SCNJ
The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health
e260290

The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health

การประเมินความเสี่ยงสุขภาพผู้ปฏิบัติงานห้องทันตกรรมต่อการเกิดโรคลีเจียร์แนร์จากระบบน้ำเครื่องมือทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดภูเก็ต

Health Risk Assessment of Contracting a Legionella Infection from Dental Water Lines of Dental Practitioners in Sub-district Health Promoting Hospitals, Phuket Province

ศุภิกา วงศ์อุทัย[1], อุไรวรรณ ไกรนรา มูรานิชิ[1*]

Suphiga Wong-Utai[1], Uraiwan Krainara Muranishi[1*]

[1]หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

[1]Bachelor of Public Health, Faculty of Science and Technology Phuket Rajabhat University

(Received: *December 5, 2022*; Revised: *: December 8, 2023*; Accepted: *December 8, 2023*)

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงสำรวจความเสี่ยงสุขภาพต่อการเกิดโรคลีเจียร์แนร์จากระบบน้ำเครื่องมือทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล 16 แห่งในจังหวัดภูเก็ต โดยมีวัตถุประสงค์ 1) การตรวจหาเชื้อแบคทีเรียลีจิโอเนลลาและเชื้ออะมีบาอะแคนทามีบา ด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเชื้อ รายงานผลตรวจพบเชื้อและไม่พบเชื้อ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและรายงานสปีชีย์ของเชื้อ 2) ประเมินความเสี่ยงสุขภาพผู้ปฏิบัติงานในห้องทันตกรรมต่อการเกิดโรคลีเจียนแนร์ จำนวน 18 คน โดยแบบสอบถามความเสี่ยงสุขภาพผ่านการตรวจสอบความตรงของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหาเท่ากับ .92 และได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ .97 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และรายงานผลระดับความเสี่ยงสุขภาพ ผลวิจัยพบว่า

1. ผลการตรวจหาเชื้อ *Legionella* spp. พบว่า มีการตรวจพบเชื้อใน 2 ตัวอย่าง swab PK-7 จากจุด oral rinsing cup พบปริมาณโคโลนีของเชื้อ 180 CFU/swab ร้อยละ 6.25 และ swab triple syringe พบปริมาณโคโลนีของเชื้อ 36 CFU/swab ร้อยละ 6.25 การตรวจในระดับสปีชีย์เป็นเชื้อ *L. pneumophilla* serogroup 1 ซึ่งเป็นเชื้อสปีชีย์ที่ก่อโรค และตรวจไม่พบเชื้ออะมีบาอะแคนทามีบาซึ่งอาจเป็นแหล่งอาศัยของเชื้อ *L. Pneumophilla*

2. ผลการประเมินความเสี่ยงสุขภาพผู้ปฏิบัติงานต่อการเกิดโรคลีเจียนแนร์ พบว่าระดับความเสี่ยงสูงหรือยอมรับไม่ได้ต้องมีการจัดการความเสี่ยง ได้แก่ น้ำขังนิ่งค้างท่อโค้งงอลงถ้วยอัตโนมัติและอ่างบ้วนปากมักมีน้ำขังนิ่ง หากไม่มีการไล่น้ำออกจะเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคลีเจียนแนร์และระดับความเสี่ยงปานกลางหรือยอมรับได้ต้องมีการควบคุม ได้แก่ สภาพอากาศเย็น/ความชื้นและการระบายอากาศในห้องทันตกรรมทำให้มีผลต่อการอยู่รอดของเชื้อ *L. pneumophilla* และมีโอกาสเสี่ยงที่จะเป็นโรคระบบทางเดินหายใจ

ผลการวิจัยครั้งนี้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนและการควบคุมอนามัยสิ่งแวดล้อมในที่ทำงานเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

คำสำคัญ: ประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ โรคลีเจียนแนร์ เชื้อลีจิโอเนลลา ระบบน้ำของเครื่องมือทันตกรรม โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

*ผู้ให้การติดต่อ (Corresponding e-mail: uraiwan.kr@pkru.ac.th)

Abstract

This survey study of health risks of contracting legionella disease from dental equipment water systems in 16 sub- district health promoting hospitals in Phuket Province aimed to 1) investigate *Legionella* spp. and *Acanthamoeba* spp. by culture techniques as well as report of results as detected and not detected with descriptive statistics including percentage, mean, and report at species level, 2) assess the health risks of 18 dental practitioners to Legionella disease by using a health risk questionnaire that was checked for content validity by 3 experts with a content validity index (CVI) equal to .92. The reliability was tested. The Cronbach alpha coefficient was equal to .97. The research results were as follows.

1. The *Legionella* spp. was detected in 2 swabs, PK-7 samples. The colony count of 180 CFU/swab was found at 6.25 % from the oral rinsing cup. The triple syringe swab found the colony count of 36 CFU/swab at 6.25%. The species results confirmed *L. pneumophilla* serogroup 1, which is a pathogenic species but did not found *Acanthamoeba* spp. which may be a source of confirmed *L. pneumophilla.*

2. The workers' health risk assessment regarding Legionella disease found that the risk level was at a high level or unacceptable that required risk management, including standing water in the pipes bending into automatic cups, and mouthwash basins often having standing water. If water is not removed, it is a source of Legionnaires' disease transmission. The moderate risk level or acceptable but it must be controlled including cold/humid conditions and ventilation in the dental room, affecting the survival of *L. pneumophilla* and at risk of developing respiratory infection.

The results of this research provided information on the detection of Legionnaires' disease pathogens, threats and health risk levels that can be used as the basic information for planning and controlling environmental health in the workplace to reduce the risk of illness among health workers in sub-district health promotion hospitals.

Keywords: Health Risk Assessment, Legionellosis, Legionella sp., Dental Water System, Sub-District Health Promotion Hospital

บทนำ

เชื้อลีจิโอเนลลา (*Legionella* spp.) เป็นสาเหตุของการเกิดโรคลีเจียนแนร์ (Legionellosis) ที่จัดเป็นโรคอุบัติใหม่ มีอาการทางคลินิก 2 แบบ คือ ไข้ปอนติแอค (Pontiac Fever) และโรคปอดอักเสบลีเจียนแนร์ (Legionnaires' Disease) ไข้ปอนติแอคมีอาการเหมือนไข้หวัด ไม่มีภาวะปอดอักเสบและหายได้เองใน 2-5 วัน โรคปอดอักเสบลีเจียนแนร์มีภาวะปอดอักเสบแบบ Bronchopneumonia และถุงลมถูกทำลาย โดยมีระยะฟักตัว 2-10 วัน เริ่มอาการด้วยไข้สูง ปวดศีรษะ อ่อนเพลียมาก ไอแห้ง หายใจขัด มีอัตราตายระหว่าง ร้อยละ 5-30 โรคนี้มีการค้นพบการระบาดจากการติดเชื้อในสิ่งแวดล้อม โดยการสูดหายใจเอาละอองฝอย (Aerosol) ของน้ำที่มีเชื้อปนเปื้อนเข้าไป (European Centre for Disease Prevention and Control, 2021) การเกิดโรคนี้มีสาเหตุมาจากเชื้อมักชอบอาศัยอยู่ในระบบน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยเฉพาะระบบพักน้ำที่มีน้ำขังนิ่ง เชื้อจะเจริญเติบโตได้ดี กลไกการแพร่กระจายของเชื้อนี้คือเชื้อจะอาศัยอยู่ในน้ำเมื่อน้ำผ่านจุดที่กำหนดปล่อยละอองน้ำได้ เชื้อจะปะปนไป

กับละอองฝอยไปตามอากาศ เมื่อสูดหายใจเอาละอองน้ำเข้าปอดจะทำให้ได้รับเชื้อดังกล่าว (Gorman, Feeley & Steigerwalt, 1985) จากรายงานการตรวจเชื้อลีจิโอเนลลาในสถานพยาบาลพบว่าตรวจพบเชื้อลีจิโอเนลลาในอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีจุดที่กำหนดปล่อยละอองน้ำได้ ได้แก่ เครื่องช่วยหายใจ เครื่องดูดเสมหะหรือการทำ Suction และ Bronchoscopy และโดยเฉพาะอุปกรณ์ทางทันตกรรม (American Dental Association, 2020) สำหรับอุปกรณ์ทันตกรรมบางชนิดนั้นขณะใช้งานมีการฉีดพ่นน้ำ ฉะนั้นหากมีน้ำขังนิ่งในท่อหรือสายส่งน้ำในช่วงที่พักเครื่องกลางคืนหรือวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ ก็ย่อมมีความเป็นไปได้ที่ทำให้เชื้อเจริญเติบโต จากข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาเชื้อลีจิโอเนลลาในระบบทันตกรรมของต่างประเทศ ซึ่งยืนยันข้อมูลที่ตรงกันคือเชื้อลีจิโอเนลลาสามารถเพาะพันธุ์ในระบบน้ำที่ต่อเข้ากับเครื่องมือทันตกรรมถึงร้อยละ 10-50 ทั้งนี้มีรายงานการเสียชีวิตด้วยปอดอักเสบจากเชื้อ *L. pneumophilla* serogroup 1 ในหญิงชราอายุ 82 ปี ซึ่งยืนยันถึงการสัมผัสเชื้อจากคลินิกทันตกรรมในประเทศอิตาลี (Muder & Fang, 1989)

จากข้อมูลงานวิจัยยืนยันผลการตรวจพบเชื้อลีจิโอเนลลาในระบบทันตกรรมจึงทำให้มีการประเมินความเสี่ยงสุขภาพ โดยการตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อลีจิโอเนลลาในซีรั่มของบุคลากรในห้องทันตกรรม 107 ราย พบว่ามีแอนตี้บอดีต่อเชื้อลีจิโอเนลลา ร้อยละ 34 ต่อกลุ่มควบคุมที่พบเพียงร้อยละ 5 โดยในจำนวนนี้พบในทันตแพทย์ร้อยละ 50 ผู้ช่วยทันตแพทย์ร้อยละ 38 และเจ้าหน้าที่ห้องทันตกรรมร้อยละ 20 แสดงว่าบุคลากรดังกล่าวเคยได้รับเชื้อลีจิโอเนลลาเข้าสู่ร่างกายและอาการที่ไม่รุนแรง ร่างกายจึงกระตุ้นภูมิต้านทานให้สร้างแอนติบอดีต่อเชื้อนี้ขึ้นมาและมีอุบัติการณ์มากกว่าคนปกติ (Graham, Hales, White& Baker, 2020) อย่างไรก็ตาม แม้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่กล่าวมานั้นอาการจะไม่รุนแรงและร่างกายสามารถกระตุ้นระบบภูมิต้านทานให้สร้างแอนติบอดีต่อเชื้อนี้ขึ้นมา แต่ก็เป็นข้อมูลยืนยันได้ว่ากระบวนการทำงานในห้องทันตกรรมมีโอกาสเสี่ยงที่ผู้ปฏิบัติงานในห้องทันตกรรมจะมีโอกาสสัมผัสเชื้อลีจิโอเนลลาและเชื้อสามารถเข้าสู่ร่างกายโดยที่ผู้ปฏิบัติงานไม่รู้ตัวและก่อให้เกิดการเจ็บป่วยได้ถ้าหากได้รับเชื้อในปริมาณมากจนปอดอักเสบและถุงลมถูกทำลาย (Information Center for Infectious Diseases and Vectors, 2020)

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในจังหวัดภูเก็ต เป็นหน่วยงานบริการปฐมภูมิทางการแพทย์และสาธารณสุขมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการบริการจัดการตอบสนองต่อความจำเป็นทางด้านสุขภาพประชาชนขั้นพื้นฐาน หนึ่งในภารกิจหลัก คืองานทันตกรรมบำบัด สำหรับระบบน้ำที่ใช้ใน รพ.สต. ในจังหวัดภูเก็ตส่วนใหญ่มักจะนิยมใช้ระบบกระบอกบรรจุน้ำที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ด้วยอุณหภูมิที่สูงและหรือใช้ระบบกรองน้ำประปาที่ผ่านการใช้สารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นไปตามระเบียบการปฏิบัติการควบคุมคุณภาพเพื่อลดความเสี่ยงในการรับเชื้อต่างๆ เข้าสู่ร่างกายของห้องทันตกรรม (Rajavithi Hospital, 2021) หากแต่มีการยืนยันข้อมูลที่ว่าเชื้อลีจิโอเนลลาเป็นเชื้อที่มีความสามารถในการปรับตัวในสิ่งแวดล้อมได้ดีและสามารถแบ่งตัวเพิ่มจำนวนในเชื้ออะมีบาชนิดอะแคนทามีบาได้ ส่งผลให้เชื้อลีจิโอเนลลามีชีวิตรอดในสิ่งแวดล้อมในสภาวะที่ไม่เหมาะสมโดยเฉพาะน้ำที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ด้วยอุณหภูมิที่สูงถึง 93 องศาเซลเซียสแล้วก็ตาม ก็ยังคงพบเชื้อทั้งสองสามารถมีชีวิตรอดได้ รวมถึงยังส่งเสริมความรุนแรงในการก่อโรคและความทนทานต่อสารซึ่งฆ่าหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต (biocide) ของลีจิโอเนลลานิวโมฟิลาเพิ่มขึ้น (Dobrowsky, 2016) อีกทั้งการให้บริการทันตกรรมใน รพ.สต.ของจังหวัดภูเก็ต มักจะปิดให้บริการในช่วงเสาร์-อาทิตย์และไม่ได้ให้บริการทุกวันในวันจันทร์-ศุกร์ จึงมีความเป็นไปได้ว่าอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์และแพร่กระจายเชื้อโรคได้

ดังนั้น เพื่อเป็นการประเมินความเสี่ยงสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในห้องทันตกรรมต่อการเกิดโรคลีเจียนแนร์จากระบบน้ำเครื่องมือทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จึงทำการตรวจหาเชื้อลีจิโอเนลลาและเชื้ออะมีบาชนิดอะแคนทามีบาที่เป็นที่อยู่อาศัยของเชื้อลีจิโอเนลลาและประเมินความเสี่ยงสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานเพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยไปปรับปรุงด้านการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในที่ทำงาน การวางแผนและควบคุมสิ่งแวดล้อมการทำงานที่ส่งผลต่อการจัดการเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยแก่ผู้ปฏิบัติงานใน รพ.สต ต่อไป

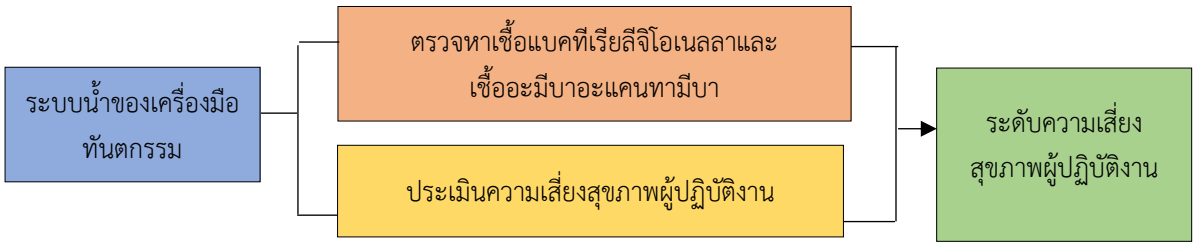
วัตถุประสงค์วิจัย

1. เพื่อตรวจหาเชื้อแบคทีเรียลีจิโอเนลลาและเชื้ออะมีบาอะแคนทามีบาในระบบน้ำของเครื่องมือทันตกรรม

2. เพื่อประเมินความเสี่ยงสุขภาพต่อการเกิดโรคลีเจียนแนร์ในระบบน้ำของเครื่องมือทันตกรรม

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แนวคิดของทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทยร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อลีจิโอเนลลาในระบบน้ำที่ต่อเข้ากับเครื่องมือทันตกรรม โดยกำหนดการปฏิบัติงานตามแนวทางเวชปฏิบัติการควบคุมและกำกับเพื่อป้องกันการติดเชื้อทางทันตกรรม โดยเฉพาะประเด็นการควบคุมระบบน้ำของยูนิตทันตกรรมเพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อที่อาจปนเปื้อนในระบบน้ำทันตกรรม เนื่องจากทันตกรรมบำบัดมีการใช้เครื่องมือที่อาศัยน้ำ ซึ่งกระบวนการรักษาอาจก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายเชื้อปนเปื้อนในละอองลอยและเข้าสู่ทางเดินหายใจได้ และเพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย (Clean and Safe) แนวทางดังกล่าวจึงใช้ตรวจสอบเพื่อพัฒนาคุณภาพการควบคุมระบบน้ำตลอดจนเครื่องมือทางทันตกรรมเพื่อให้เกิดมาตรการป้องกันความเสี่ยงสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในห้องทันตกรรม และควบคุมสิ่งแวดล้อมในที่ทำงาน (The Dental Association of Thailand under the Royal Patronage, 2020) (ภาพ 1)



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)

สถานที่เก็บตัวอย่างน้ำ

สถานที่เก็บตัวอย่างน้ำเป็นแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ห้องทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในจังหวัดภูเก็ตที่มีหน่วยให้บริการทันตกรรม จำนวนทั้งสิ้น 16 แห่ง ดังตาราง 1

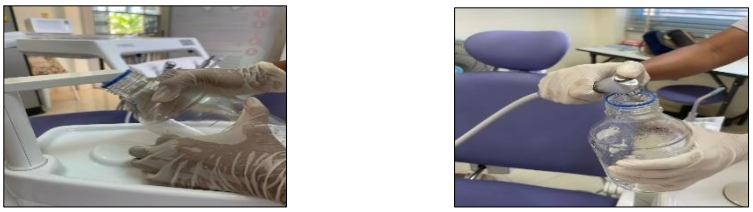
ตาราง 1 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลที่มีหน่วยบริการทันตกรรม

อำเภอเมืองภูเก็ต	อำเภอถลาง	อำเภอกะทู้
รพ.สต.เกาะแก้ว	รพ.สต.ม่าหนิก	รพ.สต.กะทู้
รพ.สต.รัษฎา	รพ.สต.บ้านพารา	รพ.สต.กมลา
รพ.สต.วิชิต	รพ.สต.บ้านบางเทา	
รพ.สต.กะรน	รพ.สต.ป่าคลอก	
รพ.สต.บ้านแหลมชั่น	รพ.สต.บ้านไม้ขาวเกียรติดำรงอุทิศ	
	รพ.สต.สาคู	
	รพ.สต.ศรีสุนทร	
	รพ.สต.ไม้ขาวคอเอน	
	รพ.สต.เชิงทะเล	

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ : เก็บตัวอย่างน้ำใน รพ.สต ทั้งหมด 16 แห่งๆ ละ 2 จุด เนื่องจากระบบน้ำของเครื่องมือทันตกรรมมีจุดที่น้ำสามารถแพร่กระจายสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมและบุคคลได้ 2 จุด ได้แก่

จุดที่ 1 ตัวอย่างน้ำผ่านท่อน้ำสำหรับบ้วนปาก (Oral Rinsing cup : OR) จำนวน 16 ตัวอย่างดังภาพ 2 (a)

จุดที่ 2 ตัวอย่างน้ำผ่านท่อเครื่องมือทันตกรรม Triple Syringe (TS) จำนวน 16 ตัวอย่าง ดังภาพ 2 (b)



(a) (b)

ภาพ 2 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ
(a) น้ำผ่าน OR (b) น้ำผ่าน TS

จุดเก็บตัวอย่างเชื้อ ด้วยวิธีการ swab จุดเก็บตัวอย่างเชื้อ 2 จุด เนื่องจากระบบน้ำของเครื่องมือทันตกรรมมีจุดที่น้ำสามารถแพร่กระจายสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมและบุคคลได้ 2 จุด ได้แก่

จุดที่ 1 หัวก๊อกท่อน้ำสำหรับบ้วนปาก (oral rinsing cup : OR) จำนวน 16 ตัวอย่าง ดังภาพที่ 3 (a)

จุดที่ 2 หัวฉีดเครื่องมือทันตกรรม triple syringe (TS) จำนวน 16 ตัวอย่าง ดังภาพที่ 3 (b)

(a) (b)

ภาพ 3 จุดเก็บตัวอย่างเชื้อ
(a) จุดเก็บตัวอย่างเชื้อจากหัวฉีด OR (b) จุดเก็บตัวอย่างเชื้อจากหัวก๊อก TS

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงผู้ที่ปฏิบัติงานประจำห้องทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพที่มีหน่วยบริการทันตกรรม ไม่นับผู้ที่เดินทางมาปฏิบัติงานทันตกรรมใน รพ.สต. ตามรอบบริการทันตกรรมจากโรงพยาบาลแม่ข่ายและพิจารณาลักษณะตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยมีเกณฑ์คัดเข้า (Inclusion Criteria) คือ (1) เป็นผู้ปฏิบัติงานประจำในห้องทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (2) ปฏิบัติงานประจำห้องทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเป็นภารกิจหลัก (3) ปฏิบัติงานประจำในห้องทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ไม่น้อยกว่า 3 เดือน และ (4) ยินยอมเข้าร่วมวิจัย จำนวนทั้งสิ้น 18 คน ดังตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนผู้ที่ปฏิบัติงานประจำห้องทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ

อำเภอเมืองภูเก็ต		อำเภอถลาง		อำเภอกะทู้	
รพ.สต	จำนวน (คน)	รพ.สต	จำนวน (คน)	รพ.สต	จำนวน (คน)
รพ.สต.เกาะแก้ว	2	รพ.สต.ป่าคลอก	1	รพ.สต.กะทู้	1
รพ.สต.รัษฎา	1	รพ.สต.บ้านบางเทา	2	รพ.สต.กมลา	1

อำเภอเมืองภูเก็ต		อำเภอถลาง		อำเภอกะทู้	
รพ.สต	**จำนวน (คน)**	**รพ.สต**	**จำนวน (คน)**	**รพ.สต**	**จำนวน (คน)**
รพ.สต.วิชิต	1	รพ.สต.สาคู	1		
รพ.สต.กะรน	1	รพ.สต.ศรีสุนทร	2		
รพ.สต.แหลมชั่น	1	รพ.สต.ไม้ขาวคอเอน	2		
		รพ.สต.เชิงทะเล	2		
รวม	**6**	**รวม**	**10**	**รวม**	**2**

หมายเหตุ :ไม่นับรวม รพ.สต.บ้านไม้ขาว (เกียรติดำรงอุทิศ) รพ.สต.บ้านพารา และ รพ.สต.ม่าหนิก เนื่องจาก รพ.สต.ดังกล่าวมีหน่วยบริการทันตกรรมแต่ไม่มีผู้ปฏิบัติงานทันตกรรมประจำ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การวิเคราะห์หาเชื้อลีจีโอเนลลา เชื้อลีจิโอเนลลาเป็นเชื้อที่เจริญเติบโตยาก จำเป็นต้องส่งตรวจห้องปฏิบัติการเฉพาะ โดยการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียลีจิโอเนลลาโดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเชื้อ จากศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 จังหวัดภูเก็ต ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเชื้อด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด BCYE (Buffered Charcoal Yeast Extract Agar) ตามมาตรฐาน CDC 2005 (Centers of Disease Control and Prevention) ของประเทศสหรัฐอเมริกา และตรวจระบุสปีชีย์ด้วยวิธี Latex agglutination test ทั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บตัวอย่างน้ำและ swab นำส่งตัวอย่างห้องปฏิบัติการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 จังหวัดภูเก็ต ซึ่งผ่านการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017

2. การตรวจหาเชื้ออะแคนทามีบา ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บตัวอย่างน้ำด้วยตนเอง และตรวจทางห้องปฏิบัติการด้วยการเพาะเลี้ยงเชื้อและตรวจหาเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ วัดขนาดและพิจารณาลักษณะซีสต์ตามวิธีการของ Pussard และ Pond (Dobrowsky, 2016)

3. การประเมินความเสี่ยงสุขภาพด้วยแบบสอบถามที่ดัดแปลงจากแบบประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพและสภาพแวดล้อมในการทำงานในโรงพยาบาล แบบ RAH.01 (Bureau of Occupational and Environmental Diseases, 2014) แบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปผู้ที่ปฏิบัติงานในห้องทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โดยลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Checklist) และระบุคำตอบ จำนวน 7 ข้อ ได้แก่ เพศ ตำแหน่ง หน้าที่ ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน ผลการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยง (สมรรถภาพการทำงานของปอด) ลักษณะอาการระบบทางเดินหายใจและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเสี่ยงสุขภาพต่อการเกิดโรคลีเจียนแนร์ในระบบน้ำของเครื่องมือทันตกรรม ประกอบด้วยข้อคำถาม 10 ข้อ โดยการประมาณระดับความเสี่ยงจะพิจารณาจาก 2 องค์ประกอบ ได้แก่ โอกาสของการเกิดอันตราย เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แต่ละข้อมี 3 ตัวเลือก คือ ไม่น่าเกิด 1 คะแนน เกิดได้ปานกลาง 2 คะแนนและเกิดขึ้นได้มาก 3 คะแนนและข้อคำถามระดับความเป็นอันตรายมี 3 ตัวเลือก คือ อันตรายเล็กน้อย 1 คะแนน อันตรายปานกลาง 2 คะแนน และอันตรายร้ายแรง 3 คะแนน นำผลที่ได้มาหาระดับความเสี่ยงและแปลผลระดับความเสี่ยง (Bureau of Occupational and Environmental Diseases, 2014) ดังสูตร

ระดับความเสี่ยง = โอกาสที่จะเกิดอันตราย x ระดับความเป็นอันตราย

แปลผลค่าระดับความเสี่ยง 3 ระดับ ดังนี้

1. ความเสี่ยงเล็กน้อย เท่ากับ 1 - 2 คะแนน หมายถึง ระดับความเสี่ยงยอมรับได้ไม่ต้องควบคุมความเสี่ยง

2. ความเสี่ยงปานกลาง เท่ากับ 3 - 4 คะแนน หมายถึงระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้แต่ต้องมีการควบคุม

3. ความเสี่ยงสูงหรือความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ เท่ากับ 6 - 9 คะแนน หมายถึงระดับความเสี่ยงที่ไม่สามารถยอมรับได้ โดยต้องมีการจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามการประเมินความเสี่ยงสุขภาพ ไปตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยทันตแพทย์ 1 ท่าน อาจารย์ผู้สอนด้านสิ่งแวดล้อม 1 ท่าน และอาจารย์ผู้สอนด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย 1 ท่าน ซึ่งค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index : CVI) ของแบบประเมินความเสี่ยงสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในห้องทันตกรรมมีค่าเท่ากับ 0.92 นำไปทดลองใช้กับผู้ปฏิบัติงานในห้องทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในจังหวัดพังงาและจังหวัดกระบี่ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จากนั้นนำแบบสอบถามการประเมินความเสี่ยงสุขภาพ มาคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.97

การเก็บรวบรวมข้อมูล

จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์กับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในจังหวัดภูเก็ตทั้งหมด 16 แห่ง เพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตัวอย่างเชื้อจากระบบน้ำของเครื่องมือทันตกรรม ดังนี้

1. การตรวจหาเชื้อลีจิโอเนลลาของห้องทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ

1.1 การเก็บตัวอย่างน้ำ โดยเก็บตัวอย่างน้ำตามคำแนะนำการส่งตรวจเชื้อลีจิโอเนลลาของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 จังหวัดภูเก็ต โดยเก็บตัวอย่างน้ำตัวอย่างละ 1000 มิลลิลิตร โดยใช้หลัก sterile technique เพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อ ด้วยการสวมใส่ถุงมือยางและการเช็ดรอบบริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำด้วย 70% แอลกอฮอล์ นำขวดขวดปราศจากเชื้อ (Sterile) รองรับน้ำ ระบุตำแหน่งที่เก็บ สถานที่ วันที่และนำตัวอย่างน้ำที่เก็บได้ส่งห้องปฏิบัติศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ จังหวัดภูเก็ต ภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากเก็บตัวอย่างน้ำ ขณะนำส่งเก็บตัวอย่างในกล่องโฟมบรรจุน้ำแข็งให้ตัวอย่างน้ำที่อุณหภูมิระหว่าง 6 - 18 องศาเซลเซียล

1.2 การเก็บตัวอย่าง swab เก็บตามคำแนะนำการส่งตรวจเชื้อลีจิโอเนลลาของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 จังหวัดภูเก็ต ใช้ 70% แอลกอฮอล์เช็ดโดยรอบจุดที่ทำการเก็บตัวอย่าง และใช้ไม้ swab ป้ายบริเวณหัวก๊อก OR และ TS จากนั้นให้นำไม้ใส่ tube ที่มีฝาปิดสนิท และพันด้วยฟาราฟิล์มโดยรอบเกลียวฝา บรรจุในขวดปราศจากเชื้อ (Sterile) ที่มีน้ำยาอยู่ภายใน ระบุตำแหน่งที่เก็บ สถานที่ วันที่และนำตัวอย่างน้ำที่เก็บได้ส่งห้องปฏิบัติศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ จังหวัดภูเก็ต ภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากเก็บตัวอย่างน้ำ ขณะนำส่งเก็บตัวอย่างในกล่องโฟมบรรจุน้ำแข็งให้ตัวอย่างน้ำที่อุณหภูมิระหว่าง 6 - 18 องศาเซลเซียลเพื่อเป็นการควบคุมความเสี่ยงในเรื่องการปนเปื้อนหรือเชื้อที่ไม่พึงประสงค์

2. การตรวจหาเชื้ออะมีบาอะแคนทามีบา

เก็บตัวอย่างน้ำจากรพ.สต. ตัวอย่างละ 500 มิลลิลิตร นำส่งห้องปฏิบัติการภายใน 2 ชั่วโมง มาปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 750 g นาน 15 นาที แล้วนำตะกอนที่ได้หยดลงบนจานวุ้นอาหารเลี้ยงเชื้อ Non-nutrient agar (NNA: 1.5% Himedia Agar Power ใน Page's saline pH 7.0) ฉาบผิวหน้าด้วย Inactivated *Escherichia coli* (อุ่นที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที) นำอาหารเลี้ยงเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7-10 วัน ตรวจดูลักษณะโทโฟซอยต์และซีสต์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 400 เท่า ทำการ sub culture เพื่อจำแนกชนิดของ *Acanthamoeba* spp. วัดขนาดและพิจารณาลักษณะซีสต์ตามวิธีการของ Pussard และ Pond.

3. การประเมินความเสี่ยงสุขภาพผู้ปฏิบัติงานในห้องทันตกรรมต่อการเกิดโรคลีเจียนแนร์เก็บข้อมูลด้านความเสี่ยงสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 1 ครั้ง ใช้เวลาในการเก็บข้อมูล 20 - 30 นาทีต่อคน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การตรวจหาเชื้อลีจิโอเนลลา รายงานผลตรวจพบเชื้อและตรวจไม่พบเชื้อ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละและค่าเฉลี่ยเลขคณิต หากตรวจพบเชื้อลีจิโอเนลลาในตัวอย่างใดๆจะจำแนกสปีชีย์ของเชื้อลีจิโอเนลา

2. การตรวจหาเชื้ออะมีบาอะแคนทามีบา รายงานผลตรวจพบหรือไม่พบ หากพบระบุชนิดของ *Acanthamoeba* spp. เป็น กลุ่ม 1, 2, 3 ตามวิธีการของ Pussard และ Pond และถ่ายภาพซีสต์ที่ตรวจพบ

3. การประเมินความเสี่ยงสุขภาพต่อการเกิดโรคลีเจียนแนร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำโอกาสเกิดอันตรายและระดับความเป็นอันตรายมาใช้ในการประเมินเพื่อหาระดับความเสี่ยง รายงานผลระดับความเสี่ยง 3 ระดับ คือ ความเสี่ยงเล็กน้อย (1-2 คะแนน) ความเสี่ยงปานกลาง (3-4 คะแนน) และความเสี่ยงสูง (6-9 คะแนน)

จริยธรรมวิจัย

งานวิจัยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต เลขที่จริยธรรม PKRU2564/024 ลงวันที่ 17 พฤศจิกายน 2564

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปห้องทันตกรรมโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดภูเก็ต มีลักษณะยูนิตทำฟันชนิดเคลื่อนที่ได้ 3 แห่ง ร้อยละ 18.75 ยูนิตชนิดติดตั้งประจำที่ 13 แห่ง ร้อยละ 81.25 ระบบการทำงานเป็นระบบ High power suction 12 แห่ง ร้อยละ75 ระบบ Air suction ที่มีการเดินท่อระบายอากาศแยกออกจากท่อน้ำทิ้งของยูนิต 2 แห่ง ร้อยละ 12.50 และระบบ Air suction ที่มีท่อระบายอากาศแยกท่อน้ำทิ้งและมีตัวป้องกันการย้อนกลับของอากาศ 2 แห่ง ร้อยละ12.50 สำหรับระบบน้ำในยูนิตทำฟันเป็นระบบกระบอกน้ำบรรจุ 7 แห่ง ร้อยละ 43.75 ระบบกรองน้ำประปา 3 แห่ง ร้อยละ18.75 และระบบน้ำประปาต่อท่อน้ำลงถ้วยอัตโนมัติ 6 แห่ง ร้อยละ 37.5 และระยะเวลาการให้บริการทันตกรรม 2 วันต่อสัปดาห์ ผู้มารับบริการถอนฟันมากที่สุด ร้อยละ 57.04

2. การตรวจหาเชื้อแบคทีเรียลีจิโอเนลลาและเชื้ออะมีบาอะแคนทามีบาในระบบน้ำเครื่องมือทันตกรรมโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดภูเก็ต จำนวน 16 แห่ง รายงานผลโดยใช้รหัสที่กำหนดแทนชื่อ รพ.สต.

2.1 การตรวจหาเชื้อ *Legionella* spp. ในน้ำตัวอย่าง

ตาราง 3 ผลการตรวจหาเชื้อ *Legionella* spp. จากตัวอย่างน้ำ

ชื่อตัวอย่าง	Oral Rinsing Cup (OR)		Triple Syringe (TS)	
	ลักษณะตัวอย่าง	ผลการทดสอบ (CFU/ml)	ลักษณะตัวอย่าง	ผลการทดสอบ (CFU/ml)
1. PK-1	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
2. PK-2	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
3. PK-3	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
4. PK-4	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
5. PK-5	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
6. PK-6	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
7. PK-7	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
8. PK-8	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
9. PK-9	ใส ไม่มีสี มีตะกอนสีน้ำตาล	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
10. PK-10	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
11. PK-11	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
12. PK-12	สีเหลือง ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
13. PK-13	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
14. PK-14	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
15. PK-15	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
16. PK-16	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	ใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected

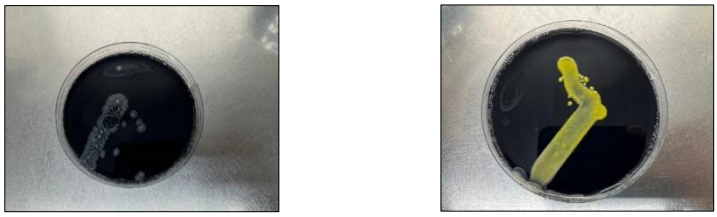
จากตาราง 3 ตัวอย่างน้ำผ่าน OR พบว่า ตัวอย่างเป็นของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน พบว่า 15 ตัวอย่าง ร้อยละ 93.75 ตัวอย่างเป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีตะกอนสีน้ำตาล 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 6.25 และน้ำตัวอย่าง TS ตัวอย่าง พบว่า เป็นของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน ร้อยละ 100 และตรวจไม่พบเชื้อ *Legionella* spp. ในน้ำตัวอย่าง

2.2 การตรวจหาเชื้อ *Legionella* spp. จากตัวอย่างโดยการ swab

ตาราง 4 ผลการตรวจหาเชื้อ *Legionella spp.* จากตัวอย่าง swab OR และ TS

ชื่อตัวอย่าง	Oral Rinsing Cup (OR)		Triple Syringe (TS)	
	ลักษณะตัวอย่าง	ผลการทดสอบ (CFU/ml)	ลักษณะตัวอย่าง	ผลการทดสอบ (CFU/ml)
1. PK-1	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
2. PK-2	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
3. PK-3	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
4. PK-4	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
5. PK-5	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
6. PK-6	Swabสีน้ำตาล ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
7. PK-7	Swabสีดำ ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Detected (36 CFU/swab)	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Detected (180 CFU/swab)
8. PK-8	Swabสีน้ำตาล ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
9. PK-9	Swabสีดำ ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
10. PK-10	Swabสีน้ำตาล ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
11. PK-11	Swabสีดำ ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
12. PK-12	Swabสีดำ ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
13. PK-13	Swabสีดำ ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีดำ ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
14. PK-14	Swabสีน้ำตาล ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
15. PK-15	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected
16. PK-16	Swabสีดำ ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected	Swabสีดำ ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน	Not detected

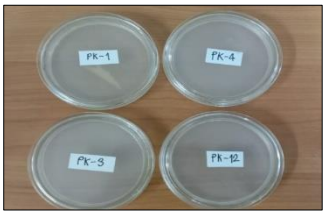
จากตาราง 4 ผลการตรวจหาเชื้อ *Legionella* spp. จาก OR พบว่า ตัวอย่างเป็น swab สีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน 15 ตัวอย่าง ร้อยละ 93.75 ตัวอย่างเป็น swab สีดำ ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 6.25 และพบเชื้อ *Legionella* spp. ในตัวอย่าง swab PK-7 พบปริมาณโคโลนีของเชื้อ 180 CFU/swab ร้อยละ 6.25 ผลการตรวจหาเชื้อ *Legionella* spp. จากตัวอย่าง swab TS พบว่า ตัวอย่างเป็น swab สีขาว ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน 6 ตัวอย่าง ร้อยละ 37.50 ตัวอย่างเป็น swab สีน้ำตาลในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน 4 ตัวอย่าง ร้อยละ 25.00 และตัวอย่างเป็น swab สีดำ ในของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน 6 ตัวอย่าง ร้อยละ 37.50 และตรวจพบเชื้อ *Legionella* spp. ในตัวอย่าง swab PK-7 พบปริมาณโคโลนีของเชื้อ 36 CFU/swab ร้อยละ 6.25 นอกจากนี้ผลตรวจพบเชื้อแบคทีเรียลีจิโอเนลลาในตัวอย่าง swab PK-7 โดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเชื้อชนิด BCYE พบว่า ลักษณะของเชื้อ *Legionella* spp. โคโลนีเป็นสีขาวเทา ดังภาพ 4 จึงได้จำแนกสปีชีย์ของเชื้อลีจิโอเนลา ด้วย วิธีการ Latex agglutination test ผลการตรวจยืนยันเชื้อ *Legionella* spp. จากตัวอย่าง Swab TS และ OR คือ เชื้อ *L. pneumophilla* serogroup 1



(a) (b)

ภาพ 4 ผลการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย บนอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อชนิด BCYE
(a) โคโลนีของแบคทีเรียที่สงสัยว่าเป็น *Legionella* spp. (b) โคโลนีของแบคทีเรียที่ไม่ใช่ *Legionella* spp.

2.3 การตรวจหาเชื้ออะมีบาอะแคนทามีบา



ภาพ 5 ลักษณะของการเพาะเลี้ยงเชื้ออะมีบาอะแคนทามีบาบนอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อ

จากตาราง 5 ผลการตรวจตัวอย่างน้ำ OR และ TS จากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทั้ง 16 แห่ง ตรวจไม่พบเชื้ออะมีบาอะแคนทามีบาร้อยละ 100 บ่งชี้ว่าไม่มีเชื้ออะมีบาอะแคนทามีบาที่สามารถเป็นแหล่งขยายพันธุ์ของเชื้อ *legionella* spp. ได้

3. การประเมินความเสี่ยงสุขภาพต่อการเกิดโรคลีเจียนแนร์ในระบบน้ำของเครื่องมือทันตกรรม

3.1 ข้อมูลทั่วไปผู้ปฏิบัติงานจำนวน 18 คน พบเป็นเพศหญิงทั้งหมด ปฏิบัติงานในตำแหน่งเจ้าพนักงานทันตสาธารณสุข จำนวน 9 คน ตำแหน่งนักวิชาการสาธารณสุข (ทันตสาธารณสุข) จำนวน 5 คน และตำแหน่งผู้ช่วยทันตแพทย์ 4 คน ลักษณะหน้าที่ส่วนใหญ่ทำหัตถการ จำนวน 15 คน ระยะเวลาในการทำงานในห้องทันตกรรม น้อยกว่า 10 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 7 คน การตรวจสุขภาพตามความเสี่ยง (สมรรถภาพปอด) เคยเข้ารับการตรวจ จำนวน 12 คนและผลการตรวจสมรรถภาพปอดปกติและไม่เคยเข้ารับการตรวจ 6 คน จำแนกตามอาการระบบทางเดินหายใจคล้ายไข้หวัดใหญ่ จำนวน 4 คน และคล้ายปอดอักเสบ จำนวน 4 คน และการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะให้บริการทันตกรรมทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน จำนวน 14 คนและไม่ใช้ จำนวน 1 คน

3.2 การประเมินระดับความเสี่ยงสิ่งคุกคามสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในห้องทันตกรรม

ตาราง 5 ระดับความเสี่ยงสิ่งคุกคามสุขภาพ

สิ่งคุกคามสุขภาพ	โอกาสเกิดอันตราย			ระดับความเป็นอันตราย			ระดับความเสี่ยง	แปลผล
	ไม่น่าเกิด/น้อย (1)	ปานกลาง (2)	เกิดได้มาก (3)	เล็กน้อย (1)	ปานกลาง (2)	ร้ายแรง (3)		
1.ในการทำงานกับเครื่องมือทันตกรรม ท่านจะมีอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่และหายเองภายใน 2-5 วัน	√			√			1	เล็กน้อย
2.หลังจากต้องสัมผัสกับน้ำในระบบทันตกรรมจะมีอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่และหายเองภายใน 2-5 วัน	√			√			1	เล็กน้อย
3.ระบบน้ำเข้า-น้ำออกที่ผ่านอุปกรณ์ทันตกรรมที่ใช้เป็นแหล่งโรคลีเจียนแนร์	√				√		2	เล็กน้อย
4.สภาพอากาศเย็น/ความชื้นในห้องทันตกรรมทำให้มีผลต่อการอยู่รอดของเชื้อโรคลีเจียนแนร์และมีโอกาสเสี่ยงที่จะเป็นโรคของระบบทางเดินหายใจหรือมีอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่		√			√		4	ปานกลาง
5.ระบบการระบายอากาศหรือการถ่ายเทอากาศและช่องลมออกเหมาะสมจะทำให้ห้องเย็นสบาย ไม่อับชื้น		√			√		4	ปานกลาง
6.หลังทำงานที่ต้องสัมผัสกับสารคัดหลั่งจะมีอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่และหายเอง	√					√	3	ปานกลาง
7.หลังให้บริการทันตกรรมกับผู้รับบริการที่ป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจท่านจะมีอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่/ปอดอักเสบ	√				√		2	เล็กน้อย
8.ถังเก็บน้ำสำรองในระบบกระจายน้ำเข้าสู่เครื่องมือ ทันตกรรมหากไม่มีการดูแลความสะอาดอย่างถูกต้องจะเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคลีเจียนแนร์	√				√		2	เล็กน้อย

สิ่งคุกคามสุขภาพ	โอกาสเกิดอันตราย			ระดับความเป็นอันตราย			ระดับความเสี่ยง	แปลผล
	ไม่น่าเกิด/น้อย (1)	ปานกลาง (2)	เกิดได้มาก (3)	เล็กน้อย (1)	ปานกลาง (2)	ร้ายแรง (3)		
9.น้ำขังนิ่งค้างท่อโค้งงอลงถ้วยน้ำอัตโนมัติและอ่างบ้วนปากมักมีน้ำขังนิ่ง หากไม่มีการไล่น้ำออกจะเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคลีเจียนแนร์		√				√	6	สูง
10.การทำงานในห้องทันตกรรมต้องใช้สารเคมีท่านจะมีอาการระคายเคือง อาเจียน ผื่นแดง		√			√		2	เล็กน้อย

จากตาราง 5 ระดับความเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน พบว่า สิ่งคุกคามสุขภาพที่มีระดับความเสี่ยงสูง ได้แก่ น้ำขังนิ่งค้างท่อโค้งงอลงถ้วยอัตโนมัติและอ่างบ้วนปาก มักมีน้ำขังนิ่งหากไม่มีการไล่น้ำออกจะเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคลีเจียนแนร์ (ค่าระดับความเสี่ยง 6 คะแนน) ระดับความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ สภาพอากาศเย็น/ความชื้นในห้องทันตกรรมทำให้มีผลต่อการอยู่รอดของเชื้อโรคลีเจียนแนร์และมีโอกาสเสี่ยงที่จะเป็นโรคของระบบทางเดินหายใจหรือมีอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่และระบบการระบายอากาศหรือการถ่ายเทอากาศและช่องลมออกเหมาะสมทำให้ห้องเย็นสบาย ไม่อับชื้นและหลังทำงานที่ต้องสัมผัสกับสารคัดหลั่งจะมีอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่และหายเอง (ค่าระดับความเสี่ยง 4 คะแนน)

อภิปรายผล

1. การตรวจการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียลีจิโอเนลลาจากตัวอย่าง PK-7 ซึ่งตรวจพบในตัวอย่าง Swab ทั้ง 2 จุด จากการศึกษาพบว่ารูปแบบของยูนิต (ตัว) ดังกล่าวเป็นแบบติดตั้งประจำ ระบบดูดน้ำในห้องทันตกรรมเป็นแบบระบบ High Power Suction และระบบน้ำในห้องทันตกรรมเป็นแบบกระบอกบรรจุน้ำ ทั้งนี้เป็นที่น่าสังเกตว่าตัวอย่างที่ตรวจพบเชื้อเป็นการ Swab จากหัวฉีด Triple Syringe และจากหัวก๊อกน้ำบ้วนปากตัวอย่างน้ำ แต่ตรวจไม่พบในน้ำตัวอย่างทั้งสองจุด อย่างไรก็ตามผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเชื้ออาจมีการสะสมตรงบริเวณปลายหัวฉีดและปลายก๊อกน้ำ บ่งชี้ได้ว่าแนวทางการปฏิบัติด้านสุขอนามัยและความปลอดภัยของเครื่องมือและการควบคุมคุณภาพน้ำของระบบน้ำอาจยังไม่เพียงพอ อีกทั้งการให้การรักษาทันตกรรมนั้นก่อให้เกิดละอองกระเด็น (Splatter) และละอองลอย (Aerosol) ได้มากกว่าการให้การรักษาโรคทั่วไป จึงมีความเป็นได้ที่เชื้อจะฟุ้งกระจายขณะให้การรักษา (Gorman, Feeley & Steigerwalt, 1985)

สำหรับเชื้อแบคทีเรียลีจิโอเนลลาที่ตรวจพบในการศึกษานี้ คือ *L. pneumophilla* serogroup1 ซึ่งเป็นเชื้อสายพันธุ์ที่พบรายงานการป่วยโรคลีเจียนแนร์บ่อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องรายงานการตรวจการปนเปื้อนของเชื้อที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือทางทันตกรรม หลังจากมีรายงานผู้ป่วยหญิงชราอายุ 82 ปี ในประเทศอิตาลี ป่วยและเสียชีวิตด้วยปอดอักเสบจากเชื้อ *L. pneumophilla* serogroup1 ซึ่งยืนยันถึงการสัมผัสเชื้อดังกล่าวจากคลินิกทันตกรรม (Pederson, Stone, Regain& Simecek, 2000) โดยสายพันธุ์ดังกล่าวเป็นสายพันธุ์เชื้อที่มักก่อให้เกิดอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่ จึงอาจเกิดความเข้าใจผิดในการวินิจฉัยและรักษา นอกจากนี้เชื้อในกลุ่มนี้ยังถือเป็นโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลได้ด้วยเช่นกัน (Nosocomial Acquired Infections) ผลจากการสุ่มตรวจการปนเปื้อนเชื้อลีจิ

โอเนลลาโรงพยาบาล พบว่าฝ่ายทันตกรรมในโรงพยาบาลตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อลีจิโอเนลลามากที่สุด ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการตรวจเชื้อในระบบทันตกรรมของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งยืนยันข้อมูลที่ว่าเชื้อลีจิโอเนลลาสามารถเพาะพันธุ์ในระบบน้ำที่ต่อเข้ากับเครื่องมือทันตกรรมถึงร้อยละ 10-50 (Saowana, 2009)

ในการศึกษาไม่พบเชื้อ *Acanthamoeba* spp. ซึ่งอาจเป็นแหล่งอาศัยของเชื้อ *L. pneumophilla* ในระบบน้ำของเครื่องมือทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ตามธรรมชาติเชื้ออะมีบาอะแคนทามีบาจะมีความสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของ *L. Pneumophilla* ซึ่งอาจพบในท่อส่งน้ำได้ การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเชื้อ *L. Pneumophilla* ที่อาศัยปะปน กับ เชื้อ *Acanthamoeba* spp. ตามธรรมชาติของจุลชีพเมื่อเจริญตามปกติในสิ่งแวดล้อม มักจะมีการเจริญรวมกันเป็นกลุ่มจุลชีพ (Consortium) ในลักษณะ Biofilms โดยแบคทีเรียจะสร้างสารโพลิเมอร์ที่มีความเหนียวมาเกาะติดกับผนังและจับกับแบคทีเรียอื่นๆเพื่อช่วยป้องกันเซลล์จากสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ สารเคมีต่างๆและเพื่อประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต เนื่องจากในน้ำมักมีปริมาณสารอาหารต่ำ เชื้อ *Legionella* spp.จะปรับตัวโดยเข้าสู่ระยะอดอาหารและลดกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์ลง ฉะนั้นเมื่อนำน้ำตัวอย่างที่อาจมีเชื้อ *Legionella* spp.ที่อยู่ในสภาวะดังกล่าวมาเพาะเชื้อ ทำให้ตรวจไม่พบเชื้อในตัวอย่างน้ำที่นำมาศึกษา (Szymanska, 2002)

2. การประเมินความเสี่ยงสุขภาพผู้ปฏิบัติงานในห้องทันตกรรมต่อการเกิดโรคลีเจียนแนร์ ผลการประเมินระดับความเสี่ยงจากโอกาสเกิดอันตรายและระดับความเป็นอันตราย พบว่าผู้ปฏิบัติงานในห้องทันตกรรม ระบุว่าสิ่งคุกคามสุขภาพที่มีระดับความเสี่ยงสูงหรือยอมรับไม่ได้ เป็นระดับที่ต้องมีการจัดการความเสี่ยง ได้แก่ น้ำขังนิ่งค้างท่อโค้งงอลงถ้วยอัตโนมัติและอ่างบ้วนปากมักมีน้ำขังนิ่ง หากไม่มีการไล่น้ำออกจะเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคลีเจียนแนร์ ซึ่งระบบน้ำขังนิ่งจะมีความสัมพันธ์กับเชื้อลีจิโอเนลลา เชื้อจะเจริญเติบโตได้ดี กลไกการแพร่กระจายเชื้อเมื่อน้ำผ่านจุดที่ปล่อยละอองน้ำได้ เชื้อจะปะปนไปกับละอองฝอยไปตามอากาศ เมื่อหายใจจะได้รับเชื้อดังกล่าว (Pediatric Infectious Diseases Association, 2011) สอดคล้องกับหัตถการทางทันตกรรม ซึ่งขั้นตอนทันตกรรมบำบัดจำเป็นต้องใช้ระบบน้ำควบคู่กับเครื่องมือทันตกรรม ประกอบกับ รพ.สต. ในจังหวัดภูเก็ตปิดให้บริการเสาร์ - อาทิตย์และไม่ได้ให้บริการทุกวันจันทร์ - ศุกร์ จึงมีความเป็นไปได้ว่าน้ำที่ใช้คงค้างอยู่ในท่อส่งน้ำหลังให้บริการทันตกรรมเสร็จสิ้น กระบวนการดังกล่าวอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์และแพร่กระจายเชื้อโรคได้ ทันตแพทย์สมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ได้กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยและป้องกันการติดเชื้อทางทันตกรรมให้เคร่งครัดการเตรียมเครื่องมือ การสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและดูแลสิ่งแวดล้อมภายในคลินิกทันตกรรมโดยเฉพาะระบบอากาศ (The Dental Association of Thailand under the Royal Patronage, 2020) อย่างไรก็ตามแม้ว่าทันตแพทย์สมาคมได้กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยแต่ยังพบผู้ปฏิบัติงานมิได้เคร่งครัดในเรื่องดังกล่าว โดยมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเป็นบางครั้ง 3 คน และไม่ใช้ 1 คน ซึ่งบ่งชี้ได้ว่าผู้ปฏิบัติงานอาจมีความเสี่ยงต่อสุขภาพ และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาเชื้อ *Legionella* spp.ที่เข้าสู่ร่างกายโดยการสูดหายใจเอาละอองฝอย (Aerosol) ของน้ำที่มีเชื้อปนเปื้อนหากอ้างอิงกับหน้าที่ที่ปฏิบัติและผลตรวจอาการระบบทางเดินหายใจและสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะอภิมานเกี่ยวกับความชุกของภูมิคุ้มกันต่อโรคลิเจียนแนร์จำแนกตามหน้าที่ที่ปฏิบัติ พบว่า ความชุกของภูมิคุ้มกันต่อโรคลิเจียนแนร์ในกลุ่มทันตแพทย์ มีความชุกเป็น 8.8% (95% CI: 3.9–18.7) บุคลากรทางสาธารณสุข มีความชุกเป็น 34.5% (95% CI: 21.9–40.5) จึงทำให้เมื่อรับเชื้อเข้าสู่ร่างกาย การแสดงอาการไม่รุนแรงและหายได้เองและจากรายงานข้างต้น เป็นที่ยืนยันว่าทันตแพทย์จากประเทศสหรัฐอเมริกาหนึ่งรายเสียชีวิตจากปอดอักเสบโดยพบเชื้อ *L. pneumophilla* และ *L. longbeachae* ในปอดและรายงานเพิ่มเติมว่าตรวจพบเชื้อทั้งสองในเครื่องมือทันตกรรมของแพทย์ดังกล่าว (Information Center for Infectious Diseases and Vectors, 2020) อีกทั้งเมื่อพิจารณาสิ่งคุกคามสุขภาพประเด็นสภาพอากาศเย็น/ความชื้นในห้องทันตกรรมมีระดับความเสี่ยงปานกลางหรือยอมรับได้แต่ต้องมีการควบคุม เนื่องจากการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม พบว่าเชื้อ *Legionella* spp.สามารถแพร่กระจายและอยู่ในอากาศได้นานกว่า 6 ชั่วโมง ซึ่งประเด็นดังกล่าว

สอดคล้องกับการระบายอากาศและการควบคุมความชื้นในห้องทันตกรรม จากรายงานการศึกษาปัจจัยแวดล้อมที่สำคัญต่อการอยู่รอดของเชื้อ พบว่าห้องทันตกรรมที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำเกินไปจะยิ่งเป็นการส่งเสริมให้ละอองของเชื้อเบาและสามารถล่องลอยในอากาศได้นานขึ้น ประกอบกับห้องทันตกรรมในช่วงที่มีการทำหัตถการ อากาศภายในห้องจะเกิดการไหลเวียนจากการเคลื่อนไหวโดยคนหรือระบบระบายอากาศก็จะฟุ้งกระจายในอากาศได้ตลอดเวลา (Ampornaramveth, 2017) ฉะนั้นเพื่อป้องกันมิให้ความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้นอยู่ในระดับที่ยอมรับไม่ได้ จึงจำเป็นต้องควบคุมคุณภาพอากาศให้อยู่ในเกณฑ์ดีคือมีค่าไม่เกิน 500 CFU/m^3 ตามคำแนะนำคุณภาพอากาศในอาคารของ WHO (Sakunkoo & Tangmuang, 2021) และประเมินจุลชีพเป็นระยะ (Graham, Hales, White& Baker,2020) ดังนั้น องค์ความรู้ดังกล่าวจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความระมัดระวังและตระหนักถึงความเป็นอันตรายที่เกิดขึ้น ตลอดจนวางแผนการควบคุมอนามัยสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงาน

การนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Legionella* spp. จะส่งต่อให้กับหน่วยงานด้านสาธารณสุขเพื่อเป็นการเสริมความเข้มแข็งให้กับการจัดการพัฒนาระบบบริการทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตลอดจนปรับปรุงด้านการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในที่ทำงาน การวางแผนและควบคุมสิ่งแวดล้อมการทำงานที่ส่งผลต่อการจัดการเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยแก่ผู้ปฏิบัติงานใน รพ.สต

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรขยายผลการศึกษาของระบบน้ำในห้องทันตกรรมของโรงพยาบาลเอกชนและโรงพยาบาลรัฐและการประเมินความเสี่ยงสุขภาพโดยการตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อลีจิโอเนลลาในซีรั่มของบุคลากรในห้องทันตกรรม
2. ควรศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยอนามัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความเสี่ยงสุขภาพจากการทำงานที่ยอมรับไม่ได้หรือทำนายความเสี่ยงสุขภาพเพื่อเป็นแนวทางป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงานในห้องทันตกรรม
3. ออกแบบสิ่งแวดล้อมการทำงานที่เอื้อต่อการป้องกันโรคลีเจียนแนร์สำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านทันตกรรมในสถานพยาบาล

References

American Dental Association.(2020). *Dental Unit Waterlines*. Retrieved September 9, 2020. from https://www.ada.org/en/member-center/oral-health-topics/dental-unit-waterlines.

Ampornaramveth, R. (2017). Air Quality in dental Clinic. *Journal of the Dental Association of Thailand, 67*(1), 1-14.

Bureau of Occupational and Environmental Diseases.(2014). *Workplace risk assessment form for personnel in Sub-district Health Promotion Hospital*. September 9, 2020. from http://rajpracha.ddc.moph.go.th/occupational/download/form_RAH01.pdf. (in Thai)

Dobrowsky, P.E. (2016) .Molecular detection of *Acanthamoeba* spp., Naegleria fowleri *and* Vermamoeba *(*Hartmannella*)* vermiformis as vectors for *Legionella* spp. in untreated and solar pasteurized harvested rainwater. *Parasit Vectors, 9*(1), 539.

European Centre for Disease Prevention and Control. (2021). *Surveilance Repost Legionnaires' disease Annual Epidemiological Report for 2019*. Retrieved December 19, 2020. from https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-legionnaires-2019.pdf

Gorman, G.W., Feeley, J.C., & Steigerwalt, A. (1985). Legionella anisa: a New species of Legionella Isolated from Potable Waters and a Cooling Tower. *Appl EnvironMicrobiol. 49*(2), 305-309.

Graham, F. F., Hales, S., White, P. S., & Baker, M. G. (2020). *Review Global seroprevalence of legionellosis - a systematic review and meta-analysis*. Retrieved September 9, 2020. from https://doi.org/10.1038/s41598-020-63740-y

Information Center for Infectious Diseases and Vectors. (2020). *Legionella*. Retrieved September 9, 2020. from http://webdb.dmsc.moph.go.th. (in Thai)

Muder, Yu. VL., & Fang, G. D. (1989). Community-acquired Legionnaired disease. *SeminRespir Infect 4*(1), 32-39.

Pederson,E.D., Stone,M.E., Regain,C.Jr. & Simecek,J.W. (2000). Waterline biofilm and dental treatment facility. *A review General Dentistry, 50*, 190-195.

Pediatric Infectious Diseases Association. (2011). *Legionellosis*. Retrieved November 20,2021, from https://www.pidst.or.th/userfiles/f4.pdf

Rajavithi Hospital. (2021). *Legionnaires in air conditioner*. Retrieved November 9,2021, from https://www.rajavithi.go.th/rj/?p=4108 (in Thai)

Saowana,T. (2009). *Legionella and other bacterial evaluation of dental water system*. Retrieved November 9, 2021 from http://sutir.sut.ac.th:8080/jspui/bitstream/123456789/3964/1/Fulltext%20SUT1-104-51-24-28.pdf (in Thai)

Sakunkoo,P. & Tangmuang, K. (2021). Quantities and type of bacteria in airborne from the main service activities in the dental clinic;Case study of community hospital. *Journal of the Office of DPC 7 Khon Kaen, 25*(1), 12-22. (in Thai)

Szymanska, J. (2002). Risk of exposure to Ligionella in dental practice. *Annual Agricultural Environmental Environmental Medicine*. 11, 9-12.

The Dental Association of Thailand under the Royal Patronage. (2020). *Guidelines for the control and prevention of dental infection in the situation of COVID-19.* Retrieved November 20,2021, from https://www.thaidental.or.th/main/download/upload/upload-204211344051371.pdf (in Thai)