ่งที่พบในการศึกษานี้

ส่วนใหญ่เป็นในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล (รพสต.) และพบในส่วนอุปกรณ์เก้าอี้สนาม รวมถึงอุปกรณ์สิ้นเปลืองเช่นหลอดไฟ

การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วย BRIEF™ survey

จากการประเมินระดับความเสี่ยงของกลุ่มทันตบุคลากรจำนวน 85 ราย ซึ่งมีทันตแพทย์และทันตภิบาลเป็นตัวแทน พบความเสี่ยงสูง 2 ลำดับแรกคือ งานชุดหินปูน พบในส่วนคอ ร้อยละ 78.8 รองลงมา คือ งานอุดฟันพบในส่วนคอเช่นกัน ร้อยละ 77.7 จะเห็นได้ว่างานชุดหินปูนมีความเสี่ยงสูงที่เป็นอันดับแรก ทั้งนี้เนื่องด้วยลักษณะงานของงานชุดหินปูนต้องใช้เครื่องมือขนาดเล็ก ต้องใช้แรงกด แรงจับและความถี่ในการชุดหินปูนมาก และสัมผัสกับแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องมือ ซึ่งแรงสั่นสะเทือนนี้เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Local or segment vibration)¹¹ สอดคล้องการศึกษาของ Alexopoulos et al.⁴ พบว่าสัดส่วนของการปวดคอ ไหล่ หลัง จากการได้รับแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องชุดหินปูนมีมากกว่าผู้ที่ไม่ได้รับแรงสั่นสะเทือนเล็กน้อย ซึ่งจากการประเมินความเสี่ยงในการศึกษารั้งนี้พบว่า งานชุดหินปูนมีความเสี่ยงที่บริเวณมือ/ข้อมือ อยู่ในระดับสูงมาเป็นอันดับที่ 3 เมื่อเทียบกับอวัยวะอื่น ๆ

จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเหล่านี้ เกิดขึ้นในกลุ่มทันตบุคลากรได้เนื่องจากทันตบุคลากรมีการใช้แรง (Physical load) ในการทำทันตกรรม ประกอบกับมีท่าทางในการทำงานที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ การก้มหรือเอียงคอไปด้านใดด้านหนึ่ง ยกหัวไหล่ เอียงตัวไปทางด้านซ้ายหรือขวา เอี้ยวตัวมากเกินไป ก้มตัวไปข้างหน้ามาก งอหัวไหล่เข้าหากันงอข้อศอกมากกว่า 90 องศา งอข้อมือยึดนิ้วโป้งมากเกินไปและการอยู่ในท่าเดิมนานกว่า 40 นาทีต่อผู้ป่วย 1 คนต้องก้มตัวไปข้างหน้าและด้านข้าง ยกหัวไหล่ขึ้น และงอแขน

โดยจะต้องอยู่กับท่าทางในลักษณะนี้ตลอดการทำงานทั้งวัน¹⁰ จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ทันตบุคลากรมือการปวด คอ ไหล่และหลังเป็น 3 อันดับแรก^{3, 15} โดยมีความสอดคล้องกับผลการประเมินความเสี่ยงของการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่า คอ และหลังเป็นตำแหน่งที่มีความเสี่ยงสูงต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาพบสิ่งคุกคามสูงกว่าร้อยละ 85 คือ แสงสว่าง เสียง อุณหภูมิ เชื้อไวรัส แบคทีเรีย และทางเคมีพบสารออกซิเจนมีลแกม (ปรอท) ความเหมาะสมของเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐานส่วนใหญ่พบอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นความเข้มแสงที่ระบบไฟก๊ส แก้อิออนไซ้ แก้อีสนาม ชนิดหลอดไฟจากแสงโคมไฟของชุดทันตกรรมเคลื่อนที่ และเครื่องฉายแสง ซึ่งพบว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากกว่าร้อยละ 50 ดังนั้นหน่วยทันตกรรมควรมีการปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงานให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานอุปกรณ์และสภาพแวดล้อมการทำงาน

จากการประเมิน BRIEF™ survey อวัยวะส่วนคอและหลังเป็นอวัยวะที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะจากงานชุดหินปูน ซึ่งข้อมือหรือมืออาจมีความเสี่ยงเพิ่มมาด้วย ดังนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดสถานงาน ความเหมาะสมของเครื่องมือให้อยู่ตามเกณฑ์มาตรฐาน การฝึกอบรมด้านท่าทางการทำงานที่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ การบริหารจัดการด้านภาระงาน เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดอาการทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มทันตบุคลากรต่อไปได้

เอกสารอ้างอิง

1. แมนสรวง วงศ์อภัย. ภาวะสุขภาพจากการทำงานของทันตแพทย์ภาครัฐจังหวัดเชียงใหม่

(สาธารณสุขศาสตร์มหาบัณฑิต). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.

2. Barghout N, Habashneh R, AL-Omiri KM. Risk factors and prevalence of musculoskeletal disorders among Jordanian dentists. *Jordan Med* 2011; 45 (2): 195- 204.
3. Morse T, Bruneau H, Dussetschleger J. Musculoskeletal disorders of the neck and shoulder in dental professions. *Work* 2010; 35(4): 419-29.
4. Alexopoulos EC, Stathi IC, Charizani F. Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC MusculoskeletDisord* 2004; 5: 16.
5. Hayes M, Cockrell D, Smith DR. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. *Int J Dent Hyg*2009; 7(3):159-65.
6. Lindfors P, von Thiele U, Lundberg U. Work characteristics and upper extremity disorders in female dental health workers. *J Occup Health* 2006; 48: 192-97.
7. สำนักมาตรฐานงบประมาณ. ราคามาตรฐานครุภัณฑ์.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:http://president.yru.ac.th/plan/images/stories/files/plan_024_1.pdf. (วันที่ค้นข้อมูล:29 กันยายน 2554)
8. Li KW, Hsu YW, Tsai CH. Applying the BRIEF Survey in Taiwan's High-Tech Industries. *Inter J Computer, Internet & Management*2003; 11: 78-86.
9. Shapiro IM, Cornblath DR, Sumner AJ, et al. Neurophysiological and

- neuropsychological function in mercury-exposed dentists. *Lancet* 1982; 1: 1147-50.
10. สุวรรณิ ตวงรัตนพันธ์, ทรงวุฒิ ตวงรัตนพันธ์, จินตนา อธิเดชาธรณ, นิรมล เมธีสพรพงศ์. การสำรวจภาวะการเจ็บกล้ามเนื้อและโครงกระดูกใน ทันตแพทย์ไทย. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]; 2539.
 11. TUTB Newsletters. Risk Assessment. [Internet]. 1997. Available from:<http://hesa.etui-resh.org/en/newsletter/files/1997-06-p02-05.pdf>. (Cited 2010, Sep 29)
 12. Nilsson T, Lundstrom R. Quantitative thermal perception thresholds relative to exposure to vibration. *Occup Environ Med* 2001; 58: 472-78.
 13. คณะอนุกรรมการศึกษาและพัฒนามาตรฐานด้านความปลอดภัยการให้บริการทางทันตกรรมทันตแพทย์สภา. แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางทันตกรรม 2553. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:http://www.dentalcouncil.or.th/public_content/files/001/0000401_2.pdf. (วันที่ค้นข้อมูล: 19 เมษายน 2558)
 14. กระทรวงแรงงาน. มาตรฐานการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมการทำงานด้านความร้อน แสงสว่าง เสียง พ.ศ.2549. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:<http://www.labour.go.th/law/index.html>. (วันที่ค้นข้อมูล: 29 กันยายน 2554)
 15. รัชติญา นิธิธรรมธาดา, สุนิสา ชายเกลี้ยง. ความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของทันตบุคลากรในสถานบริการของรัฐ จังหวัดขอนแก่น. *วารสารวิจัยมข.*, 2556; 18(5): 869-79.