ว ทันต จุฬาฯ 2557;37:59-68
CU Dent J. 2014;37:59-68

บทวิทยาการ
Original Article

ประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียบนหลอดยาชาทางทันตกรรม

รัชนี ปานจินดา พย.บ.[1]
อรนาฏ มาตังคสมบัติ ท.บ., Ph.D.[2]
รัชนี อัมพรอร่ามเวทย์ ท.บ., Ph.D.[2]
เกศกัญญา สัพพะเลข ท.บ., วท.ด., อ.ท. (ศัลยศาสตร์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล)[1]

[1]ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
[2]ภาควิชาจุลชีววิทยา และกลุ่มการวิจัยจุลชีววิทยาช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อทำการสำรวจเบื้องต้นถึงความชุกของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียบนหลอดยาชา และทดสอบประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนบนหลอดยาชา

วัสดุและวิธีการ เพาะเชื้อแบคทีเรียจากตัวอย่างหลอดยาชาที่เก็บจากคลินิกทันตกรรมในกรุงเทพมหานคร 25 แห่ง ตรวจสอบเชื้อที่พบด้วยการย้อมสีแกรม และทดสอบการกำจัดเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด คือ สแตฟฟิโลค็อกคัส ออเรียส ซูโดโมแนส แอรูจิโนซา และบาซิลลัส ซับทิลิส ด้วยการแช่หลอดยาชาที่ปนเปื้อนเชื้อในแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 นาน 1 5 และ 10 นาที แล้วนำไปเพาะเชื้อ และทำการตรวจสอบการรั่วซึมของแอลกอฮอล์เข้าไปในหลอดยาชาหลังจากแช่ในแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 ผสมสีคริสตัลไวโอเลตร้อยละ 5 เป็นเวลา 10 นาที

ผลการศึกษา พบเชื้อแบคทีเรียจากตัวอย่างหลอดยาชาร้อยละ 32 ของคลินิกที่ศึกษา เป็นเชื้อแกรมบวกทรงแท่ง แกรมบวกทรงกลม ทั้งแกรมบวกทรงกลมและแกรมลบทรงแท่ง ร้อยละ 50 41.7 และ 8.3 ตามลำดับ การแช่แอลกอฮอล์ร้อยละ 70 นาน 10 นาที สามารถกำจัดเชื้อสแตฟฟิโลค็อกคัส ออเรียส และซูโดโมแนส แอรูจิโนซาได้ แต่ไม่สามารถกำจัดเชื้อบาซิลลัส ซับทิลิสได้ และไม่พบว่ามีการรั่วซึมของแอลกอฮอล์เข้าไปในหลอดยาชาอย่างมีนัยสำคัญ

สรุป พบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียบนผิวหลอดยาชาได้ทั่วไปในคลินิกทันตกรรม การแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 เป็นเวลา 10 นาที สามารถกำจัดเชื้อสแตฟฟิโลค็อกคัส ออเรียส และซูโดโมแนส แอรูจิโนซาบนหลอดยาชาได้ โดยไม่พบแอลกอฮอล์รั่วซึมเข้าไปในหลอดยาชา

(ว ทันต จุฬาฯ 2557;37:59-68)

คำสำคัญ: *การกำจัดเชื้อ; การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย; การรั่วซึม; หลอดยาชาทางทันตกรรม; แอลกอฮอล์*

ผู้รับผิดชอบบทความ เกศกัญญา สัพพะเลข skeskanya@gmail.com

บทนำ

การป้องกันการติดเชื้อเป็นกระบวนการที่สำคัญยิ่งสำหรับการรักษาทางทันตกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานศัลยกรรม ดังนั้นวัสดุอุปกรณ์ทุกอย่างที่ใช้ในงานศัลยกรรมและมีโอกาสสัมผัสกับบริเวณที่มีการผ่าตัดจึงต้องผ่านกระบวนการทำไร้เชื้อ (sterilization) ซึ่งวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงและเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ การทำไร้เชื้อโดยการนึ่งอัดไอน้ำ (steam sterilization, autoclave) แต่วิธีการนี้ไม่สามารถใช้กับหลอดยาชาที่ใช้ในทางทันตกรรม (dental anesthetic carpule/cartridge) เพราะความร้อนและแรงดันสูงส่งผลเสียต่อตัวยาและหลอดยาชาได้ หากมีเชื้อปนเปื้อนอยู่บนพื้นผิวภายนอกของหลอดยาชาย่อมก่อให้เกิดการปนเปื้อนไปสู่เครื่องมือผ่าตัดและเข้าสู่ผู้ป่วยได้ ดังนั้นทันตแพทย์จึงควรมีวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อบนพื้นผิวภายนอกของหลอดยาชาก่อนนำมาใช้

ยาชาที่ใช้ในทางทันตกรรม (dental anesthetic agent) มีบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างจากยาชาทั่วไปที่ใช้ทางการแพทย์ ยาชาที่ใช้ทางทันตกรรมจะถูกบรรจุในหลอดแก้วทรงกระบอกขนาดเล็ก (carpule/cartridge) มีปริมาตร 1.7-1.8 มิลลิลิตร มีจุกยางปิดหัวและท้ายหลอด ด้านหนึ่งจะเป็นจุกยาง (diaphragm) ที่ถูกปิดทับด้วยแผ่นโลหะโดยรอบยกเว้นที่บริเวณกึ่งกลางซึ่งเข็มฉีดยาจะต้องแทงทะลุผ่าน ส่วนอีกด้านหนึ่งจะเป็นจุกยางซึ่งเคลื่อนที่ได้ (plunger stopper) เมื่อมีแรงดันจากก้านของกระบอกฉีดยาทางทันตกรรม (dental syringe) ในการฉีดยาชาให้ผู้ป่วย ทันตแพทย์จะต้องนำหลอดยาชาใส่ลงในช่องว่างกลางกระบอกฉีดยา และประกอบเข็มฉีดยาโดยดันให้เข็มแทงทะลุผ่านจุกยางด้านที่มีแผ่นโลหะ หลังจากใช้งานแล้วหลอดยาชาและเข็มฉีดยาจะถูกทิ้ง ไม่นำกลับมาใช้ซ้ำอีก

ในการผลิตยาชาทางทันตกรรม หลอดแก้วเปล่าที่ใช้บรรจุยาชาจะถูกทำไร้เชื้อด้วยการนึ่งอัดไอน้ำ หลังจากใส่ยาชาลงไปในหลอดแก้วและปิดหลอดแล้วจะถูกนำไปผ่านการนึ่งอัดไอน้ำอีกครั้งหนึ่ง ในขั้นตอนนี้ทั้งยาชาภายในและหลอดแก้วภายนอกจะปราศจากเชื้อ หลังจากนั้นหลอดยาชาจะถูกจัดใส่หีบห่อเพื่อการจำหน่ายในพื้นที่ที่สะอาดแต่ไม่ได้มีการทำไร้เชื้อ[1] ดังนั้นพื้นผิวภายนอกของหลอดยาชาจึงมีโอกาสปนเปื้อนเชื้อได้ในขั้นตอนนี้ มีรายงานว่าพบการปนเปื้อนแบคทีเรียบนพื้นผิวหลอดยาชาที่เพิ่งแกะออกจากห่อ และที่เปิดห่อไว้ โดยส่วนใหญ่เป็นชนิดแกรมบวกทรงกลม และแกรมบวกทรงแท่ง[2-4] นอกจากนี้การที่เปิดหีบห่อทิ้งไว้นาน ๆ หรือนำหลอดยาชาออกมาวางไว้ในภาชนะที่ไม่ปลอดเชื้อก็อาจทำให้พื้นผิวของหลอดยาชาสัมผัสกับเชื้อก่อโรคได้เช่นกัน[4] หีบห่อที่บรรจุหลอดยาชาเพื่อการจำหน่ายในประเทศไทยปัจจุบันมี 2 แบบ คือ แบบที่บรรจุในห่อพลาสติก (blister pack) ห่อละ 10 หลอด และแบบที่บรรจุในกระป๋องอลูมิเนียมกระป๋องละ 50 หลอด เมื่อเปิดหีบห่อแล้วใช้ยาชาไม่หมดห่อและไม่ได้มีการเก็บรักษาหลอดยาชาอย่างถูกต้อง อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อที่พื้นผิวของหลอดและที่จุกยางได้ เมื่อทันตแพทย์หยิบจับหลอดยาชาที่พื้นผิวมีการปนเปื้อนเชื้อแล้วไปหยิบจับอุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาชิ้นอื่น ๆ จะทำให้เกิดการปนเปื้อนและแพร่กระจายเชื้อ หรือหากแทงเข็มฉีดยาชาผ่านจุกยางที่มีเชื้อในขณะประกอบเข็มเข้ากับกระบอกฉีดยาชาย่อมทำให้ยาชาที่จะต้องถูกฉีดเข้าสู่ร่างกายผู้ป่วยเกิดการปนเปื้อนและส่งผลให้เกิดการติดเชื้อแก่ผู้ป่วยได้[4]

ถึงแม้ว่าการทำไร้เชื้อเครื่องมือทางการแพทย์ด้วยวิธีการนึ่งอัดไอน้ำจะเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับเป็นวิธีมาตรฐาน แต่การทำให้หลอดยาชาทางทันตกรรมไร้เชื้อด้วยวิธีนี้ยังไม่เป็นที่ยอมรับ เนื่องจากยาบีบหลอดเลือดซึ่งเป็นส่วนผสมในยาชาไม่ทนต่อความร้อน มีรายงานว่าการนึ่งอัดไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ทำให้เกิดการสูญเสียประสิทธิภาพของอีพิเนฟริน (epinephrine) ร้อยละ 55 นอกจากนี้หลอดแก้วที่บรรจุยาชาไม่สามารถทนต่อแรงดันสูงและอาจแตกได้ และแรงดันที่สูงอาจทำให้จุกยางหลุดออกจากหลอดทำให้สูญเสียยาชาที่อยู่ในหลอดหรือเกิดการปนเปื้อนได้[6] ส่วนการฉายรังสีอัลตราไวโอเลต (ultraviolet) ส่งผลต่อการสูญเสียยาบีบหลอดเลือดได้เช่นเดียวกัน[7]

ทางบริษัทผู้ผลิตแนะนำว่าหากต้องการกำจัดเชื้อที่ปนเปื้อนบนพื้นผิวหลอดยาชาสามารถทำได้โดยการใช้ผ้าก๊อซชุบแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 เช็ดบนผิวหลอดได้ แต่อาจมีผลต่อคุณสมบัติของจุกยางที่ปิดหลอด[6] อย่างไรก็ตามการกำจัดเชื้อบนพื้นผิวของหลอดยาชาด้วยแอลกอฮอล์ยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ เนื่องจากแอลกอฮอล์ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพระดับกลาง ซึ่งไม่สามารถทำลายแบคทีเรียที่สร้างสปอร์ได้[8] และยังไม่มีหลักฐานแสดงประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ในการกำจัดเชื้อบนพื้นผิวหลอดยาชา ประกอบกับความกังวลว่าแอลกอฮอล์อาจซึมผ่านจุกยางเข้าไปปนกับยาชาที่จะต้องถูกฉีดเข้าสู่ร่างกายผู้ป่วยและก่อให้เกิดผลเสียต่อผู้ป่วยได้[9] จึงมีคลินิกทันตกรรมบางส่วนที่ไม่ได้ใช้วิธีการใด

เลยในการกำจัดเชื้อบนพื้นผิวของหลอดยาชา

ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจเบื้องต้นถึงความชุกของการปนเปื้อนของแบคทีเรียบนพื้นผิวหลอดยาชาในคลินิกทันตกรรมในกรุงเทพมหานคร และเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ในการกำจัดเชื้อที่พื้นผิวหลอดยาชาในห้องปฏิบัติการ โดยมุ่งหวังประโยชน์ในการนำข้อมูลไปปรับปรุงการให้บริการแก่ผู้ป่วยอย่างปลอดภัย

วัสดุและวิธีการ

การเก็บตัวอย่างหลอดยาชา

ทำการเก็บตัวอย่างหลอดยาชาที่ใช้ในภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากห่อที่เพิ่งเปิดใช้งาน ห่อที่เปิดไว้ 24 ชั่วโมง และห่อที่เปิดทิ้งไว้นานกว่า 24 ชั่วโมง โดยเลือกจากหีบห่อ 2 แบบ คือ แบบห่อพลาสติกบรรจุ 10 หลอด และแบบกระป๋องบรรจุ 50 หลอด โดยใช้ปากคีบไร้เชื้อนำตัวอย่างบรรจุในภาชนะไร้เชื้อ โดยแยกเก็บยาชา 1 หลอดต่อภาชนะ แล้วนำส่งห้องปฏิบัติการ และทำการเก็บตัวอย่างหลอดยาชาที่ใช้ในคลินิกทันตกรรมอื่นๆ ทั้งในส่วนของภาครัฐและคลินิกเอกชน ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2554 คลินิกละ 2 หลอด ด้วยวิธีการดังกล่าวข้างต้น พร้อมแบบสอบถามถึงวิธีการกำจัดเชื้อบนหลอดยาชาที่ใช้ในคลินิก โดยได้รับความร่วมมือจาก 25 คลินิก

การตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียบนผิวหลอดยาชา

ทำการสำรวจเบื้องต้นจากตัวอย่างหลอดยาชาที่มีอยู่ในภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาฯ ด้วยการใช้ไม้พันสำลีไร้เชื้อทำการป้าย (swab) บริเวณจุกยางด้านที่ใส่เข็มฉีดยา หรือผิวด้านข้างของหลอด แล้วทำการป้ายลงบนจานเพาะเชื้อที่มีวุ้นอาหารเลี้ยงเชื้อผสมเลือด (blood agar plate) อบในตู้อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนับจำนวนโคโลนี (colony forming unit, CFU)

สำหรับหลอดยาชาตัวอย่างที่เก็บจากคลินิกต่างๆ เมื่อนำส่งห้องปฏิบัติการ ทำการถ่ายหลอดยาชาใส่ในหลอดทดลองที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว ทริปโตน โซยา (ทีเอสบี, tryptone soya broth, TSB, HiMedia Laboratories Pvt. Ltd., Mumbai, India) แล้วนำไปใส่ตู้อบที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ทำการสังเกตความขุ่นของอาหารเลี้ยงเชื้อ หลังจากอบเป็นเวลา 24 และ 48 ชั่วโมง จากนั้นทำการตรวจสอบประเภทของเชื้อด้วยการย้อมสีแกรม (Gram stain)

การศึกษาประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียบนพื้นผิวหลอดยาชาที่มีการปนเปื้อน

เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการกำจัดเชื้อของการแช่หลอดยาชาที่ปนเปื้อนเชื้อในสารละลายแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 70 (องค์การสุรา กทม.) จึงทำการจำลองการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียบนหลอดยาชา โดยใช้เชื้อที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ 3 ชนิด ได้แก่ สแตฟฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus,* clinical strain คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กทม.) ซูโดโมแนส แอรูจิโนซา (*Pseudomonas aeruginosa,* ATCC29853 ศูนย์เก็บรักษาจุลินทรีย์ทางการแพทย์ (DMST) กทม.) และ บาซิลลัส ซับทิลิส (*Bacillus subtilis,* ATCC6633 ศูนย์เก็บรักษาจุลินทรีย์ทางการแพทย์ (DMST) กทม.) โดยเลี้ยงเชื้อให้อยู่ในระยะล็อก (log phase) สำหรับเชื้อสแตฟฟิโลค็อกคัส และ ซูโดโมแนส โดยใช้เวลา 24 ชั่วโมง ในการเพาะเลี้ยง ส่วนเชื้อบาซิลลัส ทำการเลี้ยงเป็นเวลา 48 ชั่วโมงจนมีการสร้างสปอร์ จากนั้นนำเชื้อจำนวนประมาณ 10^5 เซลล์หยดลงบนหลอดยาชาที่เพิ่งแกะออกจากห่อพลาสติกซึ่งวางไว้ในจานเลี้ยงเชื้อเปล่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.5 เซนติเมตร กลิ้งหลอดยาชาเพื่อให้เชื้อกระจายทั่วหลอดแล้วทิ้งให้แห้ง นำหลอดยาชาที่ปนเปื้อนเชื้อแล้วไปแช่ในหลอดทดลองที่บรรจุแอลกอฮอล์หรือน้ำกลั่น 6 มิลลิลิตร ที่ระยะเวลา 1 5 และ 10 นาที โดยใช้หลอดยาชาที่แช่ในน้ำกลั่น ไร้เชื้อ 10 นาที เป็นกลุ่มควบคุม เมื่อครบกำหนดเวลาจึงนำหลอดยาชาไปใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อทีเอสบี แล้วนำเข้าตู้อบอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง สังเกตการเกิดตะกอนขุ่นในอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยทำการทดสอบจำนวน 3 หลอดต่อกลุ่ม และทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง

การศึกษาการรั่วซึมของแอลกอฮอล์เข้าไปในหลอดยาชา

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพการทำลายเชื้อของแอลกอฮอล์พบว่าระยะเวลาการแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์นาน 10 นาที สามารถทำลายเชื้อ สแตฟฟิโลค็อกคัส และ

ซูโดโมแนสได้หมดเมื่อเปรียบเทียบกับการแช่นาน 1 และ 5 นาที จึงทำการทดสอบการรั่วซึมของแอลกอฮอล์เข้าไปในหลอดยาซา โดยแช่หลอดยาซาที่เพิ่งเปิดจากห่อพลาสติก ในสารละลายแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 ผสมผงคริสตัลไวโอเลต (E. Merck Darmstadt, Germany) ความเข้มข้นร้อยละ 5 นาน 10 นาที แล้วนำหลอดยาซามาล้างทำความสะอาดในน้ำกลั่นไม่ให้มีคราบของสารละลายหลงเหลืออยู่ เช็ดหลอดให้แห้ง ทำการวัดค่าความเข้มของสีสารละลายในหลอดยาซาที่ทำการทดสอบ โดยการวัดค่า การดูดกลืนแสง (optical density) ที่ความยาวคลื่นแสง 575 นาโนเมตร โดยใช้ค่าการดูดกลืนแสงของยาซาจากหลอดที่ไม่ได้แช่แอลกอฮอล์เป็นกลุ่มควบคุม และเปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐาน ทำการศึกษากลุ่มละ 3 หลอด โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงของยาซาในแต่ละหลอดซ้ำ 3 ครั้ง และทำการทดลองแบบเดิมซ้ำ 3 ครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ความถี่ และร้อยละของการพบเชื้อบนหลอดยาซา และวิเคราะห์การรั่วซึมของแอลกอฮอล์ด้วยสถิติ แมนวิทนี่ยู โดยพิจารณาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการศึกษา

ความชุกของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียบนหลอดยาซา

จากการตรวจสอบเบื้องต้นโดยการใช้ไม้พันสำลีป้ายบริเวณจุกยางและพื้นผิวของหลอดยาซา จำนวน 2 หลอด จากบรรจุภัณฑ์แบบต่าง ๆ พบว่า หลอดยาซาจากห่อพลาสติกชนิดบรรจุ 10 หลอดที่เพิ่งเปิดห่อ มีการปนเปื้อนเชื้อจำนวน 1 โคโลนีจากบริเวณจุกยางของหลอดยาซา 1 หลอด แต่ไม่พบเชื้อบนผิวด้านข้างหลอด ส่วนหลอดยาซาจากห่อพลาสติกที่เปิดทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง พบเชื้อ 9 โคโลนีจากบริเวณจุกยางของหลอดยาซา 1 หลอด และพบเชื้อบนพื้นผิวด้านข้างหลอดยาซา 2 หลอด จำนวน 1 และ 2 โคโลนี ตามลำดับ สำหรับหลอดยาซาจากกระป๋องอลูมิเนียมที่เปิดไว้นานกว่า 24 ชั่วโมง พบเชื้อ 6 โคโลนีจากบริเวณจุกยางของหลอดยาซา 1 หลอด และพบเชื้อบนพื้นผิวด้านข้างหลอดยาซา 2 หลอด จำนวน 1 และ 5 โคโลนี ตามลำดับ

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียบนพื้นผิวของหลอดยาซาแม้กระทั่งหลอดที่เพิ่งเปิดจากห่อ และพบการปนเปื้อนมากขึ้นหลังจากเปิดบรรจุภัณฑ์ทิ้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการสำรวจเบื้องต้นถึงความชุกของการปนเปื้อน โดยเก็บตัวอย่างหลอดยาซา พร้อมทั้งสอบถามเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ของยาซาที่ใช้และวิธีการกำจัดเชื้อบนหลอดยาซา จากคลินิกทันตกรรมจำนวน 25 คลินิกในเขตกรุงเทพมหานคร

ผลการสำรวจพบว่า ร้อยละ 92 ของคลินิกทันตกรรมที่ทำการเก็บตัวอย่าง ใช้ยาซาที่บรรจุในห่อพลาสติก และร้อยละ 8 ใช้ยาซาที่บรรจุในกระป๋องอลูมิเนียม ส่วนวิธีการกำจัดเชื้อบนหลอดยาซา พบว่า ร้อยละ 76 ไม่มีการใช้วิธีใด ๆ ในการกำจัดเชื้อบนพื้นผิวหลอดยาซาก่อนการใช้งาน และร้อยละ 24 มีการใช้วิธีการกำจัดเชื้อบนหลอดยาซาก่อนการใช้งาน โดยแบ่งออกเป็น 3 วิธี ได้แก่ ใช้ผ้าก๊อซชุบแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 แล้วห่อหลอดยาซาใส่ในภาชนะปลอดเชื้อมีฝาปิด (ร้อยละ 40) แช่หลอดยาซาในแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 นาน 2-3 นาทีแล้วเก็บใส่ในภาชนะปลอดเชื้อมีฝาปิด (ร้อยละ 40) แช่ในแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 นาน 10 นาทีแล้วเก็บใส่ในภาชนะปลอดเชื้อมีฝาปิด (ร้อยละ 20) ในกลุ่มที่ไม่มีการใช้วิธีใด ๆ ในการกำจัดเชื้อบนหลอดยาซา มีวิธีการนำหลอดยาซาออกมาใช้งาน ได้แก่ การใช้ปากคีบไร้เชื้อหยิบหลอดยาซาออกจากหีบห่อ (ร้อยละ 52.6) การแกะออกจากห่อใส่ในภาชนะมีฝาปิดและหยิบหลอดยาซาจากภาชนะด้วยปากคีบไร้เชื้อ (ร้อยละ 15.8) การหยิบจากห่อโดยใส่ถุงมือไร้เชื้อ (ร้อยละ 5.3) การหยิบจากห่อโดยใส่ถุงมือที่ไม่ผ่านการทำไร้เชื้อ (ร้อยละ 15.8) และการหยิบออกจากห่อด้วยมือเปล่า (ร้อยละ 10.5)

การตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียบนหลอดยาซาจากคลินิกทันตกรรม 25 คลินิก พบความชุกของการปนเปื้อนที่ตรวจพบหลังทำการเพาะเลี้ยงเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เท่ากับร้อยละ 20 และเมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 48 ชั่วโมง เท่ากับร้อยละ 32 โดยเมื่อแบ่งกลุ่มคลินิกตามวิธีการกำจัดเชื้อเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีการกำจัดเชื้อก่อนการใช้งานซึ่งใช้แอลกอฮอล์เช็ดหรือแช่หลอดยาซาจำนวน 6 คลินิกและกลุ่มที่ไม่มีการกำจัดเชื้อก่อนการใช้งาน จำนวน 19 คลินิกพบว่า ตรวจไม่พบการปนเปื้อนบนหลอดยาซาที่ผ่านการกำจัดเชื้อจากทั้ง 6 คลินิก (ร้อยละ 0) ส่วนหลอดยาซาในกลุ่มที่ไม่มีการกำจัดเชื้อตรวจพบการปนเปื้อนบนหลอดยาซาจาก 5 คลินิก (ร้อยละ 26.3) หลังเพาะเลี้ยงเชื้อนาน 24 ชั่วโมง และจาก 8 คลินิก (ร้อยละ 42.1) หลังการเพาะเลี้ยงเชื้อนาน 48 ชั่วโมง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความชุกของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียบนพื้นผิวของตัวอย่างหลอดยาชาจากคลินิกทันตกรรม

Table 1 Prevalence of bacterial contamination on the surface of dental anesthetic cartridges

No. of dental clinics with decontamination procedures	No. of positive culture (%)	
	24 hr culture	48 hr culture
Yes (N = 6, 24%)	0 (0%)	0 (0%)
No (N = 19, 76%)	5 (26.3%)	8 (42.1%)
Total (N = 25)	5 (20%)	8 (32%)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนบนพื้นผิวหลอดยาชา

Table 2 Antibacterial efficacy of 70% alcohol on dental anesthetic cartridges

	Number of positive culture (%)		
	S. aureus (n = 9)	*P. aeruginosa* (n = 9)	*B. subtilis* (n = 9)
Sterile distilled water (negative control)	9(100%)	9(100%)	9(100%)
70% alcohol 1 minute	3(33.3%)	4(44.4%)	9(100%)
70% alcohol 5 minutes	1(11.1%)	2(22.2%)	9(100%)
70% alcohol 10 minutes	0(0%)	0(0%)	9(100%)

เมื่อนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีตะกอนขุ่นมาย้อมสีแกรม พบเชื้อแกรมบวกทรงแท่งร้อยละ 50 พบเชื้อแกรมบวกทรงกลมร้อยละ 41.7 และพบทั้งเชื้อแกรมบวกทรงกลมและเชื้อแกรมลบทรงแท่งร้อยละ 8.3

ประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียบนหลอดยาชา

เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียที่ได้ทำการจำลองการปนเปื้อนบนหลอดยาชาในห้องปฏิบัติการ พบว่าสามารถตรวจพบเชื้ออยู่บนหลอดยาชาทุกหลอดหลังจากแช่หลอดยาชาที่มีการปนเปื้อนเชื้อในน้ำกลั่น (กลุ่มควบคุม) และพบว่าการแช่แอลกอฮอล์เป็นเวลา 10 นาที สามารถกำจัดเชื้อสแตฟฟิโลค็อกคัสและซูโดโมแนสที่ปนเปื้อนบนหลอดยาชาได้ทั้งหมด แต่ไม่สามารถกำจัดเชื้อที่มีสปอร์ คือเชื้อบาซิลลัสได้ ส่วนการแช่แอลกอฮอล์ เป็นเวลา 1 นาที และ 5 นาที มีประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อสแตฟฟิโลค็อกคัสและซูโดโมแนสได้น้อยลงโดยสัมพันธ์กับระยะเวลาที่แช่ (ตารางที่ 2)

การแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 นาน 10 นาทีไม่ทำให้เกิดการรั่วซึมเข้าไปในหลอดยาชา

หลังจากแช่หลอดยาชาในสารละลายแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 ผสมผงคริสตัลไวโอเลตที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 นาน 10 นาที ค่ามัธยฐานของค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้จากสารละลายที่บรรจุอยู่ภายในหลอดยาชาเท่ากับ 0.001 (ค่าพิศัย ควอร์ไทล์เท่ากับ 0.000 ถึง 0.004) และที่วัดได้จากสารละลายที่บรรจุอยู่ภายในหลอดยาชาที่ไม่แช่แอลกอฮอล์เท่ากับ 0.001 (ค่าพิศัยควอร์ไทล์เท่ากับ 0.000 ถึง 0.002) ซึ่งพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.675$)

วิจารณ์

ในการรักษาทางทันตกรรมมักมีความจำเป็นต้องใช้ยาชาเฉพาะที่เพื่อควบคุมความเจ็บปวด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานศัลยกรรมช่องปากซึ่งผู้ป่วยมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูงกว่าการรักษาทางทันตกรรมอื่น ดังนั้นการใช้อุปกรณ์ไร้เชื้อจึงมีความสำคัญมาก แต่ขั้นตอนหนึ่งที่มักถูกละเลยคือการกำจัดเชื้อบนพื้นผิวหลอดยาชา จากผลการสำรวจเบื้องต้นพบว่าทันตแพทย์ส่วนใหญ่จะนำหลอดยาชาออกจากหีบห่อแล้วนำมาใช้งานทันทีโดยไม่มีการกำจัดเชื้อที่อาจปนเปื้อนบนผิวหลอดยาชาก่อน ส่วนหนึ่งอาจเกิดจากการที่ไม่ตระหนักว่าบนพื้นผิวหลอดยาชาไม่ได้ปลอดจากเชื้อแม้กระทั่งหลอดที่นำมาจากห่อที่เพิ่งเปิด และอีกส่วนหนึ่งไม่ทราบว่าจะกำจัดเชื้อที่ปนเปื้อนบนผิวหลอดยาชาอย่างไรให้ปลอดภัยต่อผู้ป่วย การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการสำรวจความชุกของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียบนหลอดยาชาและประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ในการกำจัดเชื้อบนผิวหลอดยาชา เนื่องจากการนึ่งอัดไอน้ำเป็นสิ่งที่ผู้ผลิตไม่แนะนำเพราะความร้อนมีผลต่อประสิทธิภาพของส่วนผสมในยาชาและหลอดยาชาที่เป็นระบบปิดไม่สามารถทนต่อแรงดันสูงได้

จากการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียบนพื้นผิวของหลอดยาชาที่ใช้ทางทันตกรรมเบื้องต้นพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียบนหลอดยาชาทั้งหลอดที่เพิ่งแกะออกจากหีบห่อและพบการปนเปื้อนมากขึ้นจากหลอดที่อยู่ในห่อที่มีการเปิดใช้แล้ว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Basson และคณะ[3] เชื้อที่ปนเปื้อนอยู่บริเวณจุกยางมีโอกาสที่จะถูกส่งผ่านเข้าสู่ร่างกายผู้ป่วยได้เมื่อเข็มยาชาแทงผ่านจุกยางก่อนที่จะฉีดยาชาให้ผู้ป่วย[4] นอกจากนี้ Kelly และคณะ พบเศษยางและอลูมินัมปนเปื้อนในหลอดยาชา ซึ่งอาจมาจากผิววัสดุของจุกที่ปิดหลอดยาชาหรือสิ่งปนเปื้อนในรูเข็มที่ใช้ฉีดยาชา และวัสดุเหล่านี้มีโอกาสถูกฉีดเข้าสู่ร่างกายผู้ป่วยได้[10] จึงเป็นเหตุผลสนับสนุนให้ตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องกำจัดเชื้อบนหลอดยาชาโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณจุกยางก่อนนำไปใช้

ความชุกของการปนเปื้อนแบคทีเรียบนหลอดยาชาจากการศึกษานี้พบสูงถึงร้อยละ 42.1 ของคลินิกที่ไม่มีการกำจัดเชื้อบนหลอดยาชา เชื้อส่วนใหญ่เป็นเชื้อแกรมบวกทรงกลมและทรงแท่ง ซึ่งอาจจะมาจากเชื้อในอากาศ หรือเชื้อที่อยู่ตามร่างกายของมนุษย์จากการหยิบจับหลอดยาชาโดยไม่ถูกต้องตามหลักการไร้เชื้อ เมื่อทันตแพทย์หรือผู้ช่วยสัมผัสกับหลอดยาชาที่ปนเปื้อนเชื้อ แล้วไปหยิบจับเครื่องมือที่ใช้รักษาผู้ป่วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในหัตถการที่ต้องการการปราศจากเชื้อก็อาจนำไปสู่ผลเสียร้ายแรงตามมาได้

ยังไม่มีหลักฐานสนับสนุนว่าวิธีการกำจัดเชื้อบนหลอดยาชาด้วยการเช็ดจุกยางและผิวหลอดยาชาด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 หรือแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 สามารถทำลายเชื้อได้หรือไม่ และต้องใช้ระยะเวลาในการแช่นานเท่าไรจึงจะทำลายเชื้อบนพื้นผิวหลอดยาชาได้ Sopwith และคณะ ได้รายงานว่าการให้เครื่องมือสัมผัสเอทานอล (ethanol) หรือ ไอโซโพรพานอล (isopropanol) ความเข้มข้นร้อยละ 70-80 นาน 5 นาที มีประสิทธิภาพสำหรับกำจัดเชื้อบนเครื่องมือชนิดที่ไม่มีการแทงทะลุผ่านผิวหนังแต่สัมผัสเยื่อเมือกร่างกาย โดยสามารถกำจัดไวรัสที่มีผนังห่อหุ้มเป็นไขมัน (lipid virus) เช่น เชื้อไวรัสเอชไอวี (HIV) และแบคทีเรีย แต่ไม่สามารถกำจัดไวรัสที่มีผนังห่อหุ้มไม่ใช่ไขมัน (non-lipid virus) เช่น เชื้อไวรัสตับอักเสบเอ และไมโคแบคทีเรีย (mycobacteria) ได้[8] นอกจากนี้การรั่วซึมของแอลกอฮอล์ผ่านจุกยางเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง มีการตรวจพบแอลกอฮอล์ปนเปื้อนในยาชาหลังจากแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 นาน 1 วัน โดยเฉลี่ย 57.7 มิลลิกรัม/หลอด/วัน และมีปริมาณมากขึ้นตามระยะเวลาที่แช่ แสดงว่าแอลกอฮอล์สามารถซึมผ่านจุกยางเข้าไปปนกับยาชาในหลอดเมื่อแช่เป็นเวลานาน[11] ซึ่งอาจทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการชาผิดปกติได้[12]

การศึกษาครั้งนี้จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ในการกำจัดเชื้อบนหลอดยาชา โดยเลือกทำการทดสอบกับเชื้อที่สำคัญ 3 ชนิด คือ เชื้อสแตฟฟิโลค็อกคัส ออเรียส ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมบวกทรงกลมที่พบได้บนผิวหนังของมนุษย์ ซูโดโมแนส แอรูจิโนซา ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบทรงแท่งที่มักพบในการปนเปื้อนในโรงพยาบาลและในน้ำยาฆ่าเชื้อ และบาซิลลัส ซับทิลิส เป็นตัวแทนของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกที่สร้างสปอร์ ซึ่งพบได้ในอากาศ เนื่องจากเชื้อเหล่านี้เป็นเชื้อก่อโรคฉวยโอกาสที่พบบ่อย (opportunistic pathogens) ทำให้เกิดการติดเชื้อในผู้ป่วยที่ภูมิคุ้มกันต่ำ ผู้ป่วยที่มีแผลไฟไหม้ หรือผู้ป่วยที่ใส่สายสวนท่อปัสสาวะ และการติดเชื้อในโรงพยาบาล (nosocomial infection)

ผลศึกษาพบว่าการแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 สามารถทำลายเชื้อสแตฟฟิโลค็อกคัส ออเรียส และซูโดโมแนส แอรูจิโนซา ได้ทั้งหมด หากแช่เป็นเวลานาน

10 นาที แต่ไม่สามารถทำลายเชื้อ บาซิลลัส ซับทิลิสได้เลย ซึ่งสอดคล้องกับฤทธิ์การทำลายเชื้อของแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 ที่ไม่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่สร้างสปอร์ได้[4] หากต้องการทำลายเชื้อแบคทีเรียที่สร้างสปอร์ได้ต้องใช้วิธีอื่น เช่น การนึ่งอัดไอน้ำหรือใช้สารเคมีที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อระดับสูง[13,14] แต่อาจไม่เหมาะสมในการใช้ทำลายเชื้อที่ผิวของหลอดยาชา เนื่องจากความร้อนทำให้อีพิเนฟรินเสื่อมประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตามมีผู้รายงานว่าการนึ่งอัดไอน้ำไม่มีผลเสียต่อยาชาที่อยู่ในขวดชนิดบรรจุหลายขนาดยา (multidose vial)[15-17] Chutter และคณะ ได้เสนอวิธีการทำให้หลอดยาชาทางทันตกรรมไร้เชื้อด้วยการนึ่งอัดไอน้ำ โดยอ้างว่าการสูญเสียประสิทธิภาพของอีพิเนฟรินเพียงร้อยละ 5 และไม่มีผลต่อการออกฤทธิ์ของยาชา[18] ซึ่งในรายงานไม่ได้แสดงหลักฐานว่ามีการทดสอบนี้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังกล่าวว่าหากจุกยางหลุดหรือเคลื่อนออกจากหลอดยาชาให้ดันกลับเข้าที่เดิม ซึ่งการที่จุกยางหลุดออกมาอาจทำให้เกิดการสูญเสียยาชาที่บรรจุในหลอด และมีโอกาสปนเปื้อนเชื้อได้ ดังนั้นวิธีนี้จึงยังไม่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป การใช้สารเคมีที่สามารถทำลายสปอร์ได้ เช่น กลูตาราลดีไฮด์ (glutaraldehyde) ต้องให้หลอดยาชาสัมผัสกับสารเคมีนั้นเป็นระยะเวลาที่ยาว นาน (4-5 ชั่วโมง)[19] จึงอาจมีการซึมผ่านเข้าไปปนเปื้อนในหลอดยาชา และอาจมีสารเคมีที่ตกค้างบนผิวหลอดยาชาซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้ ส่วนการใช้รังสีอัลตราไวโอเลต นอกจากจะมีผลต่อยาบีบหลอดเลือดแล้ว ยังไม่สามารถทำลายเชื้อกลุ่มบาซิลลัสได้[20]

ผลการศึกษานี้พบว่าการแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์เป็นเวลา 1-5 นาที ไม่สามารถกำจัดเชื้อได้หมด ดังนั้นการเช็ดหลอดยาชาด้วยผ้าก๊อซชุบแอลกอฮอล์ระยะเวลา 1-2 นาที มีโอกาสที่จะยังคงมีเชื้อหลงเหลืออยู่ ส่วนการใช้ผ้าก๊อซชุบแอลกอฮอล์ห่อหลอดยาชาไว้ในภาชนะปลอดเชื้ออาจจะกำจัดเชื้อได้ไม่ทั่วถึง เนื่องจากพื้นผิวหลอดยาชาบางส่วนไม่ได้สัมผัสกับแอลกอฮอล์ ดังนั้นวิธีเหล่านี้ไม่น่าจะสามารถกำจัดเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนบนหลอดยาชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลการศึกษาที่พบว่าการแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 นาน 10 นาที สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบได้ดี คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบการรั่วซึมของแอลกอฮอล์เข้าไปปนกับยาชาในหลอดเมื่อแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์นาน 10 นาที โดยใช้สีของคริสตัลไวโอเลตเป็นตัวบ่งชี้ ซึ่งการศึกษานี้ไม่พบการปนเปื้อนของสีคริสตัลไวโอเลตในยาชาที่บรรจุอยู่ในหลอดอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นการแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 นาน 10 นาที มีประสิทธิภาพดีในกำจัดเชื้อแบคทีเรียชนิดไม่สร้างสปอร์ที่ปนเปื้อนบนผิวหลอดยาชาก่อนการใช้งาน และสามารถทำได้โดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย ทั้งนี้วิธีการวัดการปนเปื้อนที่ใช้ในการทดลองนี้ อาศัยวิธีการตรวจหาสีที่อาจรั่วเข้าไปในหลอดยาชาโดยดัดแปลงมาจากวิธีการมาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบการรั่วซึมของบรรจุภัณฑ์ทางเภสัชกรรมที่มีจุกยาง โดยอาศัยการตรวจสอบการซึมผ่านของสีเข้าไปในหลอดยาภายใต้ความดัน (dye ingress test)[21] แต่ในการศึกษานี้ต้องการจำลองสถานการณ์จริง จึงใช้สีคริสตัลไวโอเลตผสมในสารละลายแอลกอฮอล์เป็นตัวบ่งชี้ และทำการวัดค่าการดูดกลืนแสง ของสารในหลอดยาชา หลังจากแช่ในสารละลายนี้ การทดลองนี้พบว่าความเข้มข้นต่ำที่สุดของสารละลายผสมสีที่วัดได้คือร้อยละ 0.0000625 และวัดค่าการดูดกลืนแสง ได้ 0.007-0.010 ดังนั้นผลการทดลองนี้จึงแสดงว่า การรั่วซึมของสีที่อาจเกิดขึ้นหลังการแช่เป็นเวลา 10 นาที อยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 0.0000625 ซึ่งเทียบเท่ากับปริมาณของแอลกอฮอล์ที่รั่วซึมเข้าสู่หลอดยาชามีระดับต่ำกว่า 0.02 ไมโครลิตรต่อหลอดยาชาปริมาตร 1.8 มิลลิลิตร

อย่างไรก็ตามหลังจากแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์ครบ 10 นาทีแล้วต้องนำหลอดยาชาออกจากแอลกอฮอล์ แล้วเก็บในภาชนะไร้เชื้อ เนื่องจากการแช่แอลกอฮอล์ทิ้งไว้นานมีโอกาสที่แอลกอฮอล์จะซึมผ่านเข้าไปผสมกับยาชาภายในหลอดได้ ควรเช็ดหลอดยาชาให้แห้งก่อนนำไปใช้กับผู้ป่วย เพื่อป้องกันผลเสียจากแอลกอฮอล์ที่ตกค้างบนพื้นผิวของหลอดยาชา นอกจากนี้การแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์ซ้ำหลาย ๆ ครั้งอาจมีผลต่อคุณสมบัติของจุกยางที่ปิดหลอดได้ ซึ่งอาจส่งผลต่อการรั่วซึมและแรงที่ใช้ในการดูดกลับ (aspiration) หรือแรงที่ใช้ดันก้านกระบอกฉีดยาในขณะฉีดยาชา ซึ่งยังต้องการการศึกษาเพิ่มเติม Meechan และคณะรายงานว่าการแช่แอลกอฮอล์ร้อยละ 70 นาน 24 ชั่วโมงไม่ส่งผลให้เกิดการบิดเบี้ยวของจุกยางหรือแรงที่ใช้ดันก้านกระบอกฉีดยา แต่มีผลต่อการคืนรูปของจุกยางของหลอดยาชาชนิดดูดกลับเอง (self-aspirating cartridge)[22] จึงควรแช่หลอดยาชาในปริมาณที่ประมาณการว่าสามารถใช้ได้หมดใน 1 วันทำงาน ยาชาที่เปิดหีบห่อแล้วใช้ไม่หมดภายใน 1 วัน ควรได้รับการเก็บอย่างถูกวิธีไม่ให้สัมผัสกับสิ่งสกปรกหรือเชื้อในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งแสงแดด และเก็บในที่ที่มีอุณหภูมิเหมาะสมตามที่ผู้ผลิตแนะนำ เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงเกินไปหรือต่ำเกินไปนอกจาก

จะมีผลต่อยาบีบหลอดเลือดแล้วยังส่งผลต่อคุณสมบัติของจุกยางและสารหล่อลื่นจุกยางด้วย[7,22-26] สำหรับหลอดยาชาที่ยังไม่ได้ใช้แต่เกิดการปนเปื้อนสารคัดหลั่งของผู้ป่วยแล้วไม่ควรนำกลับมาใช้ใหม่ เนื่องจากแอลกอฮอล์ไม่สามารถกำจัดเชื้อทุกชนิดได้ และการทำลายเชื้อด้วยวิธีอื่นๆ ยังไม่ได้เป็นที่ยอมรับเป็นมาตรฐาน

ทั้งนี้การศึกษานี้ยังมีข้อจำกัด เนื่องจากเป็นการสำรวจเบื้องต้นถึงความชุกของการปนเปื้อนเชื้อบนหลอดยาชาในคลินิกทันตกรรมจำนวนจำกัดเท่านั้น จึงอาจยังไม่แสดงถึงความชุกที่แท้จริง การศึกษานี้ ทำการทดสอบเฉพาะเชื้อแบคทีเรียเท่านั้น ไม่ได้ครอบคลุมถึงการปนเปื้อนเชื้อรา เชื้อไวรัส หรือเชื้อแบคทีเรียที่เลี้ยงยาก และใช้เวลาเจริญเติบโตนาน เช่น เชื้อวัณโรค ซึ่งควรต้องมีการศึกษาต่อไปในอนาคต

สรุป

หลอดยาชาที่ใช้ในงานทันตกรรมอาจมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียบนพื้นผิว จึงควรได้รับการทำลายเชื้อด้วยวิธีการที่เหมาะสมก่อนนำไปใช้งาน โดยเฉพาะงานด้านศัลยกรรม การแช่หลอดยาชาในแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 เป็นเวลา 10 นาที มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อบางชนิดบนหลอดยาชา เช่น เชื้อสแตฟฟิโลค็อกคัส และซูโดโมแนส แต่ไม่สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียที่สร้างสปอร์ได้ โดยที่ไม่พบการรั่วซึมของแอลกอฮอล์เข้าไปปนกับยาชาในหลอด การศึกษานี้จึงแนะนำให้ใช้การแช่แอลกอฮอล์เป็นเวลา 10 นาที ในการเตรียมหลอดยาชาก่อนการใช้งาน เพื่อให้การรักษาทางทันตกรรมมีความปลอดภัยต่อผู้ป่วยมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่สนับสนุนการทำวิจัยนี้ และขอบคุณคลินิกต่างๆ ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและอนุเคราะห์ตัวอย่างหลอดยาชา รศ.ทพ.ดร.วีระ เลิศจิราการ อ.ทญ.ดร.พนิดา ธัญญศรีสังข์ คุณวันเพ็ญ ซินเฮง และเจ้าหน้าที่ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้คำแนะนำช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือ คุณสมปอง กอวชิรพันธ์ เจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุดคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้คำแนะนำในการค้นหาข้อมูล งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการขับเคลื่อนการวิจัย (STAR) ในแผนพัฒนาวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (จุฬาฯ 100 ปี) และทุนสนับสนุน DRU คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

1. Knapp JZ. Absolute sterility and absolute freedom from particle contamination. PDA J Pharm Sci Technol. 1998;52:173-81.
2. Nelson BA, Rawson RD, Hiatt HD. The role of needle purging in reducing transfer of microorganisms from local anesthetic cartridge diaphragms. Anesth Prog. 1985;32:157-60.
3. Basson NJ, Bester L, Van der Bijl P. External bacterial contamination of local anaesthetic cartridges. SADJ. 1999;54:253-6.
4. Lilley JD, Russell C. Contamination and sterilisation of local anaesthetic cartridges. Br Dent J. 1975;139:391-7.
5. Kelly JR, Dalm GW. Stability of epinephrine in dental anesthetic solutions: implications for autoclave sterilization and elevated temperature storage. Mil Med. 1985;150:112-4.
6. Xylocaine Dental [insert]. york (PA): Dentsply Pharmaceutical; 2004. Available from: http://www.dentsplypharma.com/pdf/xylocaine%20update%20PIL.pdf. Accessed June, 2012.
7. Ciarlone AE, Fry BW. Stability of vasoconstrictors in local anesthetic solutions exposed to ultraviolet irradiation. J Dent Res. 1980;59:1068.
8. Sopwith W, Hart T, Garner P. Preventing infection from reusable medical equipment: a systematic review. BMC Infect Dis. 2002;2:4.
9. Haas Da. Localized complications from local anesthesia. CDA journal. 1998;26:677-82.
10. Kelly JR, Cohen ME. Injectable debris associated with dental anesthetic delivery. J Am Dent Assoc. 1984;108:621-4.
11. Shannon IL, Feller RP. Contamination of local

anesthetic carpules by storage in alcohol. Anesth Prog. 1972;19:6-8.
12. Shannon IL, Wescott WB. Alcohol contamination of local anesthetic cartridges. J Acad Gen Dent. 1974;22:20-1.
13. Genest PC, Setlow B, Melly E, Setlow P. Killing of spores of bacillus subtilis by peroxynitrite appears to be caused by membrane damage. Microbiol. 2002;148:307-14.
14. Setlow P. Spores of bacillus subtilis: their resistance to and killing by radiation, heat and chemicals. J Appl Microbiol. 2006;101:514-25.
15. Carter AB, Hebert CL, DeWald WS, Talley AW. Multiple autoclaving of drugs used in spinal anesthesia. Anesthesiol. 1954;15:480-3.
16. Bridenbaugh LD, Moore DC. Is heat sterilization of local anesthetic drugs a necessity? J Am Med Assoc. 1958;168:1334-7.
17. Bridenbaugh LD, Moore DC. Does repeated heat sterilization of local anesthetic drugs effect potency? Anesthesiol. 1964;25:372-6.
18. Chutter RJ. The rationale and method for autoclaving anesthetic cartridges for surgical trays. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008;105:e1-4.
19. Angelillo IF, Bianco A, Nobile CGA, Pavia M. Evaluation of the efficacy of glutaraldehyde and peroxygen for disinfection of dental instruments. Lett Appl Microbiol. 1998;27:292-6.
20. Setlow P. Resistance of spores of Bacillus species to ultraviolet light. Environ Mol Mutagen. 2001;38: 97-104.
21. Council Of Europe (COE)-European Directorate for the Quality of Medicines (EDQM). Rubber closures for containers for aqueous parenteral preparations, for powders and for freeze-dried powders. Ph. Eur. 5.0. 2005;1:316-7.
22. Meechan JG, McCabe JF. Effect of different storage methods on the performance of dental local anaesthetic cartridges. J Dent. 1992;20:38-43.
23. Fry BW, Ciarlone AE. Storage at body temperature alters concentration of vasoconstrictors in local anesthetics. J Dent Res. 1980;59:1069.
24. Fry BW, Ciarlone AE. Concentrations of vasoconstrictors in local anesthetics chang during storage in cartridge heaters. J Dent Res. 1980;59:1163.
25. Rudland SV, Annus T, Dickinson J, Langdon S. Adrenaline degradation in general practice. Br J Gen Pract. 1997;47:827-8.
26. Cooley RL, Lubow RM. Particulate contamination of local anesthetic solutions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1981;51:481-3.

Antibacterial efficacy of alcohol on dental anesthetic cartridges

Ratchanee Panjinda B.N.[1]
Oranart Matangkasombut D.D.S., Ph.D.[2]
Ruchanee Ampornaramveth D.D.S., Ph.D.[2]
Keskanya Subbalekha D.D.S., Ph.D. Diplomate Thai Board of Oral and Maxillofacial Surgery[1]

[1]Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University
[2]Department of Microbiology and DRU on Oral Microbiology, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

Abstract

Objective To conduct a preliminary survey of the prevalence of bacterial contamination on dental anesthetic cartridges and to examine the antibacterial efficacy of alcohol for cartridge decontamination.

Materials and methods Bacterial culture of dental anesthetic cartridges collected from 25 dental clinics in Bangkok was performed. Positive cultures were examined by Gram staining. The antibacterial efficacy of 70% alcohol was tested against 3 bacterial species, *Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa,* and *Bacillus subtilis.* Anesthetic cartridges inoculated with bacterial cultures were immersed in 70% alcohol for 1, 5, and 10 minutes, and subsequently transferred to culture medium. The leakage of alcohol into cartridges was examined after immersing the cartridges in 70% alcohol with 5% crystal violet for 10 minutes.

Results Bacterial contamination on dental anesthetic cartridges was observed in 32% of the clinics examined. Gram positive bacilli, Gram positive cocci, and mixtures of Gram positive cocci and Gram negative bacilli were found at 50%, 41.7% and 8.3%, respectively. Immersion of contaminated cartridges in 70% alcohol for 10 minutes was effective in decontaminating *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa,* but not *Bacillus subtilis.* No significant leakage of alcohol into the content of the cartridges was found.

Conclusion Bacterial contamination on dental anesthetic cartridges is common. Immersion of cartridges in 70% alcohol for 10 minutes is an effective decontamination procedure against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa,* with minimal risk of alcohol leakage into the content.

(CU Dent J. 2014;37:59-68)

Key words: *alcohol; bacterial contamination; dental anesthetic cartridge; disinfection; leakage*

Correspondence to Keskanya Subbalekha, skeskanya@gmail.com