บทวิทยาการ
Original Article

การสำรวจการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียและวิธีลดการปนเปื้อนของน้ำในระบบน้ำของยูนิตทำฟันในสถานประกอบการทันตกรรมในเขตกรุงเทพมหานคร

รัชนี อัมพรอร่ามเวทย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาจุลชีววิทยา
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ณิชดา เตชธุวานันท์
นิสิตทันตแพทย์
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ธัญพร ศิริหงษ์ทอง
นิสิตทันตแพทย์
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.รัชนี อัมพรอร่ามเวทย์
ภาควิชาจุลชีววิทยา
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนอังรีดูนังต์ ปทุมวัน
กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 02-2188682
โทรสาร: 02-2188680
อีเมล: ruchanee.a@chula.ac.th

แหล่งเงินทุน: กองทุนอุดหนุนการวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียของน้ำจากระบบน้ำของยูนิตทำฟัน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการลดการปนเปื้อนของน้ำในระบบน้ำของยูนิตทำฟันกับปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ตรวจพบ โดยทำการสำรวจตัวอย่างยูนิตทำฟันของคลินิกทันตกรรมจำนวน 36 แห่ง จากคลินิกทันตกรรมที่มีทั้งหมด 1,209 แห่ง ในเขตกรุงเทพมหานคร เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลและควบคุมการปนเปื้อนของน้ำในระบบน้ำและเก็บตัวอย่างน้ำที่เข้าและออกจากระบบน้ำของยูนิตทำฟันมาเพาะเลี้ยงเพื่อศึกษาปริมาณเชื้อแบคทีเรีย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการทดสอบมันน์-วิตนีย์ ยู จากผลการทดลองพบว่าร้อยละ 90 ของคลินิกที่ทำการสำรวจมีมาตรการในการทำความสะอาดระบบน้ำ แต่คลินิกส่วนใหญ่ (ร้อยละ 97) ไม่เคยทำการตรวจสอบการปนเปื้อนของแบคทีเรียในน้ำที่ออกมาจากท่อน้ำดีของยูนิต อายุการใช้งานของยูนิตไม่มีผลต่อปริมาณเชื้อที่ตรวจพบ ปริมาณของเชื้อที่ตรวจวัดได้จากน้ำจากสายส่งน้ำมายังหัวกรอฟันความเร็วสูงมีมากกว่าน้ำจากถังเก็บน้ำของยูนิตทำฟันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) แสดงให้เห็นว่าเชื้อนั้นมีแหล่งที่มาอยู่ภายในท่อน้ำของยูนิต ยูนิตที่เติมด้วยน้ำที่ไม่ผ่านกระบวนการจะมีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณเชื้อที่ตรวจวัดได้จากระบบน้ำสูงกว่ายูนิตที่เติมด้วยน้ำกรอง หรือน้ำกลั่น/น้ำต้ม/น้ำ RO เล็กน้อย นอกจากนี้ ยูนิตทำฟันที่มีการใช้สารเคมีในการทำความสะอาดมีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณเชื้อที่ตรวจวัดได้ต่ำกว่ายูนิตที่ไม่ใช้สารเคมีในการทำความสะอาด แต่ไม่พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่ามีการปนเปื้อนของแบคทีเรียในระบบน้ำของยูนิตทำฟันในคลินิกทันตกรรมในเขตกรุงเทพฯ วิธีการทำความสะอาดระบบน้ำของยูนิตทำฟันที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันยังมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอในการควบคุมปริมาณเชื้อในระบบน้ำให้อยู่ในระดับมาตรฐานที่สมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (ADA) กำหนด

บทนำ

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อหัตถการต่าง ๆ ในยูนิตทำฟัน ทั้งเพื่อลดความร้อนและเพื่อชะล้าง ระบบน้ำในยูนิตทำฟันประกอบด้วยระบบท่อส่งน้ำมายังหัวกรอฟันกับหัวฉีดน้ำ และระบบท่อน้ำทิ้งของหัวดูดน้ำลายกับท่อน้ำทิ้งจากอ่างบ้วนน้ำ ปัญหาของระบบท่อส่งน้ำ คือ ท่อมีขนาดเล็กส่งผลให้น้ำที่ไหลผ่านท่อจะมีอัตราการไหลเร็วที่สุดตรงส่วนกลางของท่อและช้าที่ลงที่ส่วนรอบนอก[1] จึงส่งเสริมให้จุลินทรีย์เกาะตัวบนพื้นผิวด้านในของท่อส่งน้ำเกิดเป็นไบโอฟิล์ม หรือแผ่นคราบจุลินทรีย์ขึ้น นอกจากนี้ ท่อส่วนใหญ่ทำจากพลาสติกจึงช่วยส่งเสริม

การยึดเกาะของจุลินทรีย์มากขึ้นและยากต่อการทำความสะอาด เมื่อยูนิตไม่ได้ถูกใช้งานเป็นระยะเวลาหนึ่ง เช่น ช่วงพักระหว่างผู้ป่วย หรือในเวลากลางคืน หรือวันหยุดสุดสัปดาห์ น้ำที่หล่อท่ออยู่ตลอดเวลาจะยิ่งส่งเสริมการเจริญของไบโอฟิล์มได้อย่างมาก เมื่อมีการพ่นน้ำออกจากท่อด้วยความเร็วสูงจุลินทรีย์ที่หลุดลอกออกมาจะถูกฉีดพ่นเข้าไปในช่องปากของผู้ป่วยและฟุ้งกระจายไปในอากาศ จึงสามารถนำโรคสู่ทั้งผู้ป่วยทันตแพทย์และบุคลากรทางทันตกรรม แหล่งที่มาของจุลินทรีย์นอกจากมาจากน้ำที่ใช้เติมในระบบน้ำและการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เหล่านั้นอย่างรวดเร็วภายในท่อระบบน้ำของยูนิตทำฟันแล้ว จุลินทรีย์ยังอาจถูกดูดกลับจากช่องปากของผู้ป่วยด้วย ระบบดูดกลับของด้ามกรอฟัน (retraction valve) ขณะหยุดเดินเครื่อง เพื่อป้องกันน้ำหยดจากด้ามกรอฟันอีกด้วย[2] จุลินทรีย์ที่พบในระบบน้ำของยูนิตทำฟันดังกล่าว ได้แก่ แบคทีเรียกลุ่มสูโดโมนาส (*Pseudomonas*) กลุ่มลิจิโอเนลล่า (*Legionella*) กลุ่มสเตร็ปโตคอคคัส (*Streptococcus*) และกลุ่มเบซิลลัส (*Bacillus*) เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบเชื้อราต่าง ๆ และโปรโตซัว[3,4] ได้อีกด้วย จากข้อมูลการตรวจการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในระบบน้ำในกลุ่มตัวอย่างในประเทศไทยในปี พ.ศ.2550[5] พบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ออกจากท่อส่งน้ำ มายังหัวกรอฟันความเร็วสูงมีมากถึง 6,800-195,000 โคโลนีต่อมิลลิลิตร (CFU/ml) นอกจากนี้การศึกษาในประเทศญี่ปุ่น[6] สหรัฐอเมริกา[7] และโปแลนด์[8] พบปริมาณการปนเปื้อน 910±190, 992 (976-1009) และ 201,039 (22,300-583,000) โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตามลำดับข้อมูลเหล่านี้ล้วนแสดงว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณที่สูงเกินค่ามาตรฐานมาก เนื่องจากมาตรฐานของน้ำที่ออกจากระบบน้ำของยูนิตทำฟันที่กำหนดไว้ตามสากลโดยสมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกาคือเทียบเท่ามาตรฐานน้ำดื่ม หรือเท่ากับมีค่าการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ไม่เกิน 200 โคโลนีต่อมิลลิลิตรของน้ำเท่านั้น[9]

การพัฒนาวิธีการกำจัดไบโอฟิล์มในระบบน้ำเพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ไม่ให้เกินมาตรฐานนั้น มีผู้ศึกษาวิจัยไว้หลาย ๆ วิธี รวมทั้งมีการเปรียบเทียบข้อดีข้อด้อยของแต่ละวิธี[1,9] ได้แก่ การใช้ถังเก็บน้ำแยกต่างห่างในแต่ละยูนิตทำฟัน การใช้สารเคมี เช่น โซเดียมไฮโปคลอไรต์ (Sodium hypochlorite) การใช้ระบบส่งน้ำสะอาดปลอดเชื้อ การกรองน้ำ ตลอดจนการใช้โอโซนและแสงอัลตราไวโอเล็ต เป็นต้น แต่ยังไม่มีวิธีการใดวิธีการหนึ่งที่ให้ผลในการกำจัดไบโอฟิล์มในระบบน้ำของยูนิตทำฟันให้หมดไปโดยสิ้นเชิง สิ่งที่เราสามารถทำได้ในปัจจุบันคือการใช้หลายวิธีร่วมกันในการชะลอการเกิดหรือกำจัด ไบโอฟิล์มในระบบน้ำ เช่น การติดตั้งวาล์วป้องกันการดูดกลับของน้ำจากด้ามกรอฟันร่วมกับการพ่นน้ำออกจากท่อส่งน้ำประมาณ 2 นาที ก่อนเริ่มปฏิบัติงานและระหว่างเปลี่ยนผู้ป่วยร่วมกับการใช้ถังน้ำสะอาดแยกต่างหากในแต่ละยูนิตเติมด้วยน้ำสะอาดซึ่งอาจจะทำให้ปราศจากเชื้อมาก่อน รวมทั้งการใช้สารเคมีทำความสะอาดระบบน้ำอย่างต่อเนื่องหรือเป็นระยะ ทั้งนี้ในประเทศไทยยังไม่เคยมีการสำรวจการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในระบบน้ำของยูนิตทำฟันตลอดจนมาตรการต่าง ๆ ที่สถานประกอบการทันตกรรมใช้ในการลดการปนเปื้อนของน้ำในยูนิตทำฟัน

ในการศึกษานี้คณะผู้วิจัยต้องการสำรวจเพิ่มเติมว่าคุณภาพน้ำในระบบน้ำของยูนิตทำฟันในสถานประกอบการทันตกรรมในเขตกรุงเทพมหานครมีปริมาณแบคทีเรียปนเปื้อนอยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อผู้ป่วยและบุคลากรทางทันตกรรมมากน้อยเพียงใด ควบคู่กับการสำรวจวิธีลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่สถานประกอบการทันตกรรมเหล่านี้ใช้อยู่ว่ามีวิธีใดบ้าง ผลลัพท์ของวิธีการต่าง ๆ ในการลดปริมาณเชื้อที่ตรวจวัดได้ตลอดจนความคิดเห็นของเจ้าของคลินิคทันตกรรมดังกล่าวในการให้ความสำคัญด้านงบประมาณ ความสะดวก ประสิทธิภาพ เวลา และความปลอดภัยในการดูแลและควบคุมการปนเปื้อนของน้ำในยูนิตทำฟัน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาการวิจัยเรื่องการควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อในระบบน้ำในยูนิตทำฟันต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบน้ำของยูนิตทำฟัน

ใช้ยูนิตทำฟันของสถานประกอบการทันตกรรมจำนวน 36 แห่ง จากคลินิกทันตกรรมทั้งหมด 1,209 แห่ง ในเขตกรุงเทพมหานคร (ข้อมูล ณ เดือนกันยายน ปี พ.ศ.2551 จากกองการประกอบโรคศิลป์ กระทรวงสาธารณสุข) โดยเลือกตัวอย่างคลินิกที่สะดวกและให้ความร่วมมือในการเก็บตัวอย่าง (convenient sampling) ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจากสายส่งน้ำมายังหัวกรอฟันความเร็วสูงและจากถังเก็บน้ำของยูนิตทำฟัน ปริมาตร 25 มม. จำนวน 2 ครั้ง โดยเก็บในช่วงเวลาที่มีการใช้งานของยูนิตแล้ว และเป็นช่วงเวลาเดียวกันของวัน เป็นเวลา 2 วันติดต่อกัน เก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิห้องในระหว่างเดินทางและนำมาเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสจนถึงเวลาที่ทำการเพาะเชื้อ ทำการเพาะเชื้อบนอาหารวุ้นอาร์ทูเอ (R2A) เพื่อศึกษาปริมาณเชื้อ

การสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลและควบคุมคุณภาพน้ำในระบบน้ำของยูนิตทำฟัน

ให้บุคลากรทางทันตกรรมที่ปฏิบัติงานในคลินิกทั้ง 36 แห่ง ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับวิธีการและความถี่ในการทำความ

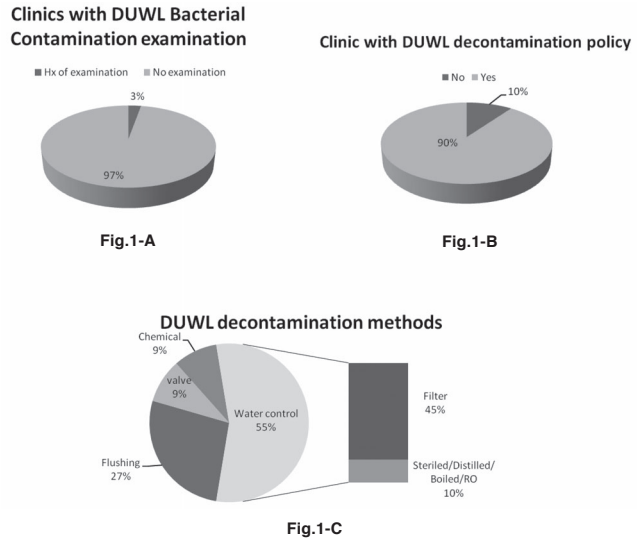
สะอาดระบบน้ำของยูนิตทำฟัน การตรวจสอบการปนเปื้อน การดูแลคุณภาพน้ำ การเปิดให้บริการของคลินิก และอัตราการใช้งานของหัวกรอฟันความเร็วสูง ตลอดจนความคิดเห็นเกี่ยวกับการให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านต่าง ๆ ในการดูแลและควบคุมคุณภาพน้ำในระบบน้ำของยูนิตทำฟันในด้านงบประมาณ ความสะดวก ประสิทธิภาพ เวลา และความปลอดภัย

การนับปริมาณเชื้อในห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างน้ำที่เก็บได้มาทำการเจือจางให้ได้ความเข้มข้นที่พอเหมาะด้วยน้ำกลั่นปลอดเชื้อ และทำการเพาะเชื้อบนอาหารวุ้นเลี้ยงเชื้อชนิดอาร์ทูเอ โดยการใช้ปิเปตดูดตัวอย่างน้ำที่เจือจางแล้วมา 0.1 มล. หยดลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อแล้วเกลี่ยให้ทั่วจานเลี้ยงเชื้อ (plate) ด้วยลูกแก้ว (glass bead) จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศที่มีออกซิเจนเป็นเวลา 48-72 ชั่วโมง นับจำนวนเชื้อที่ขึ้นในแต่ละจาน แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณเชื้อเป็นโคโลนี/มิลลิลิตร (CFUs/ml) นำค่าที่ได้ในแต่ละกลุ่มมาหาความสัมพันธ์กับวิธีการลดการปนเปื้อนของน้ำในยูนิตทำฟัน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติการทดสอบมันน์-วิตนีย์ ยู (Mann-Whitney U-test)

ผล

จากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลและควบคุมการปนเปื้อนของน้ำในระบบน้ำของยูนิตทำฟันโดยการใช้แบบสอบถามผู้ประกอบการทันตกรรมในสถานประกอบการทันตกรรมในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 36 แห่ง พบว่า ร้อยละ 97 ของสถานประกอบการทั้งหมดไม่เคยทำการตรวจสอบคุณภาพของน้ำที่ออกมาจากหัวกรอฟันความเร็วสูง (รูปที่ 1-A) ร้อยละ 90 ของคลินิกที่ทำการสำรวจมีมาตรการในการทำความสะอาดระบบน้ำ (รูปที่ 1-B) โดยมีการใช้วิธีต่าง ๆ ในการลดการปนเปื้อนของน้ำ ดังนี้ ร้อยละ 27 ใช้วิธีเดินน้ำในระบบออกจากหัวกรอฟันก่อนปฏิบัติงานหรือระหว่างผู้ป่วยแต่ละราย ร้อยละ 9 มีการใช้ระบบวาล์วป้องกันการดูดกลับ (anti-retraction valve) ของด้ามกรอฟัน ร้อยละ 9 ใช้สารเคมีในการทำความสะอาดระบบน้ำของยูนิตทำฟัน และร้อยละ 55 มีการปรับสภาพของน้ำก่อนเข้ายูนิต ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มที่เติมด้วยน้ำกรองร้อยละ 45 และกลุ่มที่เติมด้วยน้ำกลั่นหรือน้ำต้มหรือน้ำอาร์โอ (reverse osmosis) ร้อยละ 10 (รูปที่ 1-C) ทั้งนี้ ร้อยละ



รูปที่ 1 *กราฟแสดงปริมาณร้อยละของคลินิกทันตกรรมที่เคยมีการตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในน้ำที่ออกมาจากหัวกรอฟันความเร็วสูง (รูปที่ 1-A) คลินิกทันตกรรมที่มีมาตรการในการทำความสะอาดระบบน้ำ (รูปที่ 1-B) และวิธีการต่าง ๆ ที่คลินิกทันตกรรมใช้ในการลดการปนเปื้อนของน้ำ (รูปที่ 1-C) ได้แก่การเดินน้ำในระบบออกจากหัวกรอฟันก่อนปฏิบัติงานหรือระหว่างผู้ป่วยแต่ละราย (Flushing), การใช้ระบบวาล์วป้องกันการดูดกลับ (Valve), การใช้สารเคมีในการทำความสะอาดระบบน้ำของยูนิตทำฟัน (Chemical), และการควบคุมคุณภาพของน้ำก่อนเข้ายูนิต (Water control) โดยการใช้ถังน้ำสะอาดแยกต่างหากในแต่ละยูนิตเติมด้วยน้ำสะอาด ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มที่เติมด้วยน้ำกรอง (Filtered) และกลุ่มที่เติมด้วยน้ำกลั่นหรือน้ำต้มหรือน้ำอาร์โอ (Sterile/Distilled/Boiled/RO) ทั้งนี้ ร้อยละ 63 ของกลุ่มตัวอย่างใช้มากกว่าหนึ่งวิธีในการทำความสะอาดระบบน้ำ*

Fig. 1 *Percentage of dental clinics with history of DUWL bacterial contamination examination (Figure 1-A); Percentage of dental clinics with DUWL decontamination policy (Fig.1-B); DUWL decontamination methods used by dental clinics (Fig.1-C) including Flushing the DUWL outlet before starting the operation or at the end of each patient, anti-retraction valve utilization, using chemical to decontaminate DUWL , and control of water quality prior to entering unit which comprises filtered water or sterile/distilled/boiled/RO water. Sixty-three percent of sampling group uses more than one water decontamination method.*

63 ของกลุ่มตัวอย่างใช้มากกว่าหนึ่งวิธีในการทำความสะอาดระบบน้ำ ในการคำนวณจึงใช้เป็นร้อยละของแต่ละวิธีการจากจำนวนครั้งของวิธีการทั้งหมดที่ถูกระบุมา เมื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำที่เก็บมาจากสถานประกอบการด้วยการเพาะเลี้ยงเชื้อในสภาวะที่มีออกซิเจน โดยใช้ตัวอย่างน้ำที่เก็บจากถังเก็บน้ำของยูนิตทำฟัน (น้ำเข้า) และน้ำจากสายส่งน้ำมายังหัวกรอฟันความเร็วสูง (น้ำออก) พบว่าปริมาณของเชื้อในน้ำจากสายส่งน้ำมายังหัวกรอฟันความเร็วสูงมีมากกว่าปริมาณเชื้อจากถังเก็บน้ำของยูนิตทำฟันหรือน้ำที่เข้าสู่ระบบน้ำของยูนิตอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq .05$) (รูปที่ 2-A และ 2-B) ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าการปนเปื้อนของเชื้อภายในระบบน้ำของยูนิตทำฟันนั้นมีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการปนเปื้อนของเชื้อโรคที่มีอยู่ในระบบน้ำของยูนิตเอง เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุการใช้งานของยูนิตทำฟันกับปริมาณเชื้อกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุการใช้งานตั้งแต่ 6-10 ปี และนานกว่าสิบปีมีแนวโน้มว่าจะมีค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อที่ตรวจวัดได้จากระบบน้ำสูงกว่ากลุ่มที่มีอายุการใช้งานที่น้อยกว่าเล็กน้อยแต่ไม่พบความ

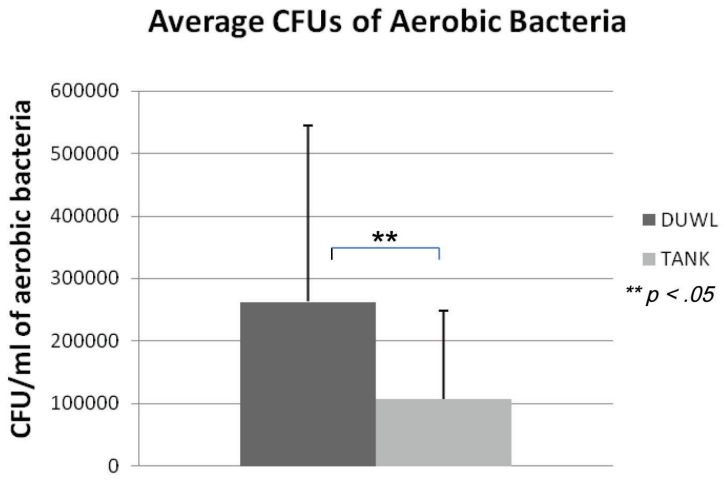


Fig. 2A

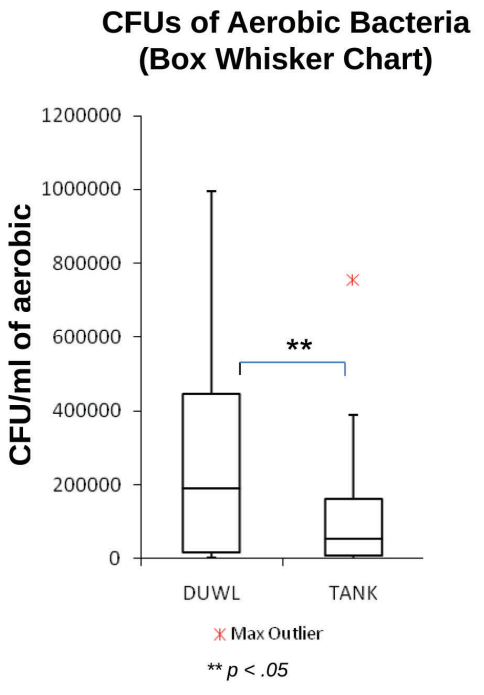


Fig. 2B

Fig. 2

รูปที่ 2 *กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อแบคทีเรียเป็นโคโลนีต่อมิลลิลิตรจากน้ำที่มาจากสายส่งน้ำมายังหัวกรอฟันความเร็วสูง (DUWL) และจากถังเก็บน้ำของยูนิตทำฟัน (TANK) โดยทำการเก็บน้ำจากยูนิตทำฟัน 36 ยูนิต ศึกษาปริมาณเชื้อโดยการเพาะเลี้ยงเชื้อพบว่า ปริมาณเชื้อที่ตรวจวัดได้จากน้ำที่ออกจากระบบมีปริมาณมากกว่าเชื้อในน้ำที่เข้าสู่ระบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (**p=.05) (รูปที่ 2-A) ข้อมูลเดียวกับกราฟในรูป 2-A นำมาแสดงในรูปแบบค่ามัธยฐานและช่วงอินเตอร์ควอไทล์ (รูปที่ 2-B) *แสดงค่าสูงสุดของข้อมูลที่อยู่นอกกราฟ*

Fig. 2 *The average number of aerobic bacteria (CFU/ml) from DUWL outlet and tank inlet from 36 dental units. The results show that DUWL outlet has significantly higher level of bacterial contamination than tank inlet (*p = .05) (Fig.2-A). The same data represented in median and interquartile range (Fig.2-B) *Max Outlier indicates the maximum value outside the range.*

แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 3-A และ 3-B) จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าอายุการใช้งานของยูนิตไม่มีผลต่อปริมาณเชื้อที่ตรวจพบในระบบน้ำของยูนิตทำฟันส่วนยูนิตทำฟันที่มีการควบคุมคุณภาพของน้ำที่ใช้เติมในระบบน้ำ พบว่ายูนิตที่เติมด้วยน้ำที่ไม่ผ่านกระบวนการใด ๆ เลย และยูนิตที่เติมด้วยน้ำที่ผ่านการกรองมีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณเชื้อที่ตรวจวัดได้จากระบบน้ำสูงกว่ายูนิตที่เติมด้วยน้ำกลั่น/น้ำต้ม/น้ำอาร์โอเล็กน้อย แต่ไม่พบว่ามีความแตกต่าง

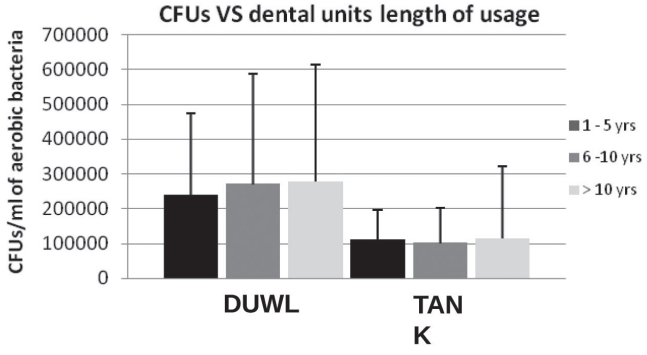


Fig. 3A

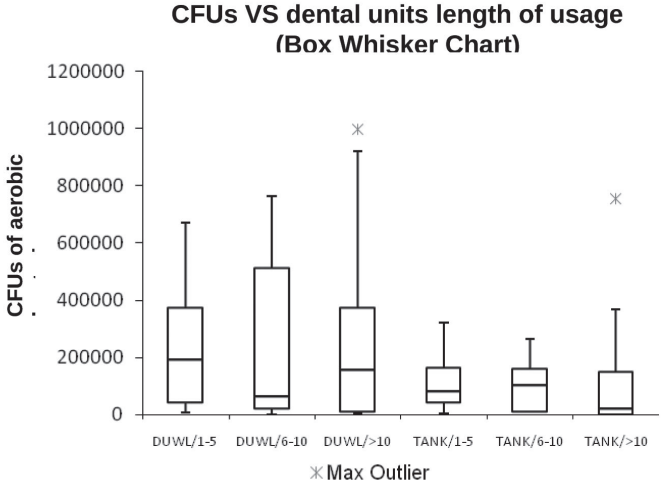


Fig. 3B

Fig. 3

รูปที่ 3 *กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เป็นโคโลนีต่อมิลลิลิตร จากน้ำที่มาจากสายส่งน้ำมายังหัวกรอฟันความเร็วสูง (น้ำออก, DUWL) และจากถังเก็บน้ำของยูนิตทำฟัน (น้ำเข้า, TANK) โดยเปรียบเทียบในกลุ่มที่มีอายุการใช้งานของยูนิตทำฟันแตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อในกลุ่มกลุ่มที่มีอายุการใช้งานตั้งแต่ 1-5 ปี, 6-10 ปี และมากกว่า 10 ปี แสดงด้วยแท่งกราฟสีดำ เทาเข้มและเทาอ่อนตามลำดับ โดยทั้งน้ำที่เข้าและออกจากระบบน้ำในยูนิตทำฟันที่มีอายุการใช้งานตั้งแต่ 6-10 ปี และนานกว่า 10 ปี มีแนวโน้มว่าจะมีค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อที่ตรวจวัดได้จากระบบน้ำสูงกว่ากลุ่มที่มีอายุการใช้งานที่น้อยกว่าเล็กน้อย แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 3-A) ข้อมูลเดียวกับกราฟในรูป 3-A นำมาแสดงในรูปแบบค่ามัธยฐานและช่วงอินเตอร์ควอไทล์ (รูปที่ 3-B) *แสดงค่าสูงสุดของข้อมูลที่อยู่นอกกราฟ*

Fig. 3 *Comparison of the average number of aerobic bacteria (CFU/ml) from DUWL outlet and TANK inlet among different dental unit use-life (1-5, 6-10, and >10 yr). Dental units with 6-10 and >10 yr use-life tend to have higher level of bacterial contamination as compared to those with shorter use-life, though statistically insignificant (Fig.3-A). The same data represented in median and interquartile range (Fig.3-B) *Max Outlier indicates the maximum value outside the range.*

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 4-A และ 4-B) นอกจากนี้ ยูนิตทำฟันที่มีการใช้สารเคมีในการทำความสะอาดระบบน้ำมีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณเชื้อที่ตรวจวัดได้ต่ำกว่ายูนิตที่ไม่มีการใช้สารเคมีในการทำความสะอาด แต่อย่างไรก็ตาม ไม่พบว่ามีความแตกต่าง

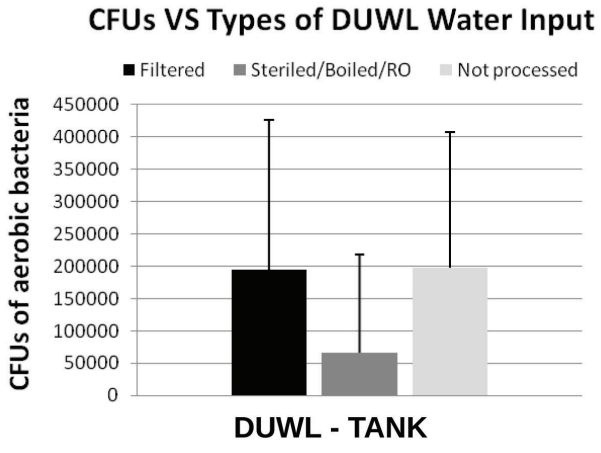


Fig. 4A

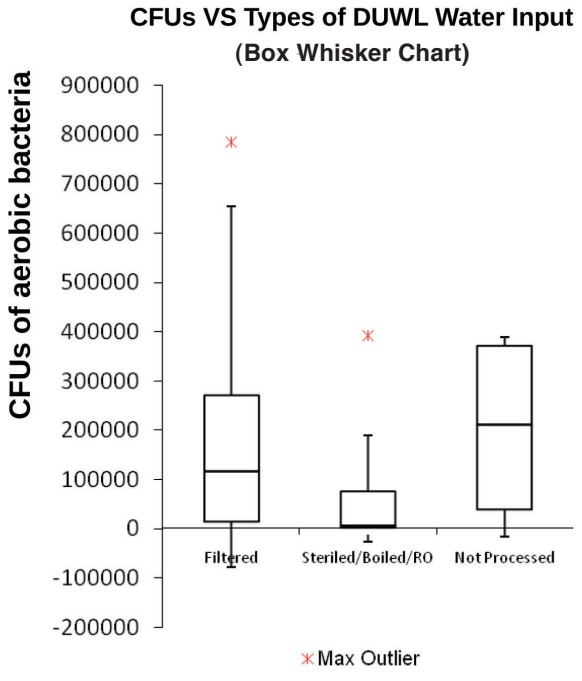


Fig. 4B

Fig. 4

รูปที่ 4 *กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เป็นโคโลนีต่อมิลลิลิตร ของผลต่างระหว่างน้ำที่มาจากสายส่งน้ำมายังหัวกรอฟันความเร็วสูง (DUWL) กับน้ำที่มาจากถังเก็บน้ำของยูนิตทำฟัน (TANK) (DUWL-TANK) โดยเปรียบเทียบในกลุ่มยูนิตทำฟันที่มีการควบคุมคุณภาพของน้ำที่ใช้เติมในระบบน้ำแตกต่างกัน คือกลุ่มยูนิตที่เติมด้วยน้ำที่ผ่านการกรอง (Filtered) ยูนิตที่เติมด้วยน้ำกลั่น/น้ำต้ม/น้ำอาร์โอ (Sterile/Boiled/RO) และยูนิตที่เติมด้วยน้ำที่ไม่ผ่านกระบวนการใด ๆ เลย (Not processed) แสดงโดยแท่งกราฟดำ เทาเข้มและเทาอ่อนตามลำดับ พบว่าการควบคุมคุณภาพของน้ำที่ใช้เติมเข้าสู่ระบบน้ำของยูนิต โดยใช้น้ำกลั่น/น้ำต้ม/น้ำอาร์โอ มีแนวโน้มทำให้ปริมาณของเชื้อลดน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับยูนิตที่ไม่มีการควบคุมคุณภาพของน้ำหรือยูนิตที่ใช้น้ำกรอง อย่างไรก็ตาม ไม่พบว่าความแตกต่างนี้มีนัยสำขัญทางสถิติ (รูปที่ 4-A) ข้อมูลเดียวกับกราฟในรูป 4-A นำมาแสดงในรูปแบบค่ามัธยฐานและช่วงอินเตอร์ควอไทล์ (รูปที่ 4-B) *แสดงค่าสูงสุดของข้อมูลที่อยู่นอกกราฟ*

Fig. 4 *Average difference of aerobic bacteria (CFU/ml) in DUWL outlet and TANK inlet (DUWL-TANK) among dental units with different methods of water control (filtered, sterile/boiled/RO, and non-processed water). Results show that dental units with water control using sterile/boiled/RO water tend to have lower bacterial count as compared to those without water control or using filtered water, though statistically insignificant (Fig.4-A). The same data represented in median and interquartile range (Fig.4-B) *Max Outlier indicates the maximum value outside the range.*

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 5-A และ 5-B) จากการสำรวจความคิดเห็นในการให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านต่าง ๆ ในการดูแลและควบคุมคุณภาพน้ำในระบบน้ำของยูนิตทำฟัน โดยมีผู้ให้ความเห็นโดยการตอบแบบสอบถามในหัวข้อนี้ทั้งหมด 32 คลินิก

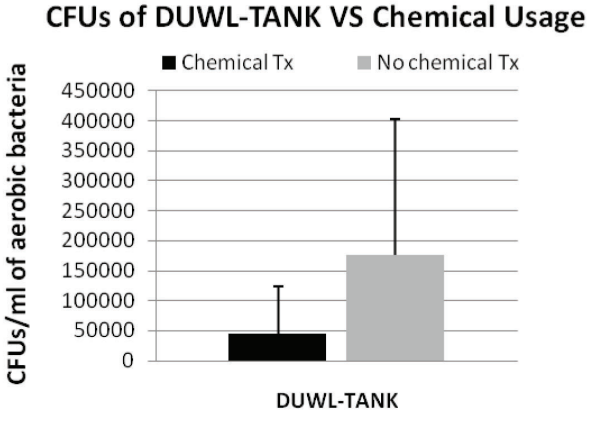


Fig.5A

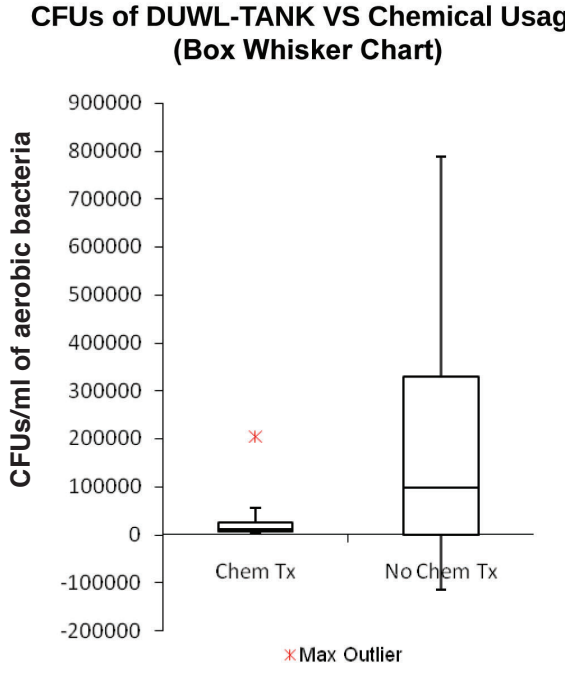


Fig.5B

Fig.5

รูปที่ 5 *กราฟแสดงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เป็นโคโลนีต่อมิลลิลิตรของผลต่างระหว่างน้ำที่มาจากสายส่งน้ำมายังหัวกรอฟันความเร็วสูง (DUWL) กับน้ำที่มาจากถังเก็บน้ำของยูนิตทำฟัน (TANK) (DUWL-TANK) โดยเปรียบเทียบในกลุ่มยูนิตทำฟันที่ใช้สารเคมี (Chemical Tx) และกลุ่มที่ไม่ใช้สารเคมี (No chemical Tx) ในการทำความสะอาดระบบน้ำพบว่ากลุ่มที่ใช้สารเคมีมีแนวโน้มของความแตกต่างของปริมาณเชื้อในน้ำที่ออก-เข้าน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้สารเคมีค่อนข้างชัดเจน ถึงแม้ไม่พบว่าความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็แสดงให้เห็นว่าการใช้สารเคมีในการทำความสะอาดระบบน้ำให้ผลค่อนข้างมีประสิทธิภาพดีในการลดปริมาณของเชื้อในน้ำที่ออกมาจากระบบน้ำของยูนิตทำฟัน (รูปที่ 5-A) ข้อมูลเดียวกับกราฟในรูป 5-A นำมาแสดงในรูปแบบค่ามัธยฐานและช่วงอินเตอร์ควอไทล์ (รูปที่ 5-B) *แสดงค่าสูงสุดของข้อมูลที่อยู่นอกกราฟ*

Fig. 5 *Average difference of aerobic bacteria (CFU/ml) in DUWL outlet and TANK inlet (DUWL-TANK) between dental units with and without chemical Tx. Results show that dental units with chemical Tx tend to have less difference in bacterial level between outlet- and inlet-water than those without chemical Tx. Though statistically insignificant, this could demonstrate that chemical treatment showed some effects in reducing the number of bacteria in DUWL outlet water (Fig.5-A). The same data represented in median and interquartile range (Fig.5-B) *Max Outlier indicates the maximum value outside the range.*

จากที่ทำการสำรวจทั้งหมด 36 คลินิก พบว่าผู้ประกอบการส่วนใหญ่ให้ความสำคัญระดับมากกับเรื่องความปลอดภัย รองลงมาคือเรื่องงบประมาณ และประสิทธิภาพ ตามลำดับ (รูปที่ 6)

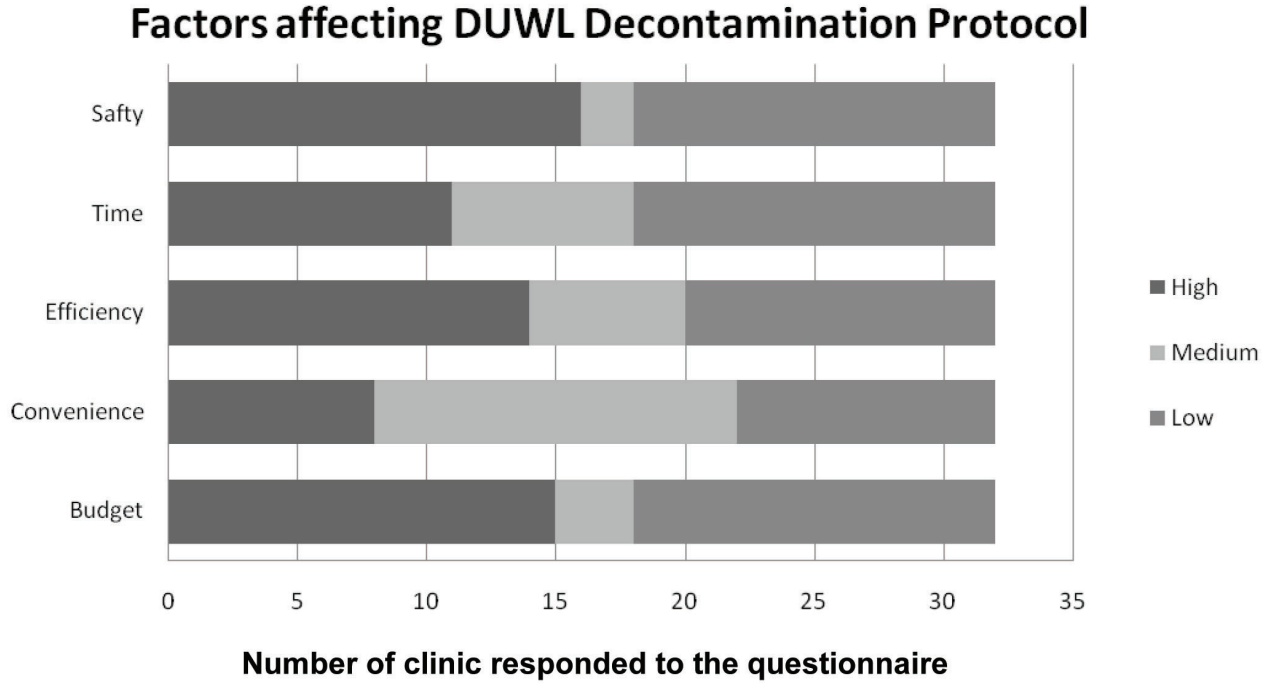


Fig.6

รูปที่ 6 *กราฟแสดงผลการสำรวจความคิดเห็นการให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านต่างๆ ในการดูแลและควบคุมคุณภาพน้ำในระบบน้ำของยูนิตทำฟันทั้งด้านความปลอดภัย (Safety) เวลา (Time) ประสิทธิภาพ (Efficiency) ความสะดวก (Convenience) และงบประมาณ (Budget) โดยแสดงเป็นจำนวนคลินิกที่ให้ความสำคัญในระดับมาก (High) ปานกลาง (Medium) และน้อย (Low)*

Fig. 6 *The perspective of dental workers on factors that will affect their DUWL decontamination policy including safety, time, efficiency, convenience, and budget. The bar graphs indicate level of importance from high, medium to low.*

บทวิจารณ์

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า คลินิกทันตกรรมในเขตกรุงเทพฯ มีการปนเปื้อนของเชื้อภายในระบบน้ำของยูนิตทำฟันในระดับที่สูงเกินกว่าค่ามาตรฐานที่สมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกากำหนดที่ไม่เกิน 200 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยและบุคลากรทางทันตกรรมได้ อย่างไรก็ตาม จากการตอบแบบสอบถามโดยผู้ประกอบการพบว่าคลินิกส่วนใหญ่มีการดูแลและควบคุมคุณภาพน้ำในระบบน้ำของยูนิตทำฟันอย่างสม่ำเสมอ โดยใช้มาตรการต่าง ๆ ได้แก่ การเดินน้ำในระบบออกจากหัวกรอฟันก่อนเริ่มปฏิบัติงานหรือระหว่างผู้ป่วยแต่ละราย การติดตั้งวาล์วป้องกันการดูดกลับของน้ำจากด้ามกรอฟัน (anti retraction valve) การใช้สารเคมีทำความสะอาดระบบน้ำของยูนิตทำฟัน รวมทั้งการควบคุมคุณภาพของน้ำก่อนเข้ายูนิต โดยการใช้ถังน้ำสะอาดแยกต่างหากในแต่ละยูนิตเติมด้วยน้ำสะอาด ซึ่งอาจจะเป็นน้ำกรองหรือน้ำที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อมาก่อน

เช่น น้ำกลั่นหรือน้ำต้มหรือน้ำอาร์โอโดยสถานประกอบการส่วนหนึ่ง (ร้อยละ 63) ใช้มาตรการเหล่านี้ร่วมกันมากกว่าหนึ่งวิธี แต่จะเห็นได้ว่าวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำความสะอาดและลดการปนเปื้อนของระบบน้ำนั้น ยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะควบคุมปริมาณเชื้อที่ออกมาจากท่อส่งน้ำมายังหัวกรอฟันให้อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่สมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกากำหนดได้

จากการตรวจวัดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำที่เข้าและออกจากระบบน้ำของยูนิตทำฟันนั้นพบว่าปริมาณเชื้อที่ตรวจวัดได้จากน้ำที่ออกจากระบบมีปริมาณมากกว่าเชื้อในน้ำที่เข้าสู่ระบบอย่างมีนัยสำคัญ ผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในระบบน้ำของยูนิตทำฟันนั้นส่วนหนึ่งมีที่มาจากการสะสมของเชื้อในระบบน้ำนั้นเอง เป็นที่น่าสังเกตว่าปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบในน้ำที่ใช้เติมเข้าสู่ระบบน้ำของยูนิตนั้นมีการปนเปื้อนอยู่ก่อนแล้วในปริมาณที่สูง ถึงแม้ว่าสถานประกอบการบางแห่งจะทำการปรับสภาพของน้ำที่ใช้เติมเข้าสู่ระบบน้ำ แต่สถานประกอบการส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับความสะอาดของภาชนะบรรจุน้ำซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้ปริมาณเชื้อที่ตรวจพบในน้ำที่ใช้เติมเข้าสู่ระบบน้ำนั้นมีค่าสูงกว่าค่าที่ควรจะเป็นมาก

การปรับสภาพของน้ำที่ใช้เติมในถังน้ำสะอาดแยกต่างหากในแต่ละยูนิต โดยใช้น้ำกลั่นหรือน้ำต้มหรือน้ำอาร์โอ พบว่ามีแนวโน้มทำให้ปริมาณของเชื้อลดน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับยูนิตที่ไม่มีการควบคุมคุณภาพของน้ำหรือยูนิตที่ใช้น้ำกรอง ถึงแม้ว่าผลต่างจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การควบคุมคุณภาพของน้ำด้วยการกลั่น การต้ม หรือการทำรีเวิร์สออสโมซิส น่าจะช่วยลดปริมาณของเชื้อที่จะเข้าสู่ระบบน้ำ ทำให้การสะสมของเชื้อจนเกิดเป็นไบโอฟิล์มนั้นน้อยลง น้ำที่ออกมาจากระบบน้ำจึงมีแนวโน้มการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ลดลง อย่างไรก็ตาม ข้อสันนิษฐานนี้สามารถพิสูจน์ได้ด้วยการตรวจสอบชั้นไบโอฟิล์มที่อยู่ภายในท่อของระบบน้ำยูนิตทำฟันทั้งสามกลุ่มนี้ ซึ่งทำได้ยากหากไม่ได้รับความร่วมมือจากสถานประกอบการ

จากข้อมูลที่ว่าอายุการใช้งานของยูนิตไม่มีผลต่อปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบนั้น เป็นที่น่าสังเกตว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นยูนิตที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 1 ปี ซึ่งอาจเป็นระยะเวลาที่นานพอที่ไบโอฟิล์มจะก่อตัวตามผนังด้านในของท่อส่งน้ำภายในยูนิต ส่งผลให้ปริมาณเชื้อที่ตรวจวัดได้มีค่าอยู่ในระดับที่สูงใกล้จุดอิ่มตัวเราจึงไม่เห็นความแตกต่างของปริมาณเชื้อที่ตรวจพบในยูนิตที่มีอายุการใช้งานสูงขึ้นไป อย่างไรก็ตาม เชื้อที่ตรวจพบในยูนิตที่มีอายุการใช้งานแต่ละช่วงมีปริมาณแตกต่างกันเล็กน้อยนั้น จากการสังเกตข้อมูลพบว่ายูนิตที่มีอายุการใช้งานมาก ส่วนใหญ่มีการทำความสะอาดโดยการใช้สารเคมีร่วมด้วย ในขณะที่กลุ่มที่มีอายุการใช้งานน้อยไม่มีการใช้สารเคมีในการทำความสะอาดเลย ซึ่งเราไม่อาจละเลยผลกระทบของการใช้สารเคมีในการทำความสะอาดระบบน้ำของยูนิตทำฟันในแต่ละกลุ่มอายุการใช้งานได้ ทั้งนี้จากการตรวจวัดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในยูนิตกลุ่มที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีในการทำความสะอาดระบบน้ำ พบว่ากลุ่มที่ใช้สารเคมีมีความแตกต่างของเชื้อในน้ำที่ออก-เข้าน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้สารเคมีอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่าการใช้สารเคมีในการทำความสะอาดระบบน้ำให้ผลค่อนข้างมีประสิทธิภาพดีในการลดปริมาณของเชื้อในน้ำที่ออกมาจากระบบน้ำของยูนิตทำฟันหากใช้ในปริมาณและความถี่ที่เหมาะสม ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา[5] ในบรรดาคลินิกที่ระบุว่าใช้สารเคมีในการทำความสะอาดส่วนใหญ่ระบุว่าใช้โซเดียมไฮโปคลอไรต์ (Sodium hypochlorite) ในการทำความสะอาด มีเพียง 1 คลินิกที่ระบุว่าใช้ไฮโดรเจนเพอร็อกไซด์ (Hydrogen peroxide) จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าการใช้โซเดียมไฮโปคลอไรต์ ความเข้มข้นต่ำที่ร้อยละ 0.005 มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนเชื้อในระบบน้ำของยูนิตทำฟันในระยะสั้น[5,10] แต่อย่างไรก็ตาม ผลของการล้างท่อน้ำดีของยูนิตด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์เป็นประจำติดต่อกันเป็นระยะเวลานานยังไม่เคยมีการรายงาน

อนึ่ง เป็นที่ทราบกันดีว่าการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในระบบน้ำของยูนิตทำฟันนั้นมีสาเหตุมาจากการก่อตัวของไบโอฟิล์มในระบบน้ำ หากไบโอฟิล์มเกิดขึ้นแล้วการกำจัดให้หมดไปนั้นทำได้ยาก เนื่องมาจากระบบน้ำของยูนิตทำฟันนั้นมีความซับซ้อน มีท่อและข้อต่อมากมาย น้ำที่ออกมาจากระบบน้ำนั้นต้องถูกฉีดพ่นเข้าไปในช่องปากผู้ป่วย เราจึงไม่สามารถนำสารเคมีที่รุนแรงหรือกระบวนการฆ่าเชื้อที่ใช้กับอุปกรณ์ทันตกรรมอื่น ๆ มาใช้กับระบบน้ำของยูนิตทำฟันได้ ดังนั้นหากเราสามารถป้องกันหรือชะลอการเกิดไบโอฟิล์ม โดยเริ่มทำอย่างต่อเนื่องทันทีหลังจากติดตั้งยูนิตใหม่เราอาจสามารถควบคุมปริมาณเชื้อที่ปนเปื้อนให้อยู่ในระดับที่น่าพอใจได้ นอกจากนี้การเปลี่ยนท่อส่งน้ำภายในยูนิตหลังจากผ่านการใช้งานมาสักระยะหนึ่งแล้วอาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถทำได้ รวมทั้งควรมีการตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำที่ออกมาจากหัวกรอฟันความเร็วสูงอย่างสม่ำเสมออีกด้วย

บทสรุป

ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในระบบน้ำของยูนิตทำฟันในคลินิกทันตกรรมในเขตกรุงเทพฯ วิธีการทำความสะอาดระบบน้ำของยูนิตทำฟันที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันยังมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอในการควบคุมปริมาณเชื้อในระบบน้ำของยูนิตทำฟันให้อยู่ในระดับมาตรฐานที่สมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (ADA) กำหนด

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกองทุนอุดหนุนการวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่สนับสนุนเงินทุนวิจัย ขอขอบคุณ อาจารย์ไพพรรณ พิทยานนท์ ที่ให้คำปรึกษาทางด้านสถิติ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาจุลชีววิทยาศูนย์คอมพิวเตอร์ และฝ่ายวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยสนับสนุนให้งานวิจัยนี้ดำเนินมาได้ด้วยดี ประโยชน์ที่พึงได้รับจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. รัชนี อัมพรอร่ามเวทย์. ไบโอฟิล์มในระบบน้ำของยูนิตทำฟัน. ***ว ทันต*** 2551;58:9-17
2. Panagakos FS, Lassiter T, Kumar E. Dental unit waterlines: Review and product evaluation. ***J N J Dent Assoc*** 2001;72:20-25.
3. Willium JF, Johnston AM, et al. Microbial contamination of dental unit waterlines. ***J Am Dent Assoc*** 1993;124:59-65.
4. Miller CH. Microbes in dental unit water. ***J Calif Dent Assoc*** 1996;24:47-52
5. รัชนี อัมพรอร่ามเวทย์, ชนัดดา อุดมเจริญชัยกิจ, ปัญจรงค์ ศรีจันทร์. ประสิทธิภาพของการลดการปนเปื้อนของเชื้อในระบบน้ำของยูนิตทำฟัน โดยการล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ร่วมกับการเติมคลอเฮกซิดีนกลูโคเนทหรือไอซีเอกซ์ลงในน้ำอย่างต่อเนื่อง. ***ว ทันต*** 2550;57:231-238
6. Kohno S, et al. Bactericidal effects of acidic electrolyzed water on the dental unit waterline. ***Jpn J Infect Dis*** 2004;57:52-54.
7. Wirthlin MR, Marshall GW Jr, Rowland RW. Formation and decontamination of biofilms in dental unit waterlines. ***J Periodontol*** 2003;74:1595-609.
8. Szymanska J. Bacterial contamination of water in dental unit reservoirs. ***Ann Agric Environ Med*** 2007;14:137-40.
9. Depaola LG, et al. A review of the science regarding dental unit waterlines. ***J Am Dent Assoc*** 2002;133:1199-1206.
10. รัชนี อัมพรอร่ามเวทย์, ขนิษฐา เจริญรักษ์ภักดี, บุษราคัม กนกวรพรรณ, ภัสชัย มงคลสุขวัฒน์. ผลระยะยาวของการลดการปนเปื้อนของเชื้อในระบบน้ำของยูนิตทำฟัน ด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ร่วมกับการเติมคลอเฮกซิดีนกลูโคเนทหรือไอซีเอกซ์. ***ว ทันต*** 2552;59:109-116

Original Article

A Survey of Dental Unit Water Line Bacterial Contamination and the Decontamination Methods Used in Dental Clinics around Bangkok

Ruchanee Ampornaramveth
Assistant Professor
Department of Microbiology
Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University
Nichada Techathuvanan
3rd Year Dental Student
Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University
Thanyaporn Sirihongthong
3rd Year Dental Student
Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

Correspondence to:
Assistant Professor Ruchanee Ampornaramveth
Department of Microbiology
Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University
Henry-Dunant Rd., Patumwan
Bangkok 10330
Tel: 02-2188682
Fax: 02-2188680
E-mail: ruchanee@gmail.com

Grant: a grant for dental research fund, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

Abstract

The objectives of this study was to determine the level of bacterial contamination of water in dental unit water lines (DUWL) and to study the relationship between the decontamination policy and the quantity of bacterial found in DUWL**.** DUWL cleaning policies were collected from 36 out of 1,209 dental clinics in Bangkok. The water samples, both inward and outward from DUWL, were collected and cultured to quantify the microbial contamination levels. The results were analyzed using Mann-Whitney U-test**.** The results showed that ninety percent of dental clinics claim to have DUWL cleaning policy; however, the majority of dental clinics (97%) have never checked for bacterial contamination of their DUWL. There is no relationship between dental units' used-life and the quantity of aerobic bacteria recovered from DUWL. The results show that the number of aerobic bacteria emitted from aerotor pipe-lines is significantly higher ($p < .05$) than the inward water, indicating that pipe-lines inside dental units are the major source of microbial contamination in DUWL. Dental units using unprocessed water seem to have slightly higher amount of microbial contamination than those using filtered/boiled/RO water. Moreover, dental units using chemical agents in the cleaning process tend to have less microbial agents than those without chemical use, though the difference are statistically insignificant**.** In conclusion, significant microbial contaminations in DUWL among dental clinics in Bangkok were found. The current decontamination policies are insufficient to control the microbial contamination in DUWL to meet the American Dental Association's (ADA) standard**.**

Key words: bacterial contamination; Bangkok; decontamination; dental clinic; dental unit waterline