

ความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการของการเพาะปลูกกับอุบัติการณ์ของโรคฟันผุ
ในยุคก่อนประวัติศาสตร์ของประเทศไทย

An Association between Agricultural Development and Dental Caries Occurrence
in Prehistoric Thailand

กรกฎ บุญลพ
Korakot Boonlop

ภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร
Department of Archaeology, Faculty of Archaeology, Silpakorn University
E-Mail: boonlop_k@su.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาด้านพยาธิวิทยาสมัยโบราณในพื้นที่ประเทศไทยและส่วนอื่น ๆ ของภาคพื้นแผ่นดินใหญ่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีขอบเขตกว้างขวาง รวมถึงพยาธิสภาพในช่องปากและฟัน อย่างไรก็ตาม การศึกษาเกี่ยวกับระบบความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการของการเพาะปลูกกับอัตราอุบัติการณ์ของโรคฟันผุในกลุ่มประชากรโบราณสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในพื้นที่ดังกล่าว นั้นยังถือว่าค่อนข้างจำกัด ทั้งนี้ เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในทางชีวโบราณคดีว่า การเกิดขึ้นของการเพาะปลูกเป็นช่วงเวลาแห่งการเปลี่ยนผ่านที่สำคัญซึ่งส่งผลกระทบต่อมนุษยชาติทั้งในแง่ระบบโภชนาการและสุขภาพ อันรวมถึงภาวะสุขภาพในช่องปากและฟัน หลักฐานทางโบราณคดีแสดงให้เห็นว่าพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมถึงประเทศไทยถือเป็นอาณาบริเวณที่มีความหลากหลายของทรัพยากรที่สัมพันธ์กับการเกษตรกรรม แต่กลับพบว่าการศึกษาถึงระดับพัฒนาการของการเกษตรกรรมกับอัตราอุบัติการณ์ของโรคฟันผุนั้น ยังถือว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่น ๆ ของโลก งานวิจัยนี้จึงมุ่งหาคำตอบว่าความสัมพันธ์ระหว่างระดับพัฒนาการของการเกษตรกรรมอัตราอุบัติการณ์ของโรคฟันผุนั้น สอดคล้องกันหรือไม่ โดยศึกษาจากฟันแท้ของกลุ่มประชากร 3 สมัยหลักในยุคก่อนประวัติศาสตร์ของประเทศไทย ได้แก่ สมัยหินใหม่ สมัยสำริด และสมัยเหล็กตามลำดับ ประกอบด้วยโครงกระดูกผู้ใหญ่จำนวน 364 โครง (เพศชาย 167 โครง เพศหญิง 197 โครง) ฟันแท้ที่นำมาศึกษาทั้งสิ้น 6,910 ซี่ (ฟันแท้เพศชาย 3,462 ซี่ ฟันแท้เพศหญิง 3,448 ซี่) ฟันแท้แต่ละซี่ในโครงกระดูกแต่ละโครงได้รับการศึกษาด้วยวิธีสังเกตการณ์แบบมาตรฐานมหากายวิภาคศาสตร์/มานุษยวิทยากายภาพ/ทันตมานุษยวิทยา แล้วบันทึกลงแบบบันทึกมาตรฐาน แล้วนำข้อมูลเชิงตัวเลขมาคำนวณด้วยวิธีการทางสถิติเชิงพรรณนา เพื่อทราบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างสมัยย่อยต่าง ๆ ข้อมูลจากการศึกษาบ่งชี้ว่า ตั้งแต่สมัยหินใหม่ สมัยสำริด และสมัยเหล็กตามลำดับ อัตราอุบัติการณ์ของโรคฟันผุไม่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและไม่สอดคล้องกับพัฒนาการของการเพาะปลูกที่เปลี่ยนไปตามลำดับสมัยย่อย

คำสำคัญ: พยาธิวิทยาสมัยโบราณ ชีวโบราณคดี ก่อนประวัติศาสตร์ ทันตมานุษยวิทยา ฟันผุ

Abstract

In Thailand and the rest of mainland Southeast Asia, although palaeopathological research- including dental caries and relevant oral diseases, has long been systematically studied in various aspects, the association between dental caries and the adoption of agriculture, is fairly new and knowledge of this issue is still very rare. In fact, it is generally accepted that the emergence of agriculture is the transition which has long been recognized to be a very important period, that resulted in various impacts on prehistoric human populations diet and health. Although mainland Southeast Asia- including Thailand, has long been archaeologically considered as one of the most diverse areas which provides the considerable evidence of agricultural origins, the number of bioarchaeological research on the relation between agriculture and dental caries is very small by comparing with the other parts of the world. This leads to a lack of comprehensive understanding in such association. The main question of this research is whether there is the positive pattern of the association between dental caries prevalence and the emergence of agriculture in Thailand through a chronological sequence from early cultivation to intensive agriculture periods. Hence, this research mainly focuses on dental caries prevalence on the basis of standard recording and scoring systems to quantify the individual carious lesions for each human dental skeletal assemblage. There are 364 adult human skeletons (167 males, 197 females) from all three different periods (Neolithic, Bronze and Iron Ages) that are included in this research. With regards of tooth count (permanent dentition), there are 6,910 permanent teeth (3,462 male teeth, 3,448 female teeth). According to the data from this research, it is clear that there is no any positive association between development of agriculture and dental caries prevalence in Thailand prehistory. Dental remains of the prehistoric populations from Neolithic, Bronze and Iron Ages constantly present a steady rate of dental caries over times.

Keywords: Palaeopathology, Bioarchaeology, Prehistory, Dental Anthropology, Dental Caries

บทนำ

ชีวโบราณคดีเป็นสาขาย่อยสาขาหนึ่งของโบราณคดีที่มุ่งเน้นศึกษาซากมนุษย์ โดยมีจุดประสงค์ในการทำความเข้าใจที่หลากหลายเกี่ยวกับประชากรในสมัยโบราณ เช่น โครงสร้างประชากรศาสตร์ของประชากรแต่ละกลุ่ม ลักษณะอาหารการกิน และภาวะโภชนาการโบราณ วิธีชีวิตในอดีต ภาวะสุขภาพของประชากรโบราณ ตลอดจนสภาวะด้านเศรษฐกิจและสังคมหรือแม้แต่โครงสร้างทางการเมือง ทั้งนี้ ชีวโบราณคดีได้รับการพัฒนาขึ้นในตะวันตกเมื่อราวกว่า 4 ทศวรรษที่ผ่านมา (Larsen, 1997) อย่างไรก็ตาม ในประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชีวโบราณคดี ยังคงค่อนข้างใหม่โดยเฉพาะในแง่ของการมุ่งเน้นทำความเข้าใจเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างภาวะโภชนาการสมัยโบราณกับแบบแผนการยังชีพและโรคภัยไข้เจ็บหรือพยาธิสภาพสมัยโบราณ โดยอาจกล่าวได้ว่า การมุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับโรคสมัยโบราณกับอาหารการกินได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นอย่างก้าวกระโดดตั้งแต่ช่วงต้นศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะการเน้นทำความเข้าใจถึงผลกระทบจากพัฒนาการของการเพาะปลูก (ชนิกและคณะ 2556; Bentley et al., 2009; Boonlop 2003; Domett and O'Reiley, 2009; Douglas, 2006; King et al., 2014; 2015; Oxenham, 2006; Oxenham and Tayles, 2006; Oxenham et al., 2006; Pietruesewsky and Douglas, 2002a; 2002b; Tayles et al., 2000; Willis and Oxenham, 2013; 2016) อนึ่ง เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในทาง

โบราณคดีว่า การปฏิบัติหรือกำหนดการเพาะปลูกนั้นได้นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงนานาประการต่อมวลมนุษย์ตั้งแต่สมัยโบราณ ไม่เฉพาะการเปลี่ยนแปลงทางสังคมวัฒนธรรมเท่านั้น แต่ยังนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงต่อร่างกายมนุษย์ด้วย (Brothwell, 1981) อัตราอุบัติการณ์ของโรคฟันผุ ถือเป็นผลกระทบหนึ่งที่เกิดจากการปฏิบัติหรือพัฒนาการของการเพาะปลูกดังกล่าว โดยเฉพาะเมื่อเกิดการเพาะปลูกหรือการเกษตรกรรมแบบเข้มข้น (Intensive agriculture) อันเป็นปรากฏการณ์ของรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างระดับพัฒนาการของการเพาะปลูกกับภาวะสุขภาพในช่องปากและฟันในกลุ่มประชากรโลกตะวันตกที่เป็นไปในแบบลบ (Cohen and Armelagos, 1984; Larsen 1995; Lubel et al., 1994; Lukacs, 1992; Martin et al., 1984; Smith et al., 1984; Turner, 1979) อย่างไรก็ตาม แม้หลักฐานทางโบราณคดีแสดงให้เห็นว่าพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมถึงประเทศไทยถือเป็นอาณาบริเวณที่มีความหลากหลายของทรัพยากรที่สัมพันธ์กับการเกษตรกรรม แต่กลับพบว่าการศึกษาร่องความสัมพันธ์ระหว่างระดับพัฒนาการของการเกษตรกรรมกับอัตราอุบัติการณ์ของโรคฟันผุนั้น ยังถือว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่น ๆ ของโลก สำหรับประเทศไทยนั้น การศึกษาวิจัยด้านพยาธิวิทยาสมัยโบราณโดยเฉพาะเกี่ยวกับโรคในช่องปากและฟันนั้นเริ่มต้นขึ้นอย่างเป็นระบบตั้งแต่ราวกลางทศวรรษ 1970 (Douglas 1997; 2006; Pietruesewsky and Douglas, 2002a; 2002b) ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาหลากหลายประเด็น อย่างไรก็ตาม ประเด็นความสัมพันธ์ระหว่างระดับพัฒนาการของการเพาะปลูกกับอัตราอุบัติการณ์ของโรคฟันผุ ถือว่าเป็นประเด็นการศึกษาที่ค่อนข้างใหม่และยังมีปริมาณการศึกษาน้อยในปริมาณเพียงไม่กี่ร้อยโครงเท่านั้น (ธนิชและคณะ, 2556; Douglas 1997; 2006; Pietruesewsky and Douglas, 2002b; Tayles et al., 2000) ในขณะที่จำนวนโครงกระดูกที่ได้รับการขุดค้นพบในประเทศไทยทั้งจากแหล่งโบราณคดียุคก่อนประวัติศาสตร์-กึ่งก่อนประวัติศาสตร์ มีจำนวนอย่างน้อยกว่า 5,000 โครง

ด้วยเหตุดังกล่าว การเพิ่มปริมาณการศึกษาวิจัยในเชิงชีวโบราณคดี ในประเด็นพยาธิวิทยาสมัยโบราณ ภายใต้บริบทความสัมพันธ์ระหว่างระดับพัฒนาการของการเพาะปลูกกับอัตราอุบัติการณ์ของฟันผุ จึงมีความสำคัญและมีความจำเป็นสำหรับประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในอันที่จะเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจในประเด็นและบริบทดังกล่าวเพื่อการศึกษาเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่น ๆ ของโลก โดยเฉพาะภูมิภาคตะวันตกที่ได้เริ่มต้นการศึกษาก้าวหน้าไปก่อนแล้วอย่างกว้างขวาง ว่ารูปแบบของความสัมพันธ์ในบริบทดังกล่าวระหว่างภูมิภาคตะวันตกของโลก (โดยเฉพาะภูมิภาคย่อยเอเชียตะวันออกเฉียงใต้) กับภูมิภาคตะวันตก มีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เพื่อเป็นพื้นฐานในการอภิปรายโต้แย้งในบริบทอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไปในเชิงชีวโบราณคดี เช่น มีปัจจัยใดบ้างที่อาจมีบทบาททำให้รูปแบบความสัมพันธ์ในบริบทดังกล่าว มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน ระหว่างภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ทั้งนี้ บทความนี้ เน้นนำเสนอข้อมูลเฉพาะอัตราอุบัติการณ์ของโรคฟันผุ (Dental caries) เท่านั้น

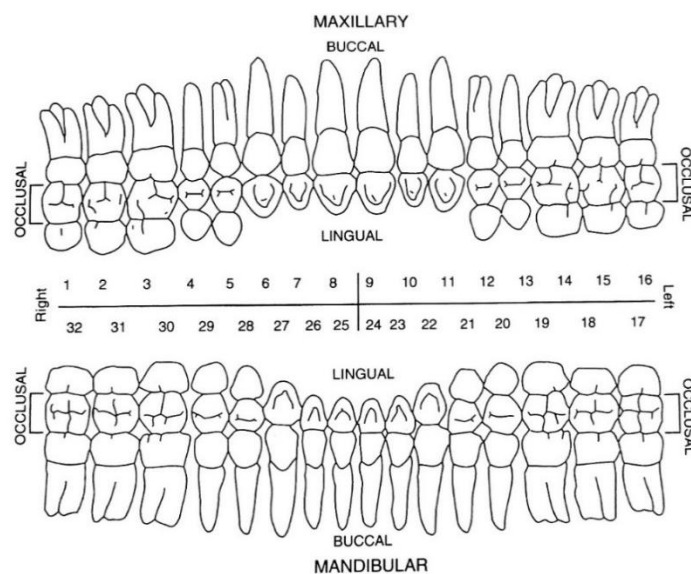
วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้อยู่บนพื้นฐานของวิธีวิทยามาตรฐานทางมหากายวิภาคศาสตร์ (Gross anatomy/Macroscopic examination) มานุษยวิทยากายภาพ (Physical anthropology) และทันตมานุษยวิทยา (Dental anthropology) โดยใช้เครื่องมือ dental probe เพื่อตรวจสอบและบันทึกร่องรอยฟันผุ (Cariou lesion) บนฟันแท้เป็นรายซี่ของโครงกระดูกประชากรโบราณ เป็นรายโครง จนครบทุกโครง (ภาพที่ 1) การตรวจสอบและบันทึกร่องรอยดังกล่าวเริ่มต้นด้วยการใช้แบบฟอร์มบันทึกมาตรฐานตามระบบของ Standards for data collection from human skeletal remains โดย Arkansas Archaeological Survey Research Series (Buikstra and Ubelaker, 1994) ซึ่งภายใต้ระบบแบบบันทึกดังกล่าวผู้วิจัยจะบันทึกว่ามีการปรากฏอยู่หรือไม่ของฟันซี่ต่าง ๆ สภาพของฟันซี่นั้น ๆ โดยการให้รายละเอียดของฟันแต่ละซี่จะเป็นการบันทึกด้วยระบบการให้รหัส (Dental coding system) ดังภาพที่ 2 ซึ่งรหัสประจำฟันแต่ละซี่จะเริ่มต้นด้วยหมายเลข 1 (ฟันกรามซี่ที่ 3) เรียงลำดับจากขากรรไกรบนขวา ไปยังขากรรไกรบนซ้าย ต่อเนื่องไปยังขากรรไกรล่างซ้าย และ

สิ้นสุดที่ขากรรไกรล่างขวา โดยรหัสประจำฟันแท้ ซึ่งสุดท้ายได้แก่หมายเลข 32 (ฟันกรามซี่ที่ 3) (ภาพที่ 2) การบันทึกตำแหน่งของฟันบนพื้นผิวฟันและโครงสร้างของฟันแต่ละซี่จะทำเครื่องหมายกากบาทลงบนตำแหน่งของฟันแต่ละซี่ในแบบบันทึกตามตำแหน่งของจุดที่ปรากฏร่องรอยฟันผุ ณ ตำแหน่งพื้นผิวต่าง ๆ 7 ตำแหน่ง ซึ่งประยุกต์ใช้ตามระบบมาตรฐานของ Moore และ Corbett (1971)



ภาพที่ 1 การตรวจสอบร่องรอยฟันผุบนฟันแท้ด้วยวิธีวิธานมาตรฐานทางมหาวิทยาลัย (Macroscopic examination)



ภาพที่ 2 แบบฟอร์มมาตรฐานและระบบบันทึกร่องรอยข้อมูลฟันผุบนฟันแท้ประชากรโบราณ (Buikstra and Ubeleker 1994)

ข้อมูลจากการตรวจสอบ และบันทึกร่องรอยฟันผุบนฟันแท้รายซี่ของโครงกระดูกมนุษย์เป็นรายโครงจะได้รับการจำแนกเป็นรายสมัยย่อยได้แก่ สมัยหินใหม่ สมัยสำริด และสมัยเหล็ก จำนวนซี่แต่ละซี่ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าพบร่องรอยฟันผุจะนับเป็น 1 ซี่จากโครงกระดูกแต่ละโครง โดยในแต่ละโครงเมื่อพบจำนวนซี่ซี่ก็จะนับรวมเป็นจำนวนรวมซี่ของโครงนั้น ๆ แล้วเอาจำนวนรวมซี่ของแต่ละโครงในแต่ละสมัยมานับรวมกันเป็นจำนวนรวมของแต่ละสมัย จากนั้นจึงคำนวณเป็นสถิติเชิงพรรณนาพื้นฐานเชิงร้อยละเพื่อบ่งชี้อัตราการพบร่องรอยฟันผุในแต่ละสมัยย่อยแล้วนำอัตราร้อยละของแต่ละสมัยย่อยมาเปรียบเทียบกับว่ามีค่าการเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร นอกจากนั้น อัตราการเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างสมัยย่อยดังกล่าวจะได้รับ

การนำมาคำนวณด้วยวิธีการทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ t-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Sig. = 0.05) เพื่อตรวจสอบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่

ตัวอย่างในการวิจัย

ด้วยเหตุที่งานวิจัยนี้มุ่งหาคำตอบว่า ระดับพัฒนาการของการเกษตรกรรมกับอัตราอุบัติการณ์ของโรคฟันผุนั้นมีความสอดคล้องกันหรือไม่ ระหว่าง 3 สมัยหลักในยุคก่อนประวัติศาสตร์ของประเทศไทย ได้แก่ สมัยหินใหม่ (7,300-3,500 BP) สมัยสำริด (3,500-2,500 BP) และสมัยเหล็ก (2,500 BP) ซึ่งเป็น 3 สมัยย่อยที่มีพัฒนาการของการเพาะปลูกตั้งแต่ระดับแรกเริ่มจนถึงระดับเข้มข้นตามลำดับ (Higham and Thosarat, 1998) ด้วยเหตุนี้ จึงได้คัดเลือกและรวบรวมตัวอย่างโครงกระดูกมนุษย์ทั้ง 3 สมัยย่อยจาก 2 พื้นที่หลักของประเทศไทย ได้แก่ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งถือเป็นพื้นที่ที่มีการขุดค้นทางโบราณคดีมากที่สุด และได้พบตัวอย่างโครงกระดูกมนุษย์เป็นจำนวนมาก ดังภาพแผนที่แสดงที่ตั้ง และการกระจายตัวของแหล่งโบราณคดีซึ่งเป็นแหล่งที่มาของตัวอย่างโครงกระดูกประชากรโบราณสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 แสดงตำแหน่งแหล่งที่มาของตัวอย่างฟันประชากรโบราณที่ใช้ในการวิจัย (ดัดแปลงจาก Google Earth)

การคัดเลือกตัวอย่างประกอบด้วยเงื่อนไขสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ (1) แหล่งตัวอย่างจะต้องเป็นแหล่งที่มีค่าผลการกำหนดอายุแหล่ง (Site dating) ที่เป็นค่าอายุทางวิทยาศาสตร์น่าเชื่อถือ และหากเป็นแหล่งที่มีชั้นทับถมทางวัฒนธรรมหลายชั้น จะต้องมีการจัดลำดับชั้นวัฒนธรรมพร้อมทั้งค่าอายุชั้นวัฒนธรรมแต่ละลำดับที่ชัดเจน (2) การปรากฏหรือไม่ปรากฏวัตถุทางวัฒนธรรมที่เป็นเครื่องหมายบอกอายุสมัย (Period marker) ที่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม นอกเหนือจากเงื่อนไขพื้นฐานข้างต้นดังกล่าวแล้วยังพิจารณาถึงการปรากฏหรือไม่ปรากฏของหลักฐานแวดล้อมเกี่ยวกับการเพาะปลูกหรือการบริโภคข้าว (Starchy carbohydrate consumption) ในแต่ละแหล่งด้วย ทั้งนี้ ในแต่ละสมัยย่อยประกอบด้วยตัวอย่างฟันแท้ที่ใช้ในการวิจัยดังปรากฏในตารางที่ 1-ตารางที่ 3

ตารางที่ 1 แสดงรายการตัวอย่างฟันแท่จากสมัยหินใหม่ (Neolithic) จำแนกรายโครงและรายชี้

กลุ่มตัวอย่าง	อายุสมัย (BP)	การยังชีพ	จำนวนโครงกระดูกมนุษย์			จำนวนฟันแท่ (ซี่)		
			ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
หนองราชวัตร	5,000-4,000	F/A*	29	28	57	739	688	1,427
บ้านเชียง	4,400-3,500	F/A	2	6	8	29	162	191
โคกพนมดี	4,000-3,500	F/A	7	5	12	102	142	244
รวม			38	39	77	870	992	1,862

* F/A: Foraging and Agriculture

ตารางที่ 2 แสดงรายการตัวอย่างฟันแท่จากสมัยสำริด (Bronze age) จำแนกรายโครงและรายชี้

กลุ่มตัวอย่าง	อายุสมัย (BP)	การยังชีพ	จำนวนโครงกระดูกมนุษย์			จำนวนฟันแท่ (ซี่)		
			ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
บ้านเชียง	3,500-2,500	F/A*	16	15	31	362	283	645
หนองโน	3,100-2,700	F/A	34	34	68	717	592	1,309
ท่าแค	3,000-2,500	F/A	5	8	13	117	168	285
รวม			55	57	112	1,196	1,043	2,239

* F/A: Foraging and Agriculture

ตารางที่ 3 แสดงรายการตัวอย่างฟันแท่จากสมัยเหล็ก (Iron age) จำแนกรายโครงและรายชี้

กลุ่มตัวอย่าง	อายุสมัย (BP)	การยังชีพ	จำนวนโครงกระดูกมนุษย์			จำนวนฟันแท่ (ซี่)		
			ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
บ้านเชียง	2,500-1,800	F/A*	14	20	34	273	321	594
โนนเมือง	2,500-1500	F/A	12	8	20	208	92	300
ท่าแค	2,500-1500	F/A	2	3	5	43	66	109
บ้านเมืองบัว	2,500-1,300	F/A	7	3	10	190	76	266
บ้านบึงหญ้า	2,500	F/A	4	10	14	86	167	253
โคกสัณฑ์	2,500	F/A	0	3	3	0	32	32
บ้านกระเบื้อง	2,000-1,700	F/A	35	54	89	596	659	1,255
รวม			74	101	175	1,396	1,413	2,809

* F/A: Foraging and Agriculture

ผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยพบว่าอัตราฟันผุที่ปรากฏในฟันแท่ของประชากรจากแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ ของแต่ละสมัยย่อยที่นำมาใช้ในงานวิจัยปรากฏรายละเอียดดังนี้ สมัยหินใหม่ อัตราฟันผุอยู่ที่ระหว่าง 2.04-3.64% โดยอัตราฟันผุเรียงลำดับจากสูงที่สุดไปหาต่ำที่สุดคือ แหล่งโบราณคดีหนองราชวัตร จ.สุพรรณบุรี บ้านเชียง จ.อุดรธานี และโคกพนมดี จ.ชลบุรี ตามลำดับ โดยมีอัตราฟันผุเฉลี่ยจากข้อมูลรวมทุกแหล่งที่ 3.32% (ตารางที่ 4)

สมัยสำริด อัตราฟันผุอยู่ที่ระหว่าง 2.90-5.82% โดยอัตราฟันผุเรียงลำดับจากสูงที่สุดไปหาต่ำที่สุดคือ แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง จ.อุดรธานี ท่าแค จ.ลพบุรี และหนองโน จ.ชลบุรี ตามลำดับ โดยมีอัตราฟันผุเฉลี่ยจากข้อมูลรวมทุกแหล่งที่ 3.84% (ตารางที่ 5)

สมัยเหล็ก อัตราฟันผุอยู่ที่ระหว่าง 0.00-20.87% โดยอัตราฟันผุสูงสุดอยู่ที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง จ.อุดรธานี รองลงไปคือแหล่งโบราณคดีท่าแค จ.ลพบุรี แหล่งโบราณคดีบ้านกระเบื้อง จ.นครราชสีมา แหล่งโบราณคดีโนนเมือง จ.ขอนแก่น แหล่งโบราณคดีบ้านเมืองบัว จ.ร้อยเอ็ด โดยมีแหล่งโบราณคดีบ้านบึงหญ้า จ.สุโขทัย และแหล่งโบราณคดีโคกสั่มพันธ์ จ.สระแก้ว เป็น 2 แหล่งที่มีอัตราฟันผุน้อยที่สุดเท่ากัน ตามลำดับ โดยมีอัตราฟันผุเฉลี่ยจากข้อมูลรวมทุกแหล่งที่ 6.76% (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 4 แสดงอัตราฟันผุในฟันแท้จากแหล่งโบราณคดีสมัยหินใหม่

กลุ่มตัวอย่าง	อายุสมัย (BP)	จำนวน	จำนวน	ฟันผุที่ปรากฏ	
		โครงกระดูก (N)	ฟันแท้ (N)	ฟันผุ (N)	%
หนองราชวัตร	2,500-1,800	57	1,427	52	3.64
บ้านเชียง	4,400-3,500	8	191	5	2.61
โคกหม้อมติ	4,000-3,500	12	244	5	2.04
รวม		77	1,862	62	3.32

ตารางที่ 5 แสดงอัตราฟันผุในฟันแท้จากแหล่งโบราณคดีสมัยสำริด

กลุ่มตัวอย่าง	อายุสมัย (BP)	จำนวน	จำนวน	ฟันผุที่ปรากฏ	
		โครงกระดูก (N)	ฟันแท้ (N)	ฟันผุ (N)	%
บ้านเชียง	3,500-2,500	31	645	37	5.72
หนองโน	3,100-2,700	68	1,309	38	2.90
ท่าแค	3,000-2,500	13	285	11	3.85
รวม		112	2,239	86	3.84

ตารางที่ 6 แสดงอัตราฟันผุในฟันแท้จากแหล่งโบราณคดีสมัยเหล็ก

กลุ่มตัวอย่าง	อายุสมัย (BP)	จำนวน	จำนวน	ฟันผุที่ปรากฏ	
		โครงกระดูก (N)	ฟันแท้ (N)	ฟันผุ (N)	%
บ้านเชียง	2,500-1,800	34	594	124	20.87
โนนเมือง	2,500-1500	20	300	6	2.00
ท่าแค	2,500-1500	5	109	3	4.58
บ้านเมืองบัว	2,500-1,300	10	266	5	1.87
บ้านบึงหญ้า	2,500	14	253	0	0.00
โคกสั่มพันธ์	2,500	3	32	0	0.00
บ้านกระเบื้อง	2,000-1,700	89	1,255	52	4.14
รวม		175	2,809	190	6.76

ทั้งนี้ เมื่อนำค่า mean ของอัตราฟันผุระหว่างสมัยย่อยต่าง ๆ ดังกล่าวไปวิเคราะห์ t-test เพื่อตรวจสอบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยยะสำคัญหรือไม่ พบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Sig. = 0.05) ระหว่างสมัยหินใหม่-สมัยสำริด, สมัยสำริด-สมัยเหล็ก และสมัยหินใหม่-สมัยเหล็กนั้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากอัตราของโรคฟันผุซึ่งถือเป็นดัชนีตัวหลักในการบ่งชี้อุบัติการณ์ของโรคในช่องปาก (Oral pathological occurrence) ของแต่ละสมัยย่อยพบว่า สมัยเหล็กเป็นสมัยที่มีอัตราฟันผุสูงที่สุด คือ 6.76% (พบฟันผุ 190 ซี่ จากจำนวนตัวอย่างฟันแท้ที่ศึกษาทั้งหมด 2,809 ซี่) รองลงมาคือสมัยสำริด ซึ่งมีอัตราฟันผุอยู่ที่ 3.84% (พบฟันผุ 86 ซี่ จากจำนวนตัวอย่างฟันแท้ที่นำมาศึกษาทั้งหมด 2,239 ซี่) และสมัยหินใหม่เป็นสมัยที่มีอัตราฟันผุต่ำที่สุด คือ 3.32% (พบฟันผุ 62 ซี่ จากจำนวนตัวอย่างฟันแท้ที่นำมาศึกษาทั้งหมด 1,862 ซี่) ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาจากตัวเลขดิบของอัตราฟันผุ (Crude rate) ในกลุ่มประชากรจากแต่ละสมัยย่อยดังกล่าว จะพบว่ามีอัตราที่แตกต่างกันและดูเหมือนว่าอัตราการเพิ่มของอุบัติการณ์ของฟันผุจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ เรียงตามสมัยย่อยจากน้อยที่สุดไปหามากที่สุด คือ สมัยหินใหม่ สมัยสำริด และสมัยเหล็ก ตามลำดับ ซึ่งดูเหมือนจะสอดคล้องกับลำดับของระดับพัฒนาการของการเพาะปลูกระยะแรกเริ่มไปสู่การเพาะปลูกระดับเข้มข้น จากในสมัยหินใหม่ สมัยสำริด และสมัยเหล็ก ตามลำดับ

อย่างไรก็ดี ในการพิจารณาถึงความแตกต่างของอัตราฟันผุที่แท้จริงนั้น จะอาศัยการพิจารณาจากความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ ดังนั้น แม้ว่าตัวเลขดิบของอัตราฟันผุในกลุ่มประชากรระหว่างสมัยหินใหม่ สมัยสำริด และสมัยเหล็ก จะแตกต่างกันดังกล่าวไปแล้วข้างต้น แต่เมื่อนำค่า mean ของอัตราฟันผุระหว่างสมัยย่อยต่าง ๆ ดังกล่าวไปคำนวณเพื่อตรวจสอบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยยะสำคัญหรือไม่ พบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Sig. = 0.05) ระหว่างสมัยหินใหม่-สมัยสำริด, สมัยสำริด-สมัยเหล็ก และสมัยหินใหม่-สมัยเหล็กนั้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด

ด้วยเหตุนี้ จึงสามารถกล่าวได้ว่าแม้ดูเหมือนว่าตัวเลขดิบของอัตราฟันผุในกลุ่มประชากรโบราณ ในสังคมที่มีการยังชีพแบบผสมผสานระหว่างการเกษตรกรรมกับการเก็บของป่าล่าสัตว์ ในประเทศไทย จะมีการเพิ่มขึ้นหรือมีแบบแผนการเปลี่ยนแปลงเป็นบวกอย่างต่อเนื่อง จากสมัยหินใหม่สู่สมัยสำริดและสมัยเหล็ก ตามลำดับ คู่ขนานไปกับพัฒนาการของการเพาะปลูกหรือการเกษตรกรรม จากสมัยหินใหม่ สู่สมัยสำริดและสมัยเหล็ก จากแบบแรกเริ่มสู่แบบเข้มข้นตามลำดับนั้น แต่การตรวจสอบความแตกต่างทางสถิติแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มขึ้นของตัวเลขดิบอัตราฟันผุดังกล่าวนั้น ไม่ได้เป็นการเพิ่มขึ้นที่แสดงให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายถึง อัตราอุบัติการณ์ของโรคฟันผุในกลุ่มประชากรที่ยังชีพด้วยการเพาะปลูกเหล่านี้ อยู่ในอัตราที่คงที่อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่สมัยหินใหม่ สู่สมัยสำริด และสมัยเหล็กตามลำดับ แม้ว่าการเพาะปลูกจะได้รับการพัฒนาเปลี่ยนแปลงจากแบบแรกเริ่มกระทั่งไปสู่แบบเข้มข้นแล้วก็ตาม ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ระดับพัฒนาการทางการเพาะปลูกกับอัตราอุบัติการณ์ของฟันผุในประชากรโบราณสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่ตั้งถิ่นฐานอยู่ในเขตประเทศไทยไม่ได้มีความสอดคล้องกัน อันเป็นรูปแบบหรือบริบทที่แตกต่างกับในภูมิภาคตะวันตกของโลก

อนึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยครั้งนี้กับผลการวิจัยที่เคยมีการดำเนินงานมาก่อน อาทิ ที่แหล่งโบราณคดีพรหมทินใต้ ในภาคกลาง (ธนิกและคณะ 2556) และที่แหล่งโบราณคดีเนินอุโลก แหล่งโบราณคดีบ้านหลุมข้าว ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แหล่งโบราณคดีโคกพนมดี ในภาคตะวันออกของประเทศไทย (Tayles et al., 2000) พบว่า ล้วนมีผลวิจัยที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกล่าวคือ อัตราอุบัติการณ์ของโรคฟันผุตั้งแต่สมัยหินใหม่ สำริด และเหล็ก มิได้เพิ่มขึ้นหรือมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าการเกษตรกรรมจะมีการพัฒนาไปสู่ระดับที่เข้มข้นขึ้นตามยุคสมัย โดยเฉพาะในสมัยเหล็ก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคตะวันตกของโลกแล้ว อาจมีความเป็นไปได้ว่าเฉพาะระดับความเข้มข้นของการเพาะปลูกโดยตัวมันเอง

เพียงประการเดียว น่าจะไม่ได้เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้อุบัติการณ์ของโรคฟันผุเพิ่มขึ้นในทุกพื้นที่ของโลกดังที่ปรากฏในภูมิภาคตะวันตก อาจจะมีปัจจัยอื่น ๆ ในบริบทของสังคมเกษตรกรรมที่มีบทบาทต่อการทำให้อุบัติการณ์ของโรคฟันผุเพิ่มขึ้นหรือคงที่ได้ ซึ่งควรจะนำมาพิจารณาร่วมกับระดับความเข้มข้นของการเพาะปลูก ปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผล อาทิ ชนิดของธัญพืชที่ปลูก และบริโภค กรรมวิธีในการแปรรูปผลผลิตจากธัญพืชที่ปลูกเพื่อบริโภค เป็นต้น

อย่างไรก็ดี การวิจัยในครั้งนี้ ยังมีข้อจำกัดในแง่จำนวนตัวอย่างที่มีความแตกต่างกันในแต่ละสมัยย่อย ซึ่งอาจจะมีผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้น หากมีการวิจัยเพิ่มเติมในอนาคตควรมีการเพิ่มจำนวนตัวอย่างในกลุ่มตัวอย่างสมัยหินใหม่ และสมัยสำริด นอกจากนี้ การศึกษาวิจัยในประเด็นนี้ยังถือว่ามีความวิจัยค่อนข้างน้อย จึงควรเพิ่มปริมาณงานวิจัยในประเด็นนี้ให้มากขึ้นเพื่อให้มีข้อมูล และผลการวิจัยในการพิจารณาภาพรวมของการอธิบายในบริบทของอุบัติการณ์ของโรคฟันผุ และขยายขอบเขตไปสู่โรคในช่องปากอื่น ๆ กับระดับพัฒนาการของการเพาะปลูกในสังคมเกษตรกรรมยุคก่อนประวัติศาสตร์ในประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

เอกสารอ้างอิง

- ธนิช เลิศชาญฤทธิ, สก๊อต เคิร์กแลนด์ และสก๊อต เบอร์เนตต์ (2556). ทันทพยาธิวิทยาโบราณ: ผลการศึกษาเบื้องต้นจากฟันมนุษย์สมัยเหล็กในภาคกลาง. *ศิลปวัฒนธรรม*, 34(6), 28-33.
- Bentley, R., Cox, K., Tayles, N., Higham, C., Macpherson, C., Nowell, G., Cooper, M. and Hayes, T. (2009). Community diversity at Ban Lum Khao, Thailand: Isotopic evidence from the skeletons. *Asian Perspective*, 48(1), 79-97.
- Boonlop, K. (2003). *An analysis of prehistoric human skeletal remains of Ban Chiang cultural tradition from Ban Khok Khon site, Sakon Nakhon province* [Master's thesis, Silpakorn University].
- Brothwell, D. (1981). *Digging up bones* (3rd ed). New York: Cornell University Press.
- Buikstra, J. E. and Ubelaker, D. (1994). *Standards for data collection from human skeletal remains*. Fayetteville; Arkansas archaeological survey.
- Cohen, M. and Armelagos, G. J. (1984). *Palaeopathology at the origins of agriculture*. Orlando: Academic Press.
- Domett, K. and O'Reilly, D. (2009). Health in pre-angkorian Cambodia: A bioarchaeological analysis of the skeletal remains from Phum Snay. *Asian perspective*, 48(1), 56-78.
- Douglas, M. T. (1997). *Palaeopathology in human skeletal remains from the pre-metal bronze and iron ages, northeast Thailand* [Doctoral dissertation, University of Hawai-i-Manoa].
- Douglas, M. T. (2006). Subsistence change and dental health at Non Nok Tha, northeast Thailand. In M. Oxenham and N. Tayles (eds.), *Bioarchaeology of Southesat Asia* (191-219). Cambridge University Press.
- Higham, C. and Thosarat, R. (1998). *Prehistoric Thailand: from early settlement to Sukhothai*. London: Thames and Hudson.
- King, L. A., Bentley, R. A., Higham, C., Tayles, N., Vioarsdottir, U. S., Layton, R., Macpherson, C. G. and Nowell, G. (2014). Economic change after the agricultural revolution in southeast Asia?. *Antiquity*, 88, 112-125.

- King, L., Tayles, N., Higham, C., Vioarsdottir, U. S., Bentley, R., Macpherson, C. and Nowell, G. (2015). Using isotopic evidence to assess the two-layer hypothesis in prehistoric northeast Thailand. *American Journal of Physical Anthropology*, 158, 141-150.
- Larsen, C. (1995). Biological changes in human populations with agriculture. *Annual review of anthropology*, 24, 185-213.
- Larsen, C. (1997). *Bioarchaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lubel, D., Jackes, M., Schwarez, H. and Meiklejohn, C. (1994). The Mesolithic-neolithic transition in Portugal: isotope and dental evidence of diet. *Journal of Archaeological Science*, 21, 201-216.
- Lukacs, J. (1992). Dental palaeopathology and agricultural intensification in south Asia: New evidence from bronze age harappa. *American Journal of Physical Anthropology*, 87, 133-150.
- Martin, D., Armelagos, G., Goodman, A. and Dennis, V. G. (1984). The effect of socioeconomic change in prehistoric Africa: Sudanese Nubia as a case study. In M. Cohen and G. Armelagos (eds.), *Palaeopathology at the Origins of Agriculture* (193-214). Academic Press.
- Moore, W. and Corbett, M. (1971). Distribution of dental caries in ancient British populations I. Anglo Saxon period. *Caries Research*, 5, 151-168.
- Oxenham, M. (2006). Biological response to change in prehistoric Viet Nam. *Asian Perspective*, 45(20), 212-239.
- Oxenham, M. and Tayles, N. (eds.) (2006). *Bioarchaeology of southeast Asia*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oxenham, M., Nguyen, L. and Nguyen, K. (2006). The oral health consequence of the adoption and intensification of agriculture in Southeast Asia. In M. Oxenham and N. Tayles (eds.), *Bioarchaeology of Southeast Asia* (263-289). Cambridge University Press.
- Piretruesewsky, M. and Douglas, M. (2002a). *Ban Chiang a prehistoric village site in northeast Thailand I, The human skeletal remains*. Philadelphia: University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology.
- Pietrueaewsky, M. and Douglas, M. (2002b). Intensification of agriculture at Ban Chiang: is there evidence from the skeletons? *Asian Perspective*, 40(2), 157-178.
- Smith, P., Bar-Yosef, O. and Sillen, A. (1984). Archaeological and skeletal evidence for dietary change during the late Pleistocene/early Holocene in the Levant. In M. Cohen and G. Armelagos (eds.), *Palaeopathology at the Origins of Agriculture* (101-136). Academic Press.
- Tayles, N., Domett, K. and Nelsen, K. (2000). Agriculture and dental caries? The case of rice in prehistoric southeast Asia. *World Archaeology*, 32(1), 68-83.
- Turner, C. G. II (1979). Dental anthropological indications of agriculture among the Jomon people of central Japan: Peopling of the Pacific. *American Journal of Physical Anthropology*, 51, 619-636.
- Willis, A. and Oxenham, M. (2013). The Neolithic demographic transition and oral health: The Southeast Asian experience. *American Journal of Physical Anthropology*, 152, 197-208.

Willis, A. and Oxenham, M. (2016). Reconstructing diet at an son and Hoa diem: Implications for understanding Southeast Asia subsistence pattern. In M. Oxenham and H. Buckley (eds.), *Bioarchaeology of Southeast Asia and the Pacific Islands* (156-177). Routledge.