

การศึกษาเปรียบเทียบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในอากาศขณะขูดหินน้ำลายด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ 2 ชนิด

Comparative the Bacterial Aerosol Contamination during Ultrasonic Scaling of Two Type of Ultrasonic Scalers

สุชนา จิระพินทุ¹, รมนีย์ ชัดเจนงาม¹, สุวรรณา เตียรอังกูร²

Suchaya Jirapintu¹, Romanee Kudngaongarm¹, Suwunna Tienungoon²

¹สถาบันทันตกรรม กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ประเทศไทย

¹Institute of Dentistry, Department of Medical Services, Ministry of Public Health, Tiwanon Road, Amphur Muaeng, Nonthaburi, Thailand

²สำนักเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ประเทศไทย

²Bureau of Cosmetics and Hazardous Substances, Department of Medical Services, Ministry of Public Health, Tiwanon Road, Amphur Muaeng, Nonthaburi, Thailand

บทคัดย่อ

การให้การรักษาทันตกรรมหลายอย่างก่อให้เกิดละอองกระเด็นและละอองลอยซึ่งมีเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนในอากาศ โดยเฉพาะการขูดหินน้ำลายด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์นำไปสู่การแพร่กระจายเชื้อจุลินทรีย์สู่ทันตบุคลากร การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในอากาศขณะขูดหินน้ำลายระหว่างเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ชนิดแมกนีโตสทริกทิฟและพิโซอิเล็กทริก และศึกษาระยะเวลาของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในอากาศที่ยังคงเหลืออยู่ในห้องทันตกรรมหลังการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ทั้ง 2 ชนิด โดยคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 10 คน จากเจ้าหน้าที่และผู้มารับบริการทางทันตกรรมที่สถาบันทันตกรรม กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข แบ่งช่องปากผู้เข้าร่วมวิจัยออกเป็นครึ่งปากข้างขวาและข้างซ้าย แล้วสุ่มเลือกการขูดหินน้ำลายเป็นเวลา 15 นาทีด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ต่างชนิดกันและแยกขูดหินน้ำลายในห้องทันตกรรม 2 ห้องที่มีขนาดเท่ากัน วางจานวุ้นอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นเวลา 15 นาที ใน 3 ตำแหน่งคือ 1) บริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย 2) ถาดวางเครื่องมือของทันตแพทย์ และ 3) ถาดวางเครื่องมือของผู้ช่วยทันตแพทย์ เพื่อเก็บตัวอย่างอากาศใน 4 ช่วงเวลา แบ่งเป็นก่อนการขูดหินน้ำลาย 30 นาที ขณะขูดหินน้ำลาย หลังการขูดหินน้ำลายเป็นเวลา 30 นาที และ 60 นาที นำจานวุ้นอาหารเลี้ยงเชื้อไปอบที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง แล้วนับจำนวนโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียที่เกิดขึ้น (colony forming units: CFU) จากการศึกษาพบค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียเพิ่มมากขึ้นในทั้ง 3 ตำแหน่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ขณะขูดหินน้ำลายด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ทั้ง 2 ชนิด โดยพบจำนวนโคโลนีที่เกิดจากการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายชนิดแมกนีโตสทริกทิฟมากกว่าชนิดพิโซอิเล็กทริกใน 3 ตำแหน่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.012, 0.036$ และ 0.036) และพบมากที่สุดที่บริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย พบการลดลงของจำนวนโคโลนีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังการขูดหินน้ำลายเป็นเวลา 30 นาที และ 60 นาที ($p < 0.05$) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าขณะใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ชนิดแมกนีโตสทริกทิฟก่อให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในอากาศมากกว่าชนิดพิโซอิเล็กทริก และการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญหลังการขูดหินน้ำลายแล้ว 30 นาที

คำสำคัญ: แบคทีเรียในอากาศ, การขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์, เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์, เครื่องขูดหินน้ำลายชนิดแมกนีโตสทริกทิฟ, เครื่องขูดหินน้ำลายชนิดพิโซอิเล็กทริก

Abstract

During routine dental procedures, performing aerosols generating procedure is sometime inevitably. For example, scaling with ultrasonic machine generate both aerosols and droplets which highly contaminate with microorganisms that post a risk to dental staffs. The objectives of this study were to compare the bacterial aerosol contamination during ultrasonic scaling by using magnetostrictive scaler and piezoelectric scaler and to evaluate the duration of the remaining aerosol contamination after using both types of them. Ten subjects were recruited from staffs and patients at Institute of Dentistry, Department of Medical Services, Ministry of Public Health. A split-mouth design was utilized and two treatments were performed on each subject in the same size of two separated rooms: 1) using magnetostrictive scaler; and 2) using piezoelectric scaler. The right or left side of the subject's mouth was randomly assigned to one of the two treatments. Blood agar plates were placed and exposed to the air for 15 minutes at 3 sites: A) patient's chest areas, B) dentist's cabinets, and C) dental assistant's cabinets. These setting plates were collected at 4 intervals: before ultrasonic scaling 30 minutes, during ultrasonic scaling and after ultrasonic scaling 30 and 60 minutes. All plates were incubated at 35°C for 72 hours and counted for colony forming units (CFUs). The results showed significant increasing in the mean of bacterial counts during using both types of ultrasonic scalers at all sites ($p < 0.05$). The using magnetostrictive scaler presented a statistically significant greater mean of bacterial counts than using piezoelectric scaler at all sites ($p = 0.012, 0.036, \text{ and } 0.036$). In addition, the number of bacterial counts was the highest at the patient's chest areas (99.50 CFUs). The average bacterial counts from using both types of ultrasonic scalers were significantly reduced at 30 and 60 minutes after ultrasonic scaling ($p < 0.05$). This study indicates that the magnetostrictive ultrasonic scaler produces the bacterial aerosol contamination greater than the piezoelectric ultrasonic scaler. Moreover, both types of these ultrasonic scalers are dramatically decreased at 30 minutes after ultrasonic scaling ($p < 0.05$).

Keyword: Bacterial aerosol, Ultrasonic scaling, Ultrasonic scalers, Magnetostrictive scaler, Piezoelectric scaler

Received Date: Apr 6, 2020

Revised Date: Apr 25, 2020

Accepted Date: Jun 10, 2020

doi: 10.14456/jdat.2020.26

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ :

สุชนา จิระพินทุ สถาบันทันตกรรม กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000 ประเทศไทย โทรศัพท์ 02-1505787, 084-1317441 อีเมล: suchaya7441@gmail.com

Correspondence to:

Suchaya Jirapintu, Institute of Dentistry, Department of Medical Services, Ministry of Public Health, Tiwanon Road, Amphur Muaeng,

บทนำ

ปัจจุบันวิชาชีพทันตกรรมได้ให้ความสนใจและตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการทางทันตกรรมต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดละอองลอย (aerosol) ปนเปื้อนในอากาศ อันนำไปสู่การแพร่กระจายเชื้อจุลินทรีย์สู่บุคลากรทางทันตกรรมและผู้ป่วย ดังนั้นคุณภาพอากาศภายในคลินิก

ทันตกรรมถือเป็นสิ่งสำคัญต่อสุขภาพของบุคลากรทางทันตกรรม กระบวนการรักษาทางทันตกรรมส่วนใหญ่เป็นการใช้เครื่องมือทางกล (mechanical instrumentation) ซึ่งเกือบทุกขั้นตอนสามารถก่อให้เกิดละอองลอยและละอองกระเด็น (splatter) ได้มาก¹ ละออง

ลอยเป็นอนุภาคในอากาศที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 50 ไมโครเมตร (micrometers) สามารถลอยฟุ้งอยู่ในอากาศได้นาน ก่อนที่จะตกลงสู่พื้นผิวสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะที่มีขนาดเล็กกว่า 0.5-10 ไมโครเมตร จะสามารถถูกสูดดมเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ เข้าสู่ถุงลมปอด (pulmonary alveoli) ได้ ส่วนละอองกระเด็นจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 50 ไมโครเมตรสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า อนุภาคนี้อาจกระเด็นออกมาจากแหล่งกำเนิดตาม ทิศทางแรงเนื่องจากมีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะลอยอยู่ในอากาศได้ จึงตกลงสู่พื้นผิวต่าง ๆ คล้ายลูกบอลที่ถูกขว้างออกไป^{2,3,5}

การเกิดอนุภาคในอากาศ (airborne particle) จากบริเวณ ที่เครื่องมือถูกใช้ทำงานอยู่ เช่น การกรอฟันด้วยเครื่องมือกรอตัด ชนิดหมุน (rotary cutting instrument) การใช้เครื่องขัดสีแบบ ฟันในอากาศ (air abrasion) การขัดชนิดใช้ลม (air polishing) การใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกสเกล (ultrasonic scaler) รวมทั้งการใช้กระบอกฉีดน้ำและลม (air-water syringe) ซึ่งขณะ ให้การรักษาด้วยอุปกรณ์เหล่านี้จะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของเชื้อ จุลินทรีย์เป็นแบบละอองลอยที่ไม่สามารถมองเห็นได้โดยละออง ลอยและละอองกระเด็นที่เกิดขึ้นนี้อาจประกอบไปด้วยเลือด น้ำลาย และอนุภาคที่เกิดจากบริเวณที่ทำหัตถการร่วมกับน้ำและ ลมที่ถูกฉีดพ่นออกจากกระบอกน้ำของยูนิตทันตกรรม (dental unit waterline)⁶ การกระเด็นของละอองนี้เป็นความเสี่ยง อาจทำให้เกิดโรคติดต่อไปยังผู้รับบริการและ/หรือบุคลากรผู้ให้บริการใน คลินิกทันตกรรมได้ โดยอาจเจ็บป่วยหรือไม่สบายเพียงเล็กน้อยหรือ ติดเชื้อรุนแรงจนกระทั่งก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตได้ โดยเฉพาะ ผู้ป่วยที่อยู่ในกลุ่มที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ (immunocompromised host) ย่อมได้รับผลกระทบที่รุนแรงกว่าบุคคลทั่วไปที่มีสุขภาพ ดี โรคที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น กาฬโรคปอด (pneumonic plague) ไข้หวัดใหญ่ (influenza) โรคทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง (severe acute respiratory syndrome: SARS) และโรควัณโรค (tuberculosis) ซึ่งเกิดจากเชื้อไมโคแบคทีเรีย ทิวเบอร์คิวโลซิส (*Mycobacterium tuberculosis*; TB) โดยส่วนใหญ่การติดต่อของ เชื้อชนิดนี้เกิดจากการก่อตัวของอนุภาคละออง (droplet nuclei) จากเสมหะหรือน้ำลายที่ปนเปื้อนด้วยเชื้อไมโคแบคทีเรีย ทิวเบอร์คิวโลซิสของผู้ป่วยโรควัณโรคซึ่งกระเด็นออกมาจากการไอ จามของ ผู้ป่วยหรือทำหัตถการทางทันตกรรม ละอองกระเด็นจะเริ่มระเหย และมีขนาดเล็กลงเกิดเป็นอนุภาคละออง ซึ่งทำให้สามารถลอย อยู่ในอากาศได้นานขึ้นหรืออาจจะกลับมาฟุ้งกระจายได้อีกหลังจาก ตกกลับสู่พื้นผิวแวดล้อมแล้ว⁶⁻⁸ นอกจากนี้อาจทำให้เกิดโรคลีเจียนแนร์ (Legionnaires' disease) ซึ่งมีรายงานระบุถึงการเสียชีวิตของ ทันตแพทย์ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกาด้วยโรคนี้จาก

การได้รับเชื้อลิจิโอนেলা นิวโมฟิลา (*Legionella pneumophila*) จากกระบอกน้ำของยูนิตทันตกรรม⁹ และยังมีรายงานแสดงให้เห็นว่า บุคลากรทางทันตกรรมมีระดับสารภูมิต้านทาน (antibody) ต่อเชื้อนี้ สูงกว่าผู้ประกอบวิชาชีพอื่น ๆ เนื่องจากมีโอกาสสัมผัสและรับเชื้อ ลิจิโอนেলা นิวโมฟิลามากกว่านั่นเอง¹⁰

การปนเปื้อนในอากาศระหว่างการรักษาทางทันตกรรม มักมาจาก 3 แหล่ง⁶ ได้แก่ 1) การปนเปื้อนจากเครื่องมือและอุปกรณ์ ทางทันตกรรมรวมทั้งระบบน้ำของยูนิตทันตกรรม ซึ่งเป็นแหล่งใหญ่ สำคัญที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อ 2) การปนเปื้อนของน้ำลายและ สารคัดหลั่งจากระบบทางเดินหายใจ รวมทั้งคราบจุลินทรีย์บนผิวฟัน (dental plaque) ทั้งที่อยู่เหนือเหงือกและภายในร่องลึกปริทันต์ (periodontal pocket) จากรายงานของ Checchi และคณะ¹¹ พบว่าในน้ำเหลืองเหงือก (gingival crevicular fluid) ปริมาณ 1 กรัมของผู้ป่วยที่มีสุขภาพอนามัยช่องปากไม่ดีสามารถพบเชื้อ จุลินทรีย์ได้ 150 พันล้านโคโลนีฟอร์มมิงยูนิต และในน้ำลาย 1 กรัม พบเชื้อได้ถึง 6 พันล้านโคโลนีฟอร์มมิงยูนิต นอกจากนี้ช่องปากยังมีช่องทางติดต่อกับโพรงจมูก (oronasal) และช่องคอ (pharynx) ดังนั้นภายในช่องปากจึงสามารถพบเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในโพรงจมูก คอ และระบบทางเดินหายใจ 3) การปนเปื้อนจากหัตถการที่ทำ โดย มากมักเกิดกับเครื่องมือที่หมุนด้วยความเร็ว เครื่องมือที่มีการสั่นแบบ อัลตราโซนิกสเกล หรือการสเปรย์น้ำร่วมกับอากาศ เครื่องมือเหล่านี้ ก่อให้เกิดการกระเด็นและฟุ้งกระจายของละอองลอยและละออง กระเด็นทั้งที่ไม่สามารถมองเห็นและมองเห็นด้วยตาเปล่า มีการศึกษา แสดงให้เห็นว่าจากการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกสเกลโดยไม่ใช้ น้ำเพื่อหล่อเย็นแต่ยังพบละอองกระเด็นของน้ำกระจายออกรอบ ๆ หัวชุดขณะเดินเครื่อง และละอองกระเด็นของน้ำกระจายดังกล่าว ก็คือ เลือด น้ำลาย หรือน้ำเหลืองเหงือกในร่องเหงือกนั่นเอง และสามารถ มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าว่าละอองกระเด็นนี้ฟุ้งกระจายไปได้ไกล อย่างน้อย 18 นิ้วจากบริเวณที่ทำหัตถการ¹² Grenier¹³ และ Holbrook¹⁴ ศึกษาพบว่า การขูดหินน้ำลายด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกสเกล ทำให้เกิดการปนเปื้อนของละอองลอยมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญใน บริเวณที่ทำหัตถการ และมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในอากาศ มากกว่าการทำหัตถการทางทันตกรรมอื่น ๆ เกือบ 3 เท่า เช่นเดียวกับการศึกษาของ Bentley และคณะ¹⁵ พบว่ามีการปนเปื้อนของแบคทีเรียชนิดแอลฟา ฮีโมไลติก สเตรปโตค็อกคัส (alpha hemolytic *Streptococcus*) ในอากาศสูงระหว่างการใช้เครื่องขูดหินน้ำลาย อัลตราโซนิกสเกล และการปนเปื้อนสูงกว่าขณะใช้เครื่องมือกรอฟัน

ในปัจจุบันเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกสเกลแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ แมกนีโตสทริกทีฟ (magnetostrictive) และไพโซอิเล็กทริก (piezoelectric) หัวชุดหินน้ำลายชนิดแมกนีโตสทริกทีฟอาศัย

หลักการทำงานโดยการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กไฟฟ้าผ่านก้านโลหะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนไปยังปลายหัวชุดด้วยความถี่ 18,000-45,000 รอบต่อวินาที มีการเคลื่อนที่เป็นวงรี (elliptical motion)¹⁶ ส่วนหัวชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ชนิดพีโซอิเล็กทริกทำงานโดยการเปลี่ยนแปลงของมิติของผลึกคริสตัลจากการที่กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านเข้าไปในด้ามจับด้วยความถี่ 25,000-50,000 รอบต่อวินาที การสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของปลายเครื่องมือในทิศทางเคลื่อนที่แบบหน้าหลังเป็นเส้นตรง (linear motion) จากการศึกษาที่ผ่านมาพยายามที่จะศึกษาความแตกต่างของเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ทั้ง 2 ชนิดในด้านต่าง ๆ หลายการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านการกำจัดหินน้ำลาย (calculus) หรือความชรุขระบริเวณผิวรากฟันหลังจากกำจัดหินน้ำลาย¹⁶⁻¹⁹

เป็นที่ทราบกันว่าเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์เป็นเครื่องมือที่ก่อให้เกิดละอองลอยกระจายจากบริเวณที่ทำการหัตถการมากที่สุด โดยเกิดทั้งละอองลอยและละอองกระเด็นซึ่งประกอบด้วยเชื้อแบคทีเรียและเลือด²⁰⁻²² การศึกษาทางคลินิกที่สำคัญเกี่ยวกับการก่อให้เกิดละอองลอยในอากาศโดย Gross และคณะ²⁰ พบว่าให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ชนิดพีโซอิเล็กทริก ชนิดแมกนีโตสทริกทีฟ และเครื่องชุดหินน้ำลายโซนิคส์ (sonic scaler) แต่การศึกษาในห้องปฏิบัติการของ Herral และคณะ¹² พบว่าเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ชนิดพีโซอิเล็กทริกก่อให้เกิดปริมาณและระยะทางในการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศสูงกว่าชนิดแมกนีโตสทริกทีฟ นอกจากนี้มีการศึกษาในห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินการปนเปื้อนของละอองลอยที่เกิดจากการชุดหินน้ำลายด้วยเครื่องอัลตราโซนิกส์โดยใช้สารเรืองแสงเป็นตัวกลางในการทดสอบ พบว่าการปนเปื้อนมากที่สุดที่บริเวณแขนด้านขวาของทันตแพทย์และแขนด้านซ้ายของผู้ช่วยทันตแพทย์ และยังพบการปนเปื้อนได้บริเวณศีรษะ หน้าอก และภายในหน้ากากอนามัยของผู้ทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์อีกด้วย²³ ส่วน Larato และคณะ²⁴ ศึกษาถึงระยะเวลาที่ละอองลอยลอยอยู่ในอากาศขณะชุดหินน้ำลายด้วยเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ พบว่ามีปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 3,000 และจะลดลงอย่างรวดเร็วหลังจากชุดหินน้ำลายเสร็จในระยะเวลา 35 นาที แต่ก็ยังคงพบปริมาณสูงกว่าก่อนการชุดหินน้ำลายถึงร้อยละ 230

จากการศึกษาที่ผ่านมาได้ศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ทั้ง 2 ชนิดในด้านต่าง ๆ เช่น ประสิทธิภาพการชุดหินน้ำลาย การทำลายผิวรากฟัน ระยะเวลาการทำงานและความพึงพอใจของผู้ป่วย แต่ในประเด็นของการก่อให้เกิด

การฟุ้งกระจายของละอองลอยและละอองกระเด็นซึ่งพบมากที่สุดจากการใช้เครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ ยังไม่มีการศึกษาทดลองทางคลินิกมาก่อน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในอากาศขณะชุดหินน้ำลายระหว่างเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ชนิดแมกนีโตสทริกทีฟและชนิดพีโซอิเล็กทริก รวมทั้งศึกษาระยะเวลาของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในอากาศที่ยังคงเหลืออยู่ในคลินิกทันตกรรมหลังการใช้เครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ทั้ง 2 ชนิด

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ผู้ป่วยที่มีมารับบริการทางทันตกรรมที่สถาบันทันตกรรมและบุคลากรเจ้าหน้าที่ของสถาบันทันตกรรม กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ทั้งเพศชายและหญิง มีอายุระหว่าง 20 – 45 ปี จำนวน 10 คน โดยผู้เข้าร่วมวิจัยต้องสามารถพูดคุยนัดต่อสื่อสารได้ และมีความสนใจเข้าร่วมโครงการวิจัย ยินยอมลงนามในเอกสารยินยอมโดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ มีฟันธรรมชาติเหลือในช่องปากอย่างน้อย 20 ซี่ ข้างขวาและซ้าย ข้างละ 10 ซี่ มีค่าดัชนีอนามัยช่องปากอย่างง่าย (Simplified Oral Hygiene Index: OHI-S) ระดับเท่ากับหรือมากกว่า 2 ไม่มีรอยโรคในช่องปาก มีสุขภาพดี ไม่มีโรคทางระบบและไม่สูบบุหรี่ คัดผู้เข้าร่วมวิจัยออกในกรณี 1) มีประวัติได้รับการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ ยาด้านการอักเสบ หรือใช้น้ำยาบ้วนปากในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมาก่อนเข้าร่วมวิจัย หรืออยู่ในช่วงรับประทานยาปฏิชีวนะ 2) ได้รับการทำความสะอาดฟันเพื่อกำจัดคราบจุลินทรีย์ และหินน้ำลายโดยทันตแพทย์ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา 3) ใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจ (cardiac pacemaker) 4) เป็นโรคติดเชื้อทางเดินหายใจ (respiratory infection) เช่น ไข้หวัด วัณโรค เป็นต้น 5) มีความผิดปกติของระบบเลือด (blood dyscrasia) โรคตับ (hepatic disease) โรคไต (renal disease) หรือความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน หรือลดประสิทธิภาพของระบบภูมิคุ้มกัน (immunosuppression) 6) รับประทานยาต้านการแข็งตัวของเลือด เช่น วาร์ฟาริน (warfarin) 7) หญิงตั้งครรภ์ โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน สถาบันทันตกรรม กรมการแพทย์ หมายเลข 4/2561

วิธีการวิจัย

เป็นการทดลองทางคลินิกแบบสุ่มเปรียบเทียบครึ่งปาก (randomized controlled, split-mouth clinical study) แบ่งช่องปากผู้เข้าร่วมวิจัยออกเป็นครึ่งปากข้างขวาและข้างซ้าย แล้วจับสลากสุ่มเลือกการชุดหินน้ำลายด้วยเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ทั้ง 2 ชนิด

ขั้นตอนทางคลินิก

ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการชุดหินน้ำลายโดยทันตแพทย์ผู้วิจัยเพียงคนเดียว โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยบ้วนน้ำก่อนการชุดหินน้ำลาย ปรับระดับเก้าอี้ทันตกรรมให้ผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในท่านอนราบ (supine position) แล้วปรับระดับความสูงของเก้าอี้ทันตกรรมโดยให้ปากของผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในระดับข้อศอกของทันตแพทย์ คลุมหน้าผู้เข้าร่วมวิจัยด้วยผ้าเจาะช่องกลางที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว และหลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวศีรษะของผู้เข้าร่วมวิจัยขณะอยู่ระหว่างการทดลองเป็นระยะเวลา 15 นาที ขณะชุดหินน้ำลายให้วางปลายหัวชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ติดกับผิวฟันให้มากที่สุดตลอดการชุด เพื่อลดการเกิดละอองลอยที่ไม่ได้เกิดจากการชุดหินน้ำลายที่แท้จริง ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนได้รับการชุดหินน้ำลาย 2 ครั้ง ด้วยเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์เครื่องเดิมทั้ง 2 ชนิด และใช้หัวชุดหินน้ำลายรุ่นเดิมร่วมกับการใช้หลอดดูดน้ำลาย (saliva ejector) ทุกครั้ง โดยใช้เครื่องชุดหินน้ำลายชนิดละครั้งปากข้างขวาและข้างซ้ายเป็นระยะเวลาครั้งละ 15 นาที ในระหว่างและหลังการชุดหินน้ำลาย ทันตแพทย์ผู้วิจัย ผู้ช่วยทันตแพทย์ และผู้เข้าร่วมวิจัยต้องละเว้นการปฏิบัติที่จะก่อให้เกิดละอองลอยในอากาศ เช่น การไอ จาม หรือการสนทนา หากมีการไอ จาม สนทนาหรือสำลัก ถือว่าการทดลองสิ้นสุดลง หลังชุดหินน้ำลายครั้งปากแรกของผู้เข้าร่วมวิจัยเสร็จสิ้น ทำการย้ายผู้เข้าร่วมวิจัยรวมทั้งทันตแพทย์ผู้วิจัยและผู้ช่วยทันตแพทย์ไปยังห้องปฏิบัติงานอีกห้องเพื่อทำการชุดหินน้ำลายอีกข้างหนึ่งที่เหลือของช่องปากด้วยเครื่องชุดหินน้ำลายอีกชนิดหนึ่ง แล้วดำเนินการทดลองเช่นเดียวกัน โดยทันตแพทย์ผู้วิจัยและผู้ช่วยทันตแพทย์เปลี่ยนเสื้อกาวน์ หมวก และหน้ากากอนามัยใหม่

การเก็บตัวอย่างในอากาศ

วางจานอาหารเลี้ยงเชื้อผสมเลือด (blood agar) โดยเปิดฝาจานไว้ (settles plates) ในห้องทดลองที่ 3 ตำแหน่ง 1) บริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย มีระยะห่างจากช่องปากผู้เข้าร่วมวิจัยประมาณ 12 นิ้ว (ตำแหน่ง A) 2) ถาดวางเครื่องมือทันตแพทย์ มีระยะห่างจากช่องปากผู้เข้าร่วมวิจัยประมาณ 24 นิ้ว (ตำแหน่ง B) 3) ถาดวางเครื่องมือผู้ช่วยทันตแพทย์ มีระยะห่างจากช่องปากผู้เข้าร่วมวิจัยประมาณ 24 นิ้ว (ตำแหน่ง C) โดยวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ 4 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที ครั้งที่ 1 ก่อนการชุดหินน้ำลาย 30 นาที เพื่อประเมินการปนเปื้อนเบื้องต้นของอากาศในห้องทดลอง เปิดจานอาหารเลี้ยงเชื้อวางไว้ 3 ตำแหน่งคือ 1) บนยูนิตทันตกรรมตำแหน่งเดียวกับตำแหน่ง A 2) ที่ถาดวางเครื่องมือทันตแพทย์ตำแหน่งเดียวกับตำแหน่ง B และ 3) ที่ถาดวางเครื่องมือผู้ช่วยทันตแพทย์ตำแหน่งเดียวกับตำแหน่ง C ครั้งที่ 2 ขณะเริ่มต้นชุดหินน้ำลาย เปิดจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางที่ตำแหน่ง A, B และ C ครั้งที่ 3 หลังจากเก็บ

จานอาหารเลี้ยงเชื้อครั้งที่ 2 ไปแล้วเป็นเวลา 30 นาที เปิดจานอาหารเลี้ยงเชื้อและวางไว้ 3 ตำแหน่งเช่นเดียวกับครั้งที่ 1 และครั้งที่ 4 หลังจากเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อครั้งที่ 2 ไปแล้ว 60 นาที โดยเปิดจานอาหารเลี้ยงเชื้อและวางไว้ 3 ตำแหน่ง เช่นเดียวกับครั้งที่ 1 หลังการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 ครั้ง ได้นำจานอาหารเลี้ยงเชื้อไปอบ (incubate) เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 35 ± 2.5 องศาเซลเซียส ที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข แล้วตรวจนับจำนวนเชื้อแบคทีเรียบนที่กผลเป็นจำนวนโคโลนีฟอร์มมิงยูนิต (colony forming unit: CFU) ที่เจริญขึ้นบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ และหาค่าเฉลี่ยของจำนวนโคโลนีฟอร์มมิงยูนิตทั้งหมดของเชื้อแบคทีเรียในแต่ละช่วงเวลา

วัสดุอุปกรณ์

อุปกรณ์ทางคลินิก

เครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ชนิดแมกนีโตสทริกทิฟ (เครื่องชุดหินปูนไฟฟ้า บีมน้ำ; ที.ดี.พี.กรุงเทพ, ประเทศไทย) และเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ชนิดพิโซอิเล็กทริก (Satelec ultrasonic scalers: P-Max Newtron XS LED; Acteon, Germany) ที่ถูกปรับระดับกำลังของเครื่องชุดน้ำลายและระดับน้ำหล่อเย็นของเครื่องทั้ง 2 ชนิดให้อยู่ในระดับปานกลาง และใช้ระดับดังกล่าวเท่ากัน ในผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคน ในการวิจัยนี้ใช้น้ำกลั่นเป็นน้ำหล่อเย็น ก่อนชุดหินน้ำลายได้ไล่น้ำออกจากเครื่องชุดหินน้ำลายก่อนใช้งานเป็นเวลา 2 นาทีทุกครั้ง

ห้องปฏิบัติงาน

ใช้ห้องทดลอง 2 ห้อง กำหนดให้ห้องแรกสำหรับการชุดหินน้ำลายด้วยเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ชนิดแมกนีโตสทริกทิฟ ส่วนห้องที่สองใช้ในการชุดหินน้ำลายด้วยเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ชนิดพิโซอิเล็กทริก โดยห้องทดลองทั้งสองมีขนาดเท่ากัน คือ $2.6\times3.7\times2.8$ เมตร³ และมีเครื่องปรับอากาศแยกจากกัน โดยเชื่อมต่อความสะอาด และฆ่าเชื้อที่พื้นผิวในบริเวณที่ปฏิบัติงานให้ทั่วด้วยผ้าเช็ดน้ำยาฆ่าเชื้อ (Clinicare ULTRA, กรุงเทพ, ประเทศไทย) งดการใช้งานเป็นระยะเวลา 15 ชั่วโมงก่อนการทดลองแต่ละครั้ง เพื่อปรับสภาพการปนเปื้อนของอากาศในห้องทดลองให้อยู่ในเกณฑ์เดียวกัน และเปิดห้องระบายอากาศเป็นเวลา 60 นาทีก่อนการปฏิบัติงาน โดยห้องถูกใช้เพื่อการทดลองเพียงวันละ 1 ครั้ง ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย 1 คน จานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ใช้จานอาหารเลี้ยงเชื้อผสมเลือดมนุษย์ (human blood agar) ที่เตรียมสำเร็จรูปและได้รับการรับรองมาตรฐาน สลากเลขที่ 411260418 จากศูนย์ชุดทดสอบและผลิตภัณฑ์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งจัดเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส

โดยคว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อลงเพื่อไม่ให้หยดน้ำหรือละอองน้ำจากฝาจานวน้ำไปรบกวนผิวหน้าของจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ก่อนนำมาใช้ในการทดลองให้นำออกมาจากตู้เย็นวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 ชั่วโมงเพื่อให้หยดน้ำระเหยออกไป ขณะเคลื่อนย้ายจานอาหารเลี้ยงเชื้อให้คว่ำจานวนตลอดเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลจากปริมาณของโคโลนีฟอร์มมิงยูนิต ที่เกิดขึ้นจากจานอาหารเลี้ยงเชื้อจำนวน 120 จาน โดยใช้สถิติการทดสอบวิลค็อกซันซายด์เรงก์ (Wilcoxon Signed Rank Test) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณจำนวนโคโลนีฟอร์มมิงยูนิต ที่เกิดขึ้นระหว่างเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ทั้ง 2 ชนิด และเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเชื้อแบคทีเรียในจานอาหารเลี้ยงเชื้อทั้งหมดใน 3 ตำแหน่ง และใน 4 ช่วงเวลาด้วยการทดสอบของไฟรด์แมน (Friedman's Test) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

สำเร็จรูปทางสถิติ (PASW Statistic 18) ของบริษัทเอสพีเอสเอส (ไทยแลนด์) จำกัด ในการวิเคราะห์ข้อมูลนี้กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ผลการศึกษา

ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวนทั้งสิ้น 10 คน ในการเก็บข้อมูลไม่สามารถนับจำนวนโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียจากผู้เข้าร่วมวิจัย 2 คน เหลือผู้เข้าร่วมวิจัย 8 คน เป็นเพศชาย 1 คน (ร้อยละ 12.5) เพศหญิง 7 คน (ร้อยละ 87.5) อายุเฉลี่ย 27 ± 8.99 ปี มีจำนวนฟันในช่องปากข้างขวาเฉลี่ย 13.86 ± 0.83 มีค่าเฉลี่ยดัชนีอนามัยช่องปากอย่างง่าย 2.73 ± 0.59 และจำนวนฟันข้างซ้ายเฉลี่ย 13.63 ± 0.74 มีค่าเฉลี่ยดัชนีอนามัยช่องปากอย่างง่าย 2.71 ± 0.70 โดยจำนวนฟันและค่าเฉลี่ยดัชนีอนามัยช่องปากอย่างง่ายของข้างขวาและซ้ายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าทางสถิติแสดงจำนวนฟันที่เหลืออยู่ในช่องปากและค่าดัชนีอนามัยช่องปากอย่างง่ายของข้างขวาและข้างซ้าย

Table 1 Descriptive statistical data of number of remaining teeth and Simplified Oral Hygiene Index (OHI-S) at the right and left side

Data	Right side (n=8)			Left side (n=8)			p-value*
	Mean $\pm$ SD	(Min, Max)	Median	Mean $\pm$ SD	(Min, Max)	Median	
1. Number of remaining teeth	13.86 ± 0.83	(12, 15)	14	13.63 ± 0.74	(12, 14)	14	0.317
2. Simplified Oral Hygiene Index (OHI-S)	2.73 ± 0.59	(2, 4)	2.67	2.71 ± 0.70	(1.66, 4.00)	2.67	0.916

* statistically significant difference at p-value (Wilcoxon Signed Rank Test) < 0.05

ปริมาณประชากรของเชื้อแบคทีเรียในอากาศเบื้องต้นก่อนการชุดหินน้ำลาย 30 นาทีของห้องทดลองที่ 1 ซึ่งใช้ในการชุดหินน้ำลายด้วยเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ชนิดแมกนีโตสทริกทิฟที่บริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย บริเวณผาดวงเครื่องมือทันตแพทย์ และบริเวณผาดวงเครื่องมือผู้ช่วยทันตแพทย์มีค่าเฉลี่ย 4.13 ± 1.56 3.63 ± 2.26 และ 2.88 ± 1.96 ตามลำดับ ส่วนห้องทดลองที่ 2 ที่ใช้ในการชุดหินน้ำลายด้วยเครื่องชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ชนิด

พีโซอิเล็กทริกพบปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่บริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย บริเวณผาดวงเครื่องมือทันตแพทย์ และบริเวณผาดวงเครื่องมือผู้ช่วยทันตแพทย์มีค่าเฉลี่ย 2.63 ± 3.16 4.50 ± 3.02 และ 4.38 ± 2.56 ตามลำดับ โดยพบว่าทั้ง 3 ตำแหน่งภายในห้องทดลองทั้ง 2 ห้องมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.156$ $p = 0.416$ และ $p = 0.167$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนแบคทีเรีย (โคโลนีฟอร์มมิงยูนิต) ที่พบ ก่อน ระหว่าง และหลัง การขูดหินน้ำลาย ที่ตำแหน่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลาย 2 ชนิด

Table 2 Number of bacteria (CFU) detected before, during, and after scaling using two scalers at different operative sites

Time interval	Operative sites	Magnetostrictive scaler (n=8)			Piezoelectric scaler (n=8)			p-value*
		Mean $\pm$ SD	(Min, Max)	Median	Mean $\pm$ SD	(Min, Max)	Median	
30 minutes before scaling	A	4.13 $\pm$ 1.56	(2, 7)	4.00	2.63 $\pm$ 3.16	(0, 10)	1.50	0.156
	B	3.63 $\pm$ 2.26	(1, 7)	3.50	4.50 $\pm$ 3.02	(1, 9)	4.00	0.416
	C	2.88 $\pm$ 1.96	(0, 5)	2.50	4.38 $\pm$ 2.56	(2, 8)	3.00	0.167
During scaling	A	124.13 $\pm$ 93.15	(19, 256)	99.50	38.25 $\pm$ 42.76	(11, 135)	20.00	0.012*
	B	74.00 $\pm$ 70.03	(4, 191)	65.00	20.38 $\pm$ 16.01	(6, 49)	15.00	0.036*
	C	62.63 $\pm$ 59.87	(7, 173)	39.00	27.88 $\pm$ 22.90	(2, 66)	26.00	0.036*
30 minutes after scaling	A	4.38 $\pm$ 2.56	(1, 9)	4.00	3.38 $\pm$ 5.18	(0, 16)	2.00	0.233
	B	4.25 $\pm$ 4.71	(0, 13)	2.50	2.75 $\pm$ 2.12	(0, 7)	2.50	0.279
	C	3.38 $\pm$ 2.20	(1, 7)	3.00	2.75 $\pm$ 2.19	(1, 7)	2.00	0.671
60 minutes after scaling	A	3.50 $\pm$ 2.93	(1, 10)	3.00	2.38 $\pm$ 1.77	(1, 6)	2.00	0.395
	B	3.25 $\pm$ 2.25	(1, 6)	3.00	2.13 $\pm$ 1.25	(1, 4)	2.00	0.197
	C	3.50 $\pm$ 2.56	(0, 7)	3.50	2.13 $\pm$ 1.96	(0, 6)	2.00	0.131

* statistically significant difference at p-value (Wilcoxon Signed Rank Test) < 0.05

A: Patient's chest area

B: Dentist's cabinet

C: Dental assistant's cabinet

แต่พบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอากาศเพิ่มขึ้นขณะขูดหินน้ำลายด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ชนิดแมกนีโตสทริกทิฟ โดยมีค่าเฉลี่ยที่บริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย บริเวณผาดวางเครื่องมือทันตแพทย์ และบริเวณผาดวางเครื่องมือผู้ช่วยทันตแพทย์ 124.13 $\pm$ 93.15 74.00 $\pm$ 70.03 และ 62.63 $\pm$ 59.87 ตามลำดับ และในการขูดหินน้ำลายด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ชนิดพิโซอิเล็กทริกมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่บริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย บริเวณผาดวางเครื่องมือทันตแพทย์ และบริเวณผาดวางเครื่องมือผู้ช่วยทันตแพทย์มีค่าเฉลี่ย 38.25 $\pm$ 42.76, 20.38 $\pm$ 16.01 และ 27.88 $\pm$ 22.90 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าขณะขูดหินน้ำลายด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ทั้ง 2 ชนิดมีปริมาณของเชื้อแบคทีเรียในอากาศที่บริเวณทั้ง 3 ตำแหน่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายชนิดแมกนีโตสทริกทิฟมีปริมาณของเชื้อแบคทีเรียเพิ่มขึ้นที่บริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัยเฉลี่ย 120.00 $\pm$ 91.59 บริเวณผาดวางเครื่องมือทันตแพทย์เพิ่มขึ้น 70.37 $\pm$ 67.77 และบริเวณผาดวางเครื่องมือผู้ช่วยทันตแพทย์เพิ่มขึ้น 59.75 $\pm$ 57.91 ($p = 0.012$ $p = 0.017$ และ $p = 0.012$ ตามลำดับ) ส่วนการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายชนิดพิโซอิเล็กทริกมีปริมาณของเชื้อแบคทีเรียเพิ่มขึ้นบริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัยเฉลี่ย 35.62 $\pm$ 39.60 บริเวณผาดวางเครื่องมือทันตแพทย์เพิ่มขึ้น 15.88 $\pm$ 12.99 และบริเวณผาดวางเครื่องมือผู้ช่วยทันตแพทย์

เพิ่มขึ้น 23.50 $\pm$ 20.34 ($p = 0.012$ $p = 0.012$ และ $p = 0.043$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 3) และพบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอากาศขณะขูดหินน้ำลายภายในห้องทดลองที่ใช้เครื่องขูดหินน้ำลายชนิดแมกนีโตสทริกทิฟสูงกว่าภายในห้องทดลองที่ใช้ชนิดพิโซอิเล็กทริกในทุกตำแหน่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือตำแหน่งหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย บริเวณผาดวางเครื่องมือทันตแพทย์ และบริเวณผาดวางเครื่องมือผู้ช่วยทันตแพทย์ 85.88 $\pm$ 50.39 53.62 $\pm$ 54.02 และ 34.75 $\pm$ 36.97 ตามลำดับ ($p = 0.012$ $p = 0.036$ และ $p = 0.036$ ตามลำดับ)

เมื่อทำการขูดหินน้ำลายเสร็จสิ้นไปแล้ว 30 นาที พบว่าในห้องทดลองทั้ง 2 ห้องมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียลดลงทั้ง 3 ตำแหน่ง แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างปริมาณเชื้อแบคทีเรียของทั้ง 2 ห้องทดลอง ที่ตำแหน่งบริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย, บริเวณผาดวางเครื่องมือทันตแพทย์ และบริเวณผาดวางเครื่องมือผู้ช่วยทันตแพทย์ ($p = 0.233$ $p = 0.279$ และ $p = 0.671$ ตามลำดับ) และหลังการขูดหินน้ำลายไปแล้ว 60 นาที ได้ผลการศึกษาเช่นเดียวกันนั่นคือ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของปริมาณเชื้อแบคทีเรียของทั้ง 2 ห้องที่ตำแหน่งบริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย, บริเวณผาดวางเครื่องมือทันตแพทย์ และบริเวณผาดวางเครื่องมือผู้ช่วยทันตแพทย์ ($p = 0.395$ $p = 0.197$ และ $p = 0.131$ ตามลำดับ) และนอกจากนี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติของปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ บริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย ในห้องทดลองทั้ง 2 ห้อง หลังการขูดหินน้ำลายเสร็จสิ้นระหว่างระยะเวลา 30 นาที และ 60 นาที ($p = 0.527$ และ $p = 0.786$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 3)

ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าในห้องทดลองที่ 1 ที่ใช้ เครื่องขูดหินน้ำลายชนิดแมกนีโตสทริกทิฟ ที่ตำแหน่งบริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย ซึ่งมีระยะห่างจากช่องปากของผู้เข้าร่วมวิจัย ประมาณ 12 นิ้ว เป็นบริเวณที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อแบคทีเรียใน อากาศมากที่สุด ในขณะที่ขูดหินน้ำลาย (124.13 ± 93.15) เช่นเดียวกับในห้องทดลองที่ 2 ที่ใช้ชนิดพีโซอิเล็กทริก พบว่าที่ตำแหน่ง

บริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัยก็มีปริมาณค่าเฉลี่ยเชื้อแบคทีเรีย ในอากาศมากที่สุด (38.25 ± 42.76) โดยที่ตำแหน่งเดียวกันนี้ การใช้ เครื่องขูดหินน้ำลายชนิดแมกนีโตสทริกทิฟพบปริมาณเชื้อแบคทีเรีย ในอากาศมากกว่าเครื่องขูดหินน้ำลายชนิดพีโซอิเล็กทริก อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.012$) (ตารางที่ 2) และจากตารางที่ 4 แสดง ให้เห็นว่าในห้องทดลองที่ใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคชนิด แมกนีโตสทริกทิฟที่ตำแหน่งบริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัย พบ ปริมาณเชื้อแบคทีเรียขณะขูดหินน้ำลายมากที่สุดและมีปริมาณ มากกว่าตำแหน่งบริเวณผาดวางเครื่องมือผู้ช่วยทันตแพทย์ อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.012$)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในแต่ละช่วงเวลา

Table 3 Mean $\pm$ SD of bacterial counts (CFUs) at different operative sites and different intervals

	Operative sites	30 minutes before scaling (n=8)	During scaling (n=8)	30 minutes after scaling (n=8)	60 minutes after scaling (n=8)
		Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Magnetostrictive scaler	A	4.13 $\pm$ 1.55	124.13 $\pm$ 93.15	4.38 $\pm$ 2.56	3.50 $\pm$ 2.93
		$p = 0.012^*$	$p = 0.012^*$	$p = 0.527$	
	B	3.63 $\pm$ 2.26	74.00 $\pm$ 70.03	4.25 $\pm$ 4.71	3.25 $\pm$ 2.25
Piezoelectric scaler		$p = 0.017^*$	$p = 0.025^*$	$p = 0.553$	
	C	2.88 $\pm$ 1.96	62.63 $\pm$ 59.87	3.38 $\pm$ 2.20	3.50 $\pm$ 2.56
		$p = 0.012^*$	$p = 0.012^*$	$p = 0.943$	
Piezoelectric scaler	A	2.63 $\pm$ 3.16	38.25 $\pm$ 42.76	3.38 $\pm$ 5.12	2.38 $\pm$ 1.77
		$p = 0.012^*$	$p = 0.018^*$	$p = 0.786$	
	B	4.50 $\pm$ 3.02	20.38 $\pm$ 16.01	2.75 $\pm$ 2.12	2.13 $\pm$ 1.25
Piezoelectric scaler		$p = 0.012^*$	$p = 0.017^*$	$p = 0.262$	
	C	4.38 $\pm$ 2.56	27.88 $\pm$ 22.90	2.75 $\pm$ 2.19	2.13 $\pm$ 1.96
		$p = 0.043^*$	$p = 0.025^*$	$p = 0.491$	

* statistically significant difference at p-value (Wilcoxon Signed Rank Test) < 0.05

A: Patient's chest area

B: Dentist's cabinet

C: Dental assistant's cabinet

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีในห้องทดลองที่ 1 ที่ตำแหน่งต่าง ๆ

Table 4 Mean of bacterial counts (CFUs) in the experimental room no.1 at the different operative sites

Time interval	Room no.1 (n=8)					
	A		B		C	
	Median	(Min, Max)	Median	(Min, Max)	Median	(Min, Max)
During scaling	99.50	(19, 256)	65.00	(4, 191)	39.00	(7, 173)

$p = 0.68$ $p = 0.779$

$p = 0.012^*$

* statistically significant difference at p-value (Wilcoxon Signed Rank Test) < 0.05

A: Patient's chest area

B: Dentist's cabinet

C: Dental assistant's cabinet

บทวิจารณ์

ปัจจุบันมีการใช้เครื่องมือชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ในการขัดหินน้ำลายอย่างแพร่หลายทั้งชนิดแมกนีโตสทริกทิฟและพีโซอิเล็กทริก หลายการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการใช้เครื่องมือชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองซึ่งบ่งชี้ว่าปลอดภัย (ตารางที่ 3) และพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียจากการใช้เครื่องมือชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ชนิดแมกนีโตสทริกทิฟมากกว่าชนิดพีโซอิเล็กทริกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกตำแหน่งที่ห่างจากช่องปาก ผู้เข้าร่วมวิจัยคือ 12 นั้ว และ 24 นั้ว ทั้งข้างขวาและข้างซ้ายของตัวผู้เข้าร่วมวิจัย ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าทิศทางการเคลื่อนที่ของหัวชุดหินน้ำลายชนิดแมกนีโตสทริกทิฟเป็นการเคลื่อนที่วนเป็นวงรี จึงก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของเชื้อแบคทีเรียได้สูงกว่าหัวชุดหินน้ำลายชนิดพีโซอิเล็กทริกซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนที่ในแนวหน้า-หลังเป็นเส้นตรงที่มีการเคลื่อนที่แบบแกว่งไปมาขนานกับผิวฟัน ทำให้เป็นการชุดหินน้ำลายที่นุ่มนวลกว่า

นอกจากนี้มีการศึกษาถึงระยะทางและระยะเวลาในการแพร่กระจายและการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์จากบริเวณที่ทำ

หัตถการ ดังการศึกษาของ Veena และคณะ²³ ที่พบการปนเปื้อนของละอองลอยที่เกิดจากการชุดหินน้ำลายด้วยเครื่องมือชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ โดยพบการปนเปื้อนมากที่สุดบริเวณแขนด้านขวาของทันตแพทย์และแขนด้านซ้ายของผู้ช่วยทันตแพทย์ ภายในระยะทาง 12 นิ้วที่ตำแหน่ง 4 นาฬิกา และยังตรวจพบละอองลอยในอากาศนี้ได้ในช่วงเวลา 30 นาทีหลังการชุดหินน้ำลายเสร็จ แต่ไม่พบที่ระยะเวลา 60 นาที ซึ่งตรงกับผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าจากการใช้เครื่องมือชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ชนิดแมกนีโตสทริกทิฟที่ตำแหน่งบริเวณหน้าอกของผู้เข้าร่วมวิจัยซึ่งมีระยะห่างจากช่องปากผู้เข้าร่วมวิจัย 12 นิ้ว จะพบปริมาณเชื้อแบคทีเรียมากกว่าตำแหน่งถาดวางเครื่องมือของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์ซึ่งมีระยะห่างจากช่องปากผู้เข้าร่วมวิจัยประมาณ 24 นิ้ว (ตารางที่ 3) โดยยังตรวจพบปริมาณของเชื้อแบคทีเรียที่ระยะเวลาหลังชุดหินน้ำลาย 30 และ 60 นาที แต่พบในปริมาณที่น้อยมากและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง 2 ช่วงเวลาหลังการชุดหินน้ำลายดังกล่าว

การได้รับละอองลอยและละอองกระเด็นเหล่านี้ไม่ได้มาจากเฉพาะเครื่องมือชุดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์เท่านั้น แต่รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์ทางทันตกรรมอื่น ๆ ด้วยที่ก่อให้เกิดละอองลอยได้มาก ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อจุลินทรีย์จากละออง

ลอยเข้าสู่ร่างกายผ่านทางระบบทางเดินหายใจ ทันตบุคลากรควรสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเอง เช่น ผ้าปิดจมูก หมวก กระบังป้องกันใบหน้า (face shield) เป็นต้น และควรลดภาวะที่เสี่ยงต่อการได้รับเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอากาศจากละอองลอย ซึ่งมีข้อแนะนำที่สามารถทำได้ 2 ประการคือ การใช้อุปกรณ์ช่วยลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์จากการทำหัตถการทางทันตกรรมก่อนที่จะเกิดเป็นละอองลอยเช่น การใช้น้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน (chlorhexidine) บ้วนปากก่อนการทำหัตถการ และอีกประการโดยการจัดการปนเปื้อนในอากาศก่อนที่จะฟุ้งกระจายออกจากบริเวณที่ทำหัตถการ (operative site) ซึ่งวิธีการที่กล่าวถึงบ่อยที่สุดคือ การใช้เครื่องดูดน้ำลายปริมาณสูง (high volume evacuation: HVE) และหากปลายท่อของเครื่องดูดน้ำลายปริมาณสูงมีความกว้าง 8 มิลลิเมตรหรือใหญ่กว่านี้จะสามารถดูดเอาอากาศบริเวณตำแหน่งที่ทำหัตถการออกได้ปริมาณมากถึง 100 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที ซึ่งสามารถลดการปนเปื้อนในอากาศได้มากกว่าร้อยละ 90^{3,15, 25-27} รวมทั้งยังสามารถใช้เครื่องกรองอากาศชนิดที่มีแผ่นกรองอากาศประสิทธิภาพสูง (High Efficiency Particulate Air Filter: HEPA filter) และเครื่องฆ่าเชื้อในอากาศด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต (ultraviolet: UV)

ในการศึกษานี้ได้ตัดข้อมูลการวัดปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอากาศโดยนับจำนวนโคโลนีจากจานอาหารเลี้ยงเชื้อของผู้เข้าร่วมวิจัย 2 คนออก เนื่องจากในการอบเพาะเลี้ยงเชื้อได้เกิดเชื้อราขึ้นจำนวนมากจนไม่สามารถนับจำนวนโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียได้ อาจเป็นเพราะจานอาหารเลี้ยงเชื้อมีความไวต่อเชื้อในอากาศ และหากมีความชื้นที่มากอาจเกิดการปนเปื้อนของเชื้อราในอากาศได้ ทำให้เชื้อราที่ขึ้นบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อรบกวนการนับจำนวนโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย และนอกจากนี้การเก็บตัวอย่างในอากาศของการศึกษานี้ได้ใช้วิธีการนับจำนวนโคโลนีบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งวางไว้ในตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้องทดลอง โดยจะวัดปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่เกิดขึ้นในจานวันได้เฉพาะจากเชื้อที่ตกลงบนจานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร ตามแรงโน้มถ่วงเท่านั้น มิได้เป็นการเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้เครื่องดูดอากาศเพาะเชื้อ (active air samplers) ซึ่งจะเป็นการเก็บตัวอย่างอากาศที่เกิดการปนเปื้อนได้ทันทีที่สามารถเก็บตัวอย่างได้รวดเร็วและทราบปริมาณที่แน่นอน สามารถคำนวณเป็นจำนวนโคโลนีต่อลูกบาศก์เมตรนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพอากาศได้แต่ราคาแพง ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบเครื่องมือที่ผ่านการสอบเทียบและทำให้ปราศจากเชื้อ และต้องใช้หลายเครื่องหากต้องการตรวจสอบพร้อม ๆ กัน ส่วนการวัดปริมาณเชื้อแบคทีเรียจากจานอาหารเลี้ยงเชื้ออาจถูกรบกวนได้ง่ายจากรูปร่างและขนาดของอนุภาคของวัสดุในอากาศ การเคลื่อนที่ของมวลอากาศภายในห้องที่เก็บตัวอย่างและการไม่ทราบปริมาตรที่

แน่นอนของตัวอย่างอากาศ แต่ก็ เป็นวิธีที่สามารถใช้วัดปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษ ราคาประหยัด และสามารถเก็บข้อมูลได้หลายบริเวณในคราวเดียวกัน เหมาะกับการตรวจสอบปริมาณเชื้อในอากาศที่ตกลงบนพื้นผิวที่เป็นจุดเสี่ยงและได้ผลที่น่าเชื่อถือ การศึกษานี้ได้เลือกใช้จานอาหารเลี้ยงเชื้อผสมเลือดซึ่งสามารถเพาะเชื้อแบคทีเรียได้หลากหลาย นับจำนวนโคโลนีของเชื้อที่ขึ้นบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อและรายงานเป็นจำนวนการสร้างโคโลนี วิธีนี้สามารถบอกปริมาณเชื้อที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงในช่วงเวลานั้นได้ แต่ไม่สามารถแยกแยะได้ว่าเชื้อที่พบบนนั้นเป็นเชื้อก่อโรคหรือไม่ นอกจากนี้เชื้อที่ต้องการอาหารเลี้ยงเชื้อที่จำเพาะ เช่น เชื้อไมโคแบคทีเรีย ทุบอคูโลซิส เชื้อที่ไม่ต้องการออกซิเจนที่พบในร่องลึกปริทันต์ และเชื้อไวรัสจะไม่สามารถเพาะขึ้นหากทำการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีนี้ แต่อย่างไรก็ตามวิธีการการศึกษานี้สามารถดูแลแนวโน้มของการแพร่กระจายของเชื้อจุลินทรีย์ได้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษานี้มีค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงแสดงถึงมีการกระจายของข้อมูลที่มาก อาจเนื่องจากปริมาณเชื้อแบคทีเรียในช่องปากของผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละรายมีความแตกต่างกัน ซึ่งการศึกษานี้ได้ออกแบบการทดลองในการควบคุมปริมาณเชื้อแบคทีเรียโดยใช้ค่าดัชนีอนามัยช่องปากอย่างง่าย (Simplified Oral Hygiene Index: OHI-S) ดังนั้นในการศึกษาถัดไปอาจพิจารณาควบคุมปริมาณเชื้อแบคทีเรียในช่องปากผู้เข้าร่วมวิจัยให้ใกล้เคียงกัน และเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นการศึกษาแรก ๆ ในประเทศไทยที่แสดงผลให้เห็นถึงความแตกต่างของการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในละอองลอยที่เกิดจากการดูดหินน้ำลายด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ชนิดแมกนีโตสทริกทิฟและพีโซอิเล็กทริก ข้อมูลนี้น่าจะเป็นประโยชน์ต่อทันตบุคลากรในการเลือกใช้ชนิดของเครื่องดูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ที่เกิดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในอากาศที่น้อยกว่า และการบริหารจัดการเวลาในการนัดผู้ป่วยรายต่อไปที่มารับการรักษาทันตกรรมซึ่งต้องทำหัตถการได้อย่างเหมาะสม หลังการให้การรักษาโดยการดูดหินน้ำลายด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ โดยเฉพาะการทำหัตถการในผู้ป่วยที่เป็นโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ เช่น วัณโรค อาจพิจารณานัดทำหัตถการโดยให้เป็นผู้ป่วยรายสุดท้ายของวัน และเป็นการกระตุ้นเตือนให้ทันตบุคลากรตระหนักและให้ความสำคัญต่อการแพร่กระจายของเชื้อจุลินทรีย์จากผู้ป่วยคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่ง ดังนั้นควรคำนึงถึงการลดการแพร่กระจายของเชื้อ เช่น การบ้วนปากก่อนทำหัตถการด้วยน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 ซึ่งนับเป็นสารระงับเชื้อ (antiseptic) ที่มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนเชื้อแบคทีเรียในอากาศจากการทำหัตถการได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^{28,29} วิธีนี้

สามารถทำได้ง่ายและสะดวก และ หรือร่วมกับการใช้เครื่องดูดน้ำลาย ปริมาตรสูงซึ่งสามารถลดการฟุ้งกระจายของละอองลอยที่ปนเปื้อน ด้วยเชื้อแบคทีเรียได้สูงเกือบร้อยละ 100 ดังที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ก็ จะทำให้เกิดความปลอดภัยทั้งต่อทันตบุคลากรผู้ปฏิบัติงานในห้อง ทันตกรรมและผู้ป่วยบริการทันตกรรม นอกจากนี้ยังมีอีกประเด็นหนึ่ง ที่น่าสนใจสำหรับสถานการณ์ในปัจจุบันนี้ นั่นคือ การระบาดของโรค ติดเชื้อไวรัสโคโรนาสองพันสิบเก้า หรือโรคโควิดสิบเก้า (Coronavirus disease 2019: COVID-19) จากเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์กลุ่มอาการ ทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรงสอง (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2: SARS-CoV-2) โดยพบมีผู้ติดเชื้อเพิ่ม จำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วไปทั่วโลก ซึ่งเชื้อไวรัสดังกล่าวสามารถพบได้ เป็นจำนวนมากจากสารคัดหลั่งบริเวณคอหอยหลังโพรงจมูก (nasopharynx) และน้ำลายของผู้ติดเชื้อ³⁰ รูปแบบหลักของการ แพร่กระจายของโรคคือ ผ่านละอองสารคัดหลั่งของระบบทางเดินหายใจ จากบุคคลที่ติดเชื้อซึ่ง ไอ จามหรือจากการหายใจออก ดังนั้นบุคลากร ทางทันตกรรมจึงมีความเสี่ยงสูงในการได้รับเชื้อดังกล่าวผ่านทาง น้ำลาย เลือด ละอองลอยหรือละอองกระเด็นจากผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อ ระหว่างการทำหัตถการ และสามารถเป็นพาหะในการแพร่กระจาย เชื้อในคลินิกทันตกรรมได้^{30,31} การศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ในด้านการ ป้องกันการฟุ้งกระจายของเชื้อซึ่งมักกับละอองลอยและละออง กระเด็นจากช่องปากผู้ป่วย สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ระยะทางในการฟุ้งกระจาย และช่วงเวลาที่ยังคงเหลืออยู่หลังการทำหัตถการ และการศึกษานี้ อาจใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยต่อไปในอนาคตเกี่ยวกับเชื้อไวรัส ที่แพร่กระจายผ่านทางละอองลอยและละอองกระเด็น ซึ่งเกิดขึ้นจาก การทำหัตถการทางทันตกรรม เพื่อเป็นการรับมือต่อเชื้อไวรัสดังกล่าว

บทสรุป

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการศึกษานอื่น ๆ ที่ผ่านมา สนับสนุนว่าการใช้เครื่องดูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ทั้งชนิดแมกนี โตสทริกทิฟและพีโซอิเล็กทริกก่อให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย ในอากาศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะชนิดแมกนีโตสทริกทิฟ ซึ่งตรวจพบปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอากาศสูงกว่าอย่าง มีนัยสำคัญในบริเวณทั้ง 3 ตำแหน่งภายในห้องที่ทำการดูดหินน้ำลาย และมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียลดลงหลังการดูดหินน้ำลาย เสร็จสิ้นใน 30 นาทีแรกอย่างมีนัยสำคัญจากการใช้เครื่องดูดหินน้ำลาย อัลตราโซนิคส์ทั้ง 2 ชนิด แต่ไม่พบความแตกต่างของปริมาณเชื้อ แบคทีเรียระหว่างช่วงเวลา 30 นาที และ 60 นาที หลังดูดหินน้ำลาย ด้วยเครื่องดูดหินน้ำลายอัลตราโซนิคส์ทั้ง 2 ชนิด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ทันตแพทย์หญิง รมณีย์ ชัดเจนงาม และ ดร.สุวรรณา เขียวอังกูร ในการแนะนำและให้คำปรึกษางานวิจัย ขอขอบพระคุณฝ่ายทดสอบยืนยันเชื้อซาลโมเนลล่าและซิกเกลล่า สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่อนุเคราะห์สถานที่ในการเพาะเลี้ยงและตรวจนับเชื้อแบคทีเรีย และสถาบันทันตกรรม กรมการแพทย์ ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยรวมถึง ให้ใช้คลินิกทันตกรรมเป็นสถานที่ทำงานวิจัย และผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- Freeman J. Risk of aerosol contamination around the dental chair. *Dental Nursing* 2013;9(1):12-5.
- Miller RL, Micik RE. Air pollution and its control in the dental office. *Dent Clin North Am* 1978;22(3):453-76.
- Micik RE, Miller RL, Mazzarella MA, Ryge G. Studies on dental aerobiology. I. Bacterial aerosols generated during dental procedures. *J Dent Res* 1969;48(1):49-56.
- Miller RL, Micik RE, Abel C, Ryge G. Studies on dental aerobiology. II. Microbial splatter discharged from the oral cavity of dental patients. *J Dent Res* 1971;50(3):621-5.
- Abel LC, Miller RL, Micik RE, Ryge G. Studies on dental aerobiology. IV. Bacterial contamination of water delivered by dental units. *J Dent Res* 1971;50(6):1567-9.
- Harrel SK, Molinari J. Aerosols and splatter in dentistry: a brief review of the literature and infection control implications. *J Am Dent Assoc* 2004;135(4):429-37.
- Belting CM, Habermelde GC, Juhl LK. Spread of organisms from dental air rotor. *J Am Dent Assoc* 1964;68:648-51.
- Ampornaramveth R. Air quality in dental clinic. *J Dent Assoc Thai* 2017;67(1):1-14.
- Atlas RM, Williams JF, Huntington MK. Legionella contamination of dental-unit waters. *Appl Environ Microbiol* 1995;61(4):1208-13.
- Reinthal FF, Mascher F, Stunzner D. Serological examinations for antibodies against Legionella species in dental personnel. *J Dent Res* 1988;67(6):942-3.
- Checchi L, Matarasso S, Pirro P, D'Achille C. Topographical analysis of the facial areas most susceptible to infection with transmissible diseases in dentists. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1991;11(2):164-72.
- Harrel SK, Barnes JB, Rivera-Hidalgo F. Aerosol and splatter contamination from the operative site during ultrasonic scaling. *J Am Dent Assoc* 1998;129(9):1241-9.
- Grenier D. Quantitative analysis of bacterial aerosols in two different dental clinic environments. *Appl Environ Microbiol* 1995; 61(8):3165-8.
- Holbrook WP, Muir KF, Macphree IT, Ross PW. Bacteriological

investigation of the aerosol from ultrasonic scalers. *Br Dent J* 1978;144(8):245-7.

15. Bentley CD, Burkhart NW, Crawford JJ. Evaluating spatter and aerosol contamination during dental procedures. *J Am Dent Assoc* 1994;125(5):579-84.

16. Arabaci T, Cicek Y, Canakci CF. Sonic and ultrasonic scalers in periodontal treatment: a review. *Int J Dent Hyg* 2007;5(1):2-12.

17. Silva LB, Hodges KO, Calley KH, Seikel JA. A comparison of dental ultrasonic technologies on subgingival calculus removal: a pilot study. *J Dent Hyg* 2012;86(2):150-8.

18. Walmsley AD, Lea SC, Landini G, Moses AJ. Advances in power driven pocket/root instrumentation. *J Clin Periodontol* 2008;35 (8 Suppl):22-8.

19. Singh S, Uppoor A, Nayak D. A comparative evaluation of the efficacy of manual, magnetostrictive and piezoelectric ultrasonic instruments - an *in vitro* profilometric and SEM study. *J Appl Oral Sci* 2012;20(1):21-6.

20. Gross KB, Overman PR, Cobb C, Brockmann S. Aerosol generation by two ultrasonic scalers and one sonic scaler. A comparative study. *J Dent Hyg* 1992;66(7):314-8.

21. Barnes JB, Harrel SK, Rivera-Hidalgo F. Blood contamination of the aerosols produced by *in vivo* use of ultrasonic scalers. *J Periodontol* 1998;69(4):434-8.

22. Harrel SK. Clinical use of an aerosol-reduction device with an ultrasonic scaler. *Compend Contin Educ Dent* 1996;17(12): 1185-93;quiz 94.

23. Veena HR, Mahantesha S, Joseph PA, Patil SR, Patil SH. Dissemination of aerosol and splatter during ultrasonic scaling: a pilot study. *J Infect Public Health* 2015;8(3):260-5.

24. Larato DC, Ruskin PF, Martin A. Effect of an ultrasonic scaler on bacterial counts in air. *J Periodontol* 1967;38(6):550-4.

25. Harrel SK, Barnes JB, Rivera-Hidalgo F. Reduction of aerosols produced by ultrasonic scalers. *J Periodontol* 1996;67(1):28-32.

26. Jacks ME. A laboratory comparison of evacuation devices on aerosol reduction. *J Dent Hyg* 2002;76(3):202-6.

27. Klyn SL, Cummings DE, Richardson BW, Davis RD. Reduction of bacteria-containing spray produced during ultrasonic scaling. *Gen Dent* 2001;49(6):648-52.

28. Logothetis DD, Martinez-Welles Jm. Reducing bacterial aerosol contamination with a chlorhexidine gluconate pre-rinse. *J Am Dent Assoc* 1995;126(12):1634-9.

29. Fine DH, Korik I, Furgang D, Myers R, Olshan A, Barnett ML, *et al*. Assessing pre-procedural subgingival irrigation and rinsing with an antiseptic mouthrinse to reduce bacteremia. *J Am Dent Assoc* 1996;127(5):641-2,645-6.

30. Ather A, Nikita B, Ruparel NB, Diogenes A, Hargreaves KM. Coronavirus disease 19 (COVID-19): implications for clinical dental care. *J Endod* 2020;46(5):584-595.

31. Izzetti R, Nisi M, Gabriele M, Graziani F. COVID-19 Transmission in Dental Practice: Brief Review of Preventive Measures in Italy. *J Dent Res* 2020;99(9):1030-8.