

การเปรียบเทียบการบานของขนแปรงสีฟันเรียวและเกลียว หลังการใช้งาน 1 เดือน

ดวงรัตน์ ศิริจินดาภัย* ธัญญา พูนศักดิ์* ธนย์ชนก ตั้งพานิชดี* ยสวิมล กุญาสุข**
วรุณี เกิดวงศ์บัณฑิต**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: ศึกษาการบานของแปรงสีฟัน 2 ชนิด ชนิดขนแปรงเรียวและเกลียว หลังการใช้งาน 1 เดือน

วัตถุประสงค์และวิธีการ: อาสาสมัคร 30 คน ที่ได้รับการสอนการแปรงฟันด้วยวิธีโมดิฟายด์บาสจนสามารถแปรงได้ถูกวิธี ทุกคนจะได้รับการสุ่มให้แปรงสีฟันชนิดขนแปรงเรียวหรือเกลียว การวิจัยแบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงละ 1 เดือน อาสาสมัครใช้ยาสีฟันชนิดเดียวกัน ร่วมกับการแปรงฟันด้วยวิธีโมดิฟายด์บาสทุกวัน วันละ 3 ครั้ง ครั้งละ 3 นาที อาสาสมัครจะได้รับการชูดินน้ำลายและขัดฟันก่อนการแปรงฟันในช่วงที่ 1 และ 2 เมื่อครบกำหนด 2 เดือน แปรงสีฟันทั้ง 2 แบบ จำนวน 60 ด้าม รวมทั้งแปรงควบคุมที่ไม่เคยใช้งานอีก 12 ด้าม จะถูกรวบรวมและนำไปศึกษาหาอันดับความบานและดัชนีความบานของ Rawls และคณะ

ผลการศึกษา: อันดับความบานและดัชนีความบานของแปรงสีฟันชนิดขนแปรงเรียวหรือเกลียวที่ใช้แล้ว 1 เดือนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบอันดับความบานของขนแปรงสีฟันทั้ง 2 ชนิด มีลักษณะ 2 เป็นส่วนใหญ่ ดัชนีความบานของขนแปรงสีฟันชนิดขนแปรงเรียวและเกลียวหลังการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 0.19 ± 0.08 ต่างจากแปรงที่ยังไม่ได้ใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป: การบานของแปรงสีฟันทั้งชนิดขนแปรงเรียวและเกลียวหลังการใช้งาน 1 เดือน ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: ขนแปรงสีฟันชนิดเรียว แปรงสีฟัน การบานของแปรงสีฟัน ขนแปรงสีฟันชนิดเกลียว

*นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ 10400 ประเทศไทย

**รองศาสตราจารย์ ภาควิชาเวชศาสตร์ช่องปากและปริทันตวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ 10400 ประเทศไทย

Comparison of Splaying between Tapered and Spiral Toothbrush Bristles after 1-month Brushing

Duangrat Sirijindamai* Thananya Poonpakdee* Thanchanok Tangpanichdee*
Yosvimol Kuphasuk** Varunee Kerdvongbundi**

Abstract

Objective: To study the splaying of used tapered and spiral toothbrush bristles.

Materials and methods: Thirty volunteers were well trained modified Bass technique. Every subject was randomized to receive tapered or spiral toothbrush. The study was divided into 2 periods, 1 month per period. All the volunteers used the same toothpaste with the modified Bass technique everyday, 2 times a day, 3 minutes/time. Scaling and polishing were done before first and second brushing period. After 2 months, 60 used and 12 unused control of both designed toothbrushes were collected for wear rating and wear index (Rawls et al.).

Results: The wear rating and wear index in 1-month used tapered and spiral toothbrushes were no statistically significant difference. Wear rating of almost both toothbrushes were score 2. Average wear index of used taper and spiral toothbrush bristles were 0.19 ± 0.08 with statistically significant difference from unused toothbrushes.

Conclusion: The splaying of tapered or spiral toothbrush bristles were not significant difference after 1 month using.

Key words: Tapered toothbrush bristle, Toothbrush, Toothbrush splaying, Spiral toothbrush bristle

*Undergraduate Student, Faculty of Dentistry, Mahidol University, Bangkok 10400, Thailand

**Associate Professor, Department of Oral Medicine and Periodontology, Faculty of Dentistry, Mahidol University, Bangkok 10400, Thailand

บทนำ

แปรงสีฟันเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ความทำความสะอาดฟันและลิ้น มีด้ามจับและปลายข้างหนึ่งมีหัวแปรง ซึ่งมีขนแปรงใช้ขัดถูกับยาสีฟัน การแปรงฟันสมัยก่อนทำโดยใช้เศษผ้าดู ต่อมา ค.ศ. 1770 หมู่ชาวอังกฤษชื่อ วิลเลียม แอดดิส (William Addis) ซึ่งเป็นนักโทษในขณะนั้นได้เก็บกระดูกชิ้นหนึ่งที่เหลือจากอาหารเย็นของเขามาเจาะรูเล็กๆ เรียงเป็นแนวที่ปลายด้านหนึ่งแล้วขอขนแปรงจากผู้คุม ตัดขนแปรงให้สั้นพอเหมาะยัดเข้าไปในรูด้วยกาว จึงเกิดเป็นแปรงสีฟันอันแรกของโลกต่อมาเมื่อเขาพ้นโทษในปี ค.ศ. 1780 แอดดิสเริ่มธุรกิจผลิตแปรงสีฟัน และผลิตภัณฑ์ของเขาได้รับความนิยมนจนถึงทุกวันนี้ [1]

แปรงสีฟันซึ่งผลิตและจำหน่ายในท้องตลาดจะมีรูปร่างและลักษณะแตกต่างกัน ขึ้นกับความต้องการและวัตถุประสงค์ในการออกแบบ แปรงสีฟันที่ดีควรมีขนาดพอเหมาะสำหรับช่องปาก โดยปกติความยาวของหัวแปรงสีฟันจะครอบคลุมฟันครั้งละ 2-3 ซี่ ความยาวของขนแปรงคลุมตัวฟันประมาณ 1-1.5 เท่าของซี่ฟัน ลักษณะขนแปรงอ่อนนุ่ม ไม่มีความคม มีการสปริงตัวของขนแปรงที่ดีเพื่อช่วยทำความสะอาดฟัน แปรงสีฟันที่ดีควรมีลักษณะ [2]

1. หัวแปรงมนไม่เป็นเหลี่ยม ขนาดไม่ใหญ่เกินไป เพื่อให้สามารถทำความสะอาดฟันทุกซี่ในช่องปากได้ง่าย

2. ด้ามแปรงตรงหรือทำมุมเพียงเล็กน้อยจับถนัดมือ เพื่อสามารถบังคับหัวแปรงให้เข้าไปในบริเวณที่ต้องการทำความสะอาดได้ โดยไม่กระแทกเหงือกหรือกระพุ้งแก้มและลดแรงกระทำต่อเหงือกและฟัน

3. ขนแปรงแต่ละเส้นอ่อนนุ่ม ปลายมน ไม่แหลมคมหรือขรุขระ เพื่อทำความสะอาดซอกฟันได้ ขณะเดียวกันก็ไมทำอันตรายเหงือกและฟัน [3-4] ขนแปรงจะจัดรวมเป็นกระจุกโดยเรียงกัน 3-4 แถว เพื่อช่วยพยุงซึ่งกันและกัน เมื่อได้รับแรงกดเวลาแปรงฟัน ขนแปรงสีฟันส่วนใหญ่ทำด้วยไนลอน อาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ แข็ง ปานกลาง นุ่มและนุ่มพิเศษ

4. ฉลาก มีข้อมูลเพียงพอต่อการเลือกซื้อ ต้องระบุสิ่งต่อไปนี้ครบ 5 ส่วน คือ

- ลักษณะขนแปรงและปลายขนแปรง
- ชนิดของขนแปรง
- วัสดุที่ใช้ทำด้ามและขนแปรงสีฟัน
- วิธีใช้ เช่น ใช้แปรงฟันอย่างน้อยวันละ

2 ครั้ง

- ข้อแนะนำ เช่น ควรเปลี่ยนแปรงสีฟันเมื่อขนแปรงเริ่มบาน ล้างแปรงให้สะอาดหลังใช้และเก็บในที่แห้ง

ส่วนลักษณะอื่นๆ ของแปรงสีฟันนอกเหนือไปจากนี้ ไม่ว่าจะเป็นด้ามแปรงที่โค้งงอแบบต่างๆ ด้ามจับกลมมนหรือเป็นเหลี่ยม การเรียงตัวของขนแปรงหรือหน้าตัดแปรงสีฟันที่มีทั้งแบบเรียบ โค้ง ซิกแซก ตลอดจนสีสันลวดลายสวยสดสะดุดตา เป็นเพียงกลยุทธ์ในการขายของผู้ผลิต ทั้งนี้แปรงสีฟันที่ไม่ได้มาตรฐานคือ ขนแปรงแข็งไม่มนปลาย หัวแปรงคม ด้ามแปรงสั้นกว่า 150 มม. ฉลากข้อมูลไม่ครบ 5 ส่วน [2]

การแปรงฟันช่วยกำจัดคราบจุลินทรีย์และเศษอาหาร อีกทั้งยังช่วยหวัดเหงือก การแปรงฟันจึงไม่ควรทำให้เกิดผลเสียต่อเนื้อเยื่ออ่อนหรือแม้แต่เนื้อเยื่อแข็งของฟัน (dental hard tissue) ขนแปรงที่นิ่มจะทำอันตรายเหงือกน้อยกว่าขนแปรงแข็ง [5] พบขนแปรงแข็งมีการเพิ่มเคอราทิน (keratin) ของเหงือกมากกว่าขนแปรงที่นิ่ม [6-7] และขนแปรงปลายมนไม่ได้ทำอันตรายเหงือกน้อยกว่าขนแปรงปลายตัด [8] ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาส่วนใหญ่ที่พบขนแปรงปลายมนทำอันตรายเหงือกน้อยกว่าขนแปรงปลายตัด [9-10] เนื่องจากการศึกษาของ Rawls และคณะ [8] เป็นการศึกษาในเด็กที่การแปรงฟันยังไม่ค่อยถูกวิธี และเมื่อรู้สึกว่าแปรงแล้วไม่สบาย ก็ไม่ค่อยแปรงทำให้เหงือกไม่เป็นแผลดังจะเห็นได้จากการพบคราบจุลินทรีย์มากในการศึกษานี้ ส่วนความแข็งของขนแปรงก็ขึ้นกับวัสดุ เส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของขนแปรงสีฟัน ขนแปรงสีฟันที่ใหญ่กว่าจะแข็งแรงกว่า ดัดงอได้น้อย ขนแปรงที่แข็งแรงไม่โค้งงอ

ระหว่างแปรงฟัน แต่จะทำอันตรายเหงือก [11-12] อย่างไรก็ตามขนแปรงสีฟันควรมีความแข็งพอเหมาะระหว่างแปรงฟัน ด้วยแรงที่สามารถกำจัดคราบจุลินทรีย์ที่ตัวฟันและร่องเหงือกได้ โดยไม่ทำอันตรายเนื้อเยื่ออ่อน ผู้ใช้ต้องมีความสบาย หัวแปรงควรมีรูปร่างและขนาดพอเหมาะ จนปัจจุบันได้มีการผลิตขนแปรงสีฟันหลายเรียวยามีประสิทธิภาพในการกำจัดคราบจุลินทรีย์ ทำอันตรายเหงือกน้อย [13]

Robertson และ Wade [14] แบ่งความบานของขนแปรงสีฟันเป็น 4 อันดับ คือ

อันดับที่ 1 ขนแปรงไม่มีการบานหรือบานน้อย กระจุกขนแปรงแยกจากกันอย่างชัดเจน

อันดับที่ 2 ขนแปรงมีการบานเล็กน้อยถึงปานกลาง กระจุกขนแปรงยังแยกจากกันอยู่

อันดับที่ 3 ขนแปรงบานมาก กระจุกของขนแปรงไม่สามารถแยกออกจากกันได้

อันดับที่ 4 ขนแปรงมีการบานมากจนแบนราบ

Rawls และคณะ [15] พบการสึกและการบานของขนแปรงสีฟันสัมพันธ์กับเวลาและลักษณะของขนแปรงสีฟัน เช่น ความยาวและจำนวนของขนแปรงเส้นผ่านศูนย์กลางของกระจุกขนแปรง พบการบานของขนแปรงมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป โดยวัดอันดับความบาน (wear rating) และดัชนีความบาน (wear index) ดังนี้

อันดับความบาน [15]

อันดับที่ 0 ขนแปรงดูเหมือนเดิม แยกไม่ออกว่ามีการใช้งานหรือไม่

อันดับที่ 1 ขนแปรงแยกจากกันและอยู่ภายในกระจุก

อันดับที่ 2 ขนแปรงแยกจากกันจนซ้อนทับกับกระจุกอื่น ขนแปรงม้วนหรือพันกัน

อันดับที่ 3 ขนแปรงส่วนใหญ่ซ้อนทับและพันกัน ขนแปรงโค้งบานออกอย่างเห็นได้ชัด

ดัชนีความบาน [15] (รูปที่ 1) เป็นการวัดการบานของขนแปรงที่ละเอียดกว่าการให้อันดับความบาน มีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{Wear index} = \frac{W_f^S - W_a^S + W_f^E - W_a^E}{2L_0}$$

W_f^S คือ ความยาวที่สุดของหน้าตัดบริเวณปลายขนแปรงสีฟัน

W_a^S คือ ความยาวที่สุดของหน้าตัดบริเวณฐานขนแปรงสีฟัน

W_f^E คือ ความกว้างที่สุดของหน้าตัดบริเวณปลายขนแปรงสีฟัน

W_a^E คือ ความกว้างที่สุดของหน้าตัดบริเวณฐานขนแปรงสีฟัน

L_0 คือ ความสูงที่สุดของขนแปรงสีฟัน

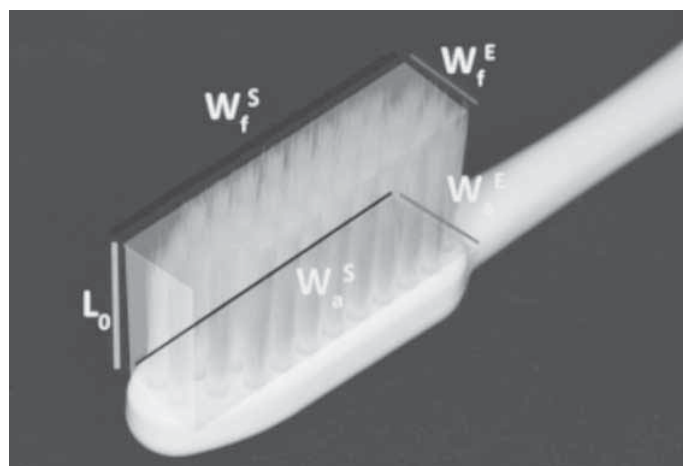


Figure 1. Wear index according to Rawls et al. [15]

จากการรวบรวมวรรณคดีที่เกี่ยวข้องทำให้ประมวลได้ว่าการจัดการสีและการบานของขนแปรงสีฟันสามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นกับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น การออกแบบแปรงสีฟันทั้งรูปทรงและขนาดของหัวแปรงสีฟัน ลักษณะและส่วนประกอบของขนแปรงสีฟัน อายุการใช้งานของแปรงสีฟัน ลักษณะการแปรง โดยการออกแบบแปรงสีฟันมีอิทธิพลน้อยที่สุด อันดับความบานเป็นการวัดในเชิงคุณภาพบอกความรุนแรงของการสึกของขนแปรงสีฟันจาก 0-3 เป็นวิธีที่เร็วที่สุดในการจัดลำดับความสึกของขนแปรงสีฟัน โดยดูจากลักษณะขนแปรงสีฟัน ดัชนีความบานเป็นการวัดเชิงปริมาณของการเปรียบเทียบมิติ ความแตกต่างของขนแปรงสีฟันที่การบานต่างๆ กัน โดยดัชนีความบานเป็นการเฉลี่ยการเพิ่มมิติของขนแปรงสีฟันที่หัวแปรงการวัดทั้งสองแบบนี้มีความไวต่อปัจจัยทั้งหลายที่มีผลต่อการทนทานของแปรงสีฟัน [15]

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการบานของขนแปรงสีฟันเรียวและเกลียวหลังการใช้ 1 เดือน

วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยนี้ประกอบด้วยแปรงสีฟันชนิดขนแปรงเรียว (แปรงสีฟันซิสเต็มมารุ่นออริจินอลซูเปอร์ซอฟต์ Systema Original Super Soft; บริษัท โลอัน (ประเทศไทย) จำกัด ชลบุรี ประเทศไทย) แปรงสีฟันชนิดขนแปรงเกลียว (แปรงสีฟันซิสเต็มมารุ่นซูเปอร์สไปรัล Systema Super Spiral; บริษัท โลอัน (ประเทศไทย) จำกัด ชลบุรี ประเทศไทย) (ตารางที่ 1) ยาสีฟันที่กำหนดให้ (ยาสีฟันเซ็นโซไดน์ Sensodyne; GlaxoSmithKline, London, UK) เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (vernier calipers) และเครื่องวัดความเปลี่ยนแปลงมิติของวัสดุ (measurescope)

Table 1. Characteristics of toothbrushes examined in this study

Bristle Design	Manufacturer	Bristle Texture	Material
Tapered	Lion Corporation (Thailand) Ltd.	Super Soft	Polybutylene terephthalate, PBT
Spiral	Lion Corporation (Thailand) Ltd.	Soft	Polybutylene terephthalate, PBT

วิธีการ

การศึกษาแบบไขว้กันและปกปิดแบบทางเดียว (cross-over and single-blind study) ในอาสาสมัคร 30 คน อายุระหว่าง 18-50 ปี มีฟันธรรมชาติอย่างน้อย 20 ซี่ สภาพเหงือกปกติหรือเป็นโรคเหงือกเหตุคราบจุลินทรีย์ (dental plaque-induced gingival disease) ไม่มีฟันซ้อนเก มีสุขภาพแข็งแรง ไม่แพ้ยาสีฟัน ไม่ได้ใส่ฟันปลอมหรือกำลังรับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ผู้ร่วมวิจัยได้รับการอธิบายเกี่ยวกับการวิจัยจนเข้าใจและเซ็นหนังสือยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัย โดยการศึกษาวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหิดล (COA MU-DT/PY-IRB2013/038.0811) สอนอาสาสมัครแปรงฟันวิธีโมดิฟายด์บาส (modified Bass

technique) จนสามารถแปรงฟันได้ถูกวิธี ขูดหินน้ำลายและขัดฟัน ให้อาสาสมัครทั้งหมดแปรงฟันวิธีโมดิฟายด์บาสตลอดระยะเวลา 1 เดือน ด้วยแปรงสีฟันที่กำหนดให้ด้วยวิธีสุ่ม ทุกวันวันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 3 นาที ร่วมกับยาสีฟันที่กำหนดให้ หลังเสร็จการศึกษาในช่วงแรก ขูดหินน้ำลายและขัดฟันอีกครั้ง จึงเริ่มศึกษาในช่วงถัดไปอีก 1 เดือน ด้วยแปรงสีฟันคนละชนิดกับที่ได้รับครั้งแรก ซึ่งแจกให้อาสาสมัครโดยวิธีสุ่ม ระหว่างการศึกษาวิจัยใช้แต่แปรงสีฟันและยาสีฟันที่ผู้วิจัยเตรียมให้ตลอดการศึกษา โดยแต่ละครั้งที่แปรงให้บิบบยาสีฟันให้มีความยาวเท่ากับความยาวของขนแปรงสีฟันที่ใช้ อยู่ เก็บแปรงสีฟันแต่ละชนิดเมื่อใช้ครบ 1 เดือน นำแปรงสีฟันมาตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ โดย

พิจารณาจากอันดับความบานและดัชนีความบานของขนแปรงสีฟันด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์และเครื่องวัดความเปลี่ยนแปลงมิติของวัสดุโดยวิธีของ Rawls และคณะ [15] ซึ่งทำโดยผู้วิจัยคนเดียวกัน

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการใช้วิธีการคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test) การทดสอบความกลมกลืน (goodness of fit test) และตารางการณ้จร (contingency table) เมื่อขนาดอิทธิพล (effect size; d) มีค่า 0.6 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) 0.4 ระดับความเชื่อมั่นที่ α 0.05 อำนาจการทดสอบ 0.80 ระดับความเป็นอิสระ (degree of freedom) 4 โดยใช้สูตร [16]

$$\chi^2 = \sum (O - E)^2/E \text{ และ } n = \frac{n_{0.1} + 1}{100d^2}$$

จากการคำนวณตามสูตรได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 28 คน การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้จึงใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

การเตรียมและเลือกขนแปรงที่ใช้ศึกษา

นำแปรงสีฟันชนิดขนแปรงเรียวและแปรงสีฟันชนิดขนแปรงเกลียวใหม่ชนิดละ 6 ด้าม และที่ใช้แล้วจากอาสาสมัครชนิดละ 30 ด้าม มาเตรียมตามวิธีของ Rawls และคณะ[15] โดยนำแปรงสีฟันไปผ่านน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที สลัดน้ำส่วนเกินออก นำขนแปรงไปจุ่มในเอทานอล (ethanol)

ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 1 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปหาค่าอันดับความบานและดัชนีความบานของแปรงสีฟันทั้ง 2 ชนิด

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เปรียบเทียบอันดับความบานของแปรงสีฟันที่ยังไม่ได้ใช้งานด้วยการทดสอบของฟิชเชอร์ (Fisher exact probability test) และดัชนีความบานของแปรงสีฟันที่ยังไม่ได้ใช้งานด้วยการทดสอบของวิลคอกสันเรงค์ซัม (Wilcoxon rank sum test) อันดับความบานของขนแปรงสีฟันทั้ง 2 ชนิด ในผู้ป่วยคนเดียวกัน ใช้การทดสอบของแมคเนมาร์ (McNemar test) และดัชนีความบานของแปรงสีฟันที่ใช้งานทั้ง 2 ชนิด ด้วยการทดสอบแพร์ที (paired t-test)

ผลการทดลอง

แปรงสีฟันขนแปรงเรียวและเกลียวที่ใช้ในการศึกษานี้ ผลิตจากโพลีบิวทิลีนเทเรฟทาเลต (polybutylene terephthalate) ภาพขนแปรงสีฟันที่ยังไม่ได้ใช้งานทั้ง 2 ชนิด (รูปที่ 2) จากการศึกษานี้ แปรงทั้ง 2 ชนิด ก่อนการใช้งาน ชนิดละ 6 ด้าม พบว่ามีอันดับความบานของขนแปรงสีฟันชนิดขนแปรงเรียวเป็นลักษณะ 0 ทั้ง 6 ด้าม และขนแปรงสีฟันชนิดขนแปรงเกลียวเป็นลักษณะ 0 จำนวน 5 ด้าม เป็นลักษณะ 1 จำนวน 1 ด้าม และพบว่าทั้งอันดับความบานและดัชนีความบานของขนแปรงสีฟันทั้ง 2 ชนิด มีค่าไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 2)

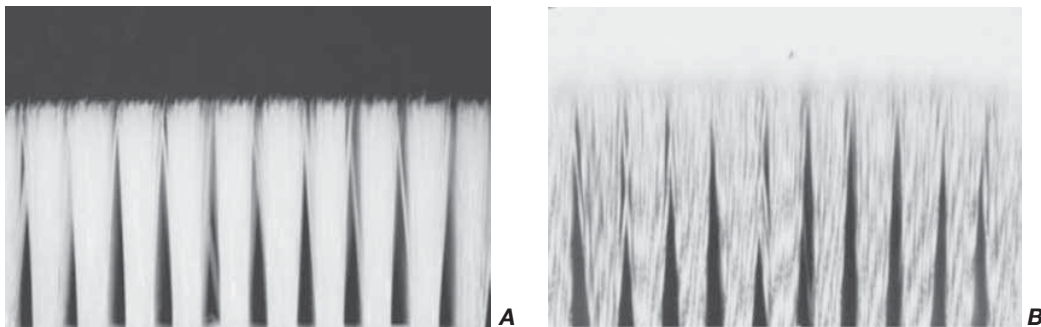


Figure 2. A closed-up of tapered (A) and spiral toothbrushes (B).

Table 2. Wear rating and wear index of unused toothbrushes

	Bristle Design		
	Tapered (n=6)	Spiral (n=6)	P-value
Wear Rating			1.000
0	6 (100%)	5 (83.33%)	
1	0 (0%)	1 (16.67%)	
Wear Index	0.08 ± 0.03	0.10 ± 0.03	0.394

พบว่าอันดับความบานของขนแปรงสีฟันทั้ง 2 ชนิด แปรงสีฟันขนแปรงเรียวและเกลียวหลังการแปรงฟัน 1 เดือน จากอาสาสมัคร 30 คน มีลักษณะ 2 เป็นส่วนใหญ่ (ตารางที่ 3) โดยเมื่อเปรียบเทียบอันดับความบานของขนแปรงสีฟันทั้ง 2 ชนิด ในคนเดียวกัน ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

(ตารางที่ 4) ดัชนีความบานของขนแปรงสีฟันชนิดขนแปรงเรียวและเกลียวหลังการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 0.19 ± 0.08 ต่างจากแปรงสีฟันที่ยังไม่ได้ใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างขนแปรง 2 ชนิด หลังการใช้งาน (รูปที่ 3, 4) (ตารางที่ 5)

Table 3. Number of used toothbrushes (%) according to wear rating

Wear Rating	Tapered	Spiral
0	0 (0%)	0 (0%)
1	3 (10%)	3 (10%)
2	23 (76.67%)	19 (63.33%)
3	4 (13.33%)	8 (26.67%)

Table 4. Number of used toothbrushes (%) according to wear rating and bristle design in the same patient

Spiral Tapered	0	1	2	3	Total	P-value
0	0	0	0	0	0(0.0)	0.478
1	0	0	2	1	3(10.0)	
2	0	3	15	5	23(76.7)	
3	0	0	2	2	4(13.3)	
Total	0 (0.0)	3 (10.0)	19 (63.3)	8 (26.7)	30 (100)	

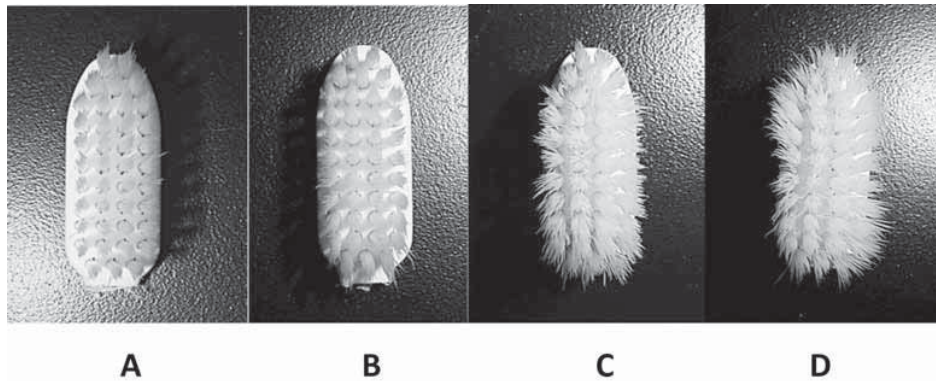


Figure 3. Tapered toothbrush (A) unused toothbrush (B) wear rating score 1 (C) wear rating score 2 (D) wear rating score 3.

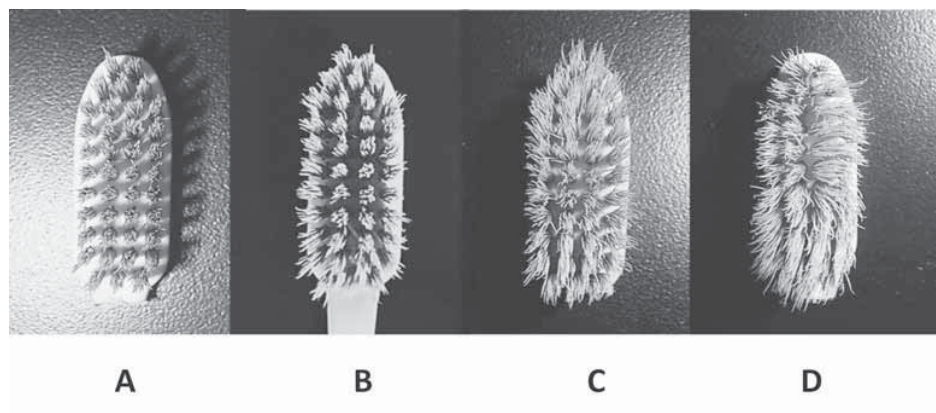


Figure 4. Spiral toothbrush (A) unused toothbrush (B) wear rating score 1 (C) wear rating score 2 (D) wear rating score 3.

Table 5. Wear index (mean ± SD) of unused and used toothbrushes according to bristle design

Bristle Design	Wear Index		
	Unused (n=6)	Used (n=30)	P-value
Tapered	0.08 ± 0.03	0.19 ± 0.08	0.848
Spiral	0.10 ± 0.03	0.19 ± 0.08	

บทวิจารณ์

เนื่องจากแปรงสีฟันเป็นเครื่องมือทำความสะอาดที่ทันตแพทย์แนะนำให้ใช้ควบคุมอนามัยในช่องปาก แปรงสีฟันที่ดีควรกำจัดคราบจุลินทรีย์ที่ตัวฟันและร่องเหงือกได้ โดยไม่ทำอันตรายเนื้อเยื่ออ่อน จึงมีการพัฒนาการออกแบบรูปร่างแปรงสีฟัน ลักษณะขนแปรงสีฟัน การจัดเรียงขนแปรง ด้ามจับแปรงและอื่นๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกซื้อ เชื่อว่าการออกแบบแปรงสีฟันโดยเฉพาะขนแปรงสีฟันมีส่วนสำคัญ [17-19] จึงมีการคิดประดิษฐ์ขนแปรงสีฟันหลายรูปแบบซึ่งมีคุณสมบัติต่างๆ กัน เพื่อการแปรงฟันทุกวัน [20-21] ทั้งความยาว รูปร่าง ขนาดของขนแปรง เช่น ขนแปรงอ่อนนุ่มปลอดภัยสำหรับผู้ที่มีอาการเสียวฟันและ/หรือมีเหงือกอักเสบ ช่วยลดการสึกของฟันและการร่นของเหงือก เพราะหากปลายขนแปรงสีฟันไม่ได้รับการมน อาจทำให้เหงือกเป็นแผลหรือเจ็บขณะแปรงฟัน [22] มีการพัฒนาและพยายามหาวิธีที่จะให้ขนแปรงสีฟันชอกซอนระหว่างซอกฟันเข้าถึงทุกซอกทุกมุมและถึงฟันซี่ในสุด เช่น ขนแปรงยาวพิเศษ ขนแปรงนุ่มพิเศษปลายเรียว 0.01 มม. ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดคราบจุลินทรีย์ ไม่ทำให้เหงือกเป็นแผล [23] ลดการอักเสบของเหงือก นอกจากนี้ยังออกแบบแปรงสีฟันที่มีการเรียงตัวของขนแปรงต่างองศา ขนแปรงชนิดปลายเรียวสลับปลาย ตัดกระดูกขนแปรงวางตัวซิกแซก รูปตัววีหรือเรียงโค้งเว้าตามเค้ารูป (contour) ฟัน เพื่อให้ชอกซอนลึกระหว่างซอกฟันและร่องเหงือก เป็นการเพิ่มการทำความสะอาดผิวฟันอย่างมีประสิทธิภาพ [24] การออกแบบกระดูกขนแปรงแบบต่างๆ [25] เช่น มีกระดูกขนแปรงแถวแรกสูงขึ้นมาเป็นพิเศษ ใช้ทำความสะอาดด้านหลังของฟันซี่สุดท้าย ขนแปรงยาวสำหรับนวดเหงือก ขนแปรงวางตัวเป็นรูปถ้วย เพื่อรวบรวมยาสีฟันในขณะที่แปรงฟันและสำหรับขัดฟันพร้อมด้วยที่ทำความสะอาดลิ้น ขจัดแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของกลิ่นปาก ถึงแม้จะมีการออกแบบแปรงสีฟันในรูปแบบต่างๆ กัน ก็พบว่าแปรงสีฟันที่ผลิตออกมาขายทั่วไปในปัจจุบันเป็นขนแปรงปลายเรียวและเกลียว จึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิภาพของแปรงสีฟัน

การศึกษานี้เป็นการดูการเปลี่ยนแปลงของขนแปรงสีฟันหลังจากใช้งาน จึงไม่สามารถนำแปรงสีฟันที่ใช้จริงมาศึกษา โดยแปรงสีฟันต้นแบบจะเป็นแปรงสีฟันที่ยังไม่ได้ใช้งาน หลังการใช้งานโดยการแปรงฟันด้วยวิธีโมดิฟายด์บาสนาน 3 นาที เป็นระยะเวลา 1 เดือน ร่วมกับการใช้ยาสีฟันควบคุม พบว่าการบานของขนแปรงสีฟันทั้งสองชนิดเพิ่มขึ้นต่างจากก่อนใช้งาน แต่ไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบระหว่างชนิดของขนแปรงสีฟัน ขนแปรงสีฟันจะบาน มีความสึกหรือการเปลี่ยนแปลงของปลายขนแปรงสีฟันในลักษณะต่างๆ เมื่อใช้ไประยะหนึ่งซึ่งเป็นการเสื่อมของแปรงสีฟัน ประสิทธิภาพในการกำจัดคราบจุลินทรีย์จึงลดลง [26-27] และอาจทำอันตรายเหงือกขณะแปรงฟัน การบ่งบอกความเสื่อมของขนแปรงสีฟันในปัจจุบันมักดูที่การบานของขนแปรงสีฟัน [28-29] หรืออายุการใช้งานของแปรงสีฟันโดยประมาณ 3-4 เดือน นอกจากนี้ยังมีการออกแบบขนแปรงโดยใช้การเปลี่ยนแปลงสีที่ขนแปรงเป็นการบอกความเสื่อมของขนแปรงสีฟัน ผู้ที่ใช้แปรงสีฟันมากกว่า 3 เดือน ควรตระหนักถึงคราบจุลินทรีย์ที่สะสมในแปรงสีฟัน [30] และประสิทธิภาพในการกำจัดคราบจุลินทรีย์ ทำให้ผู้ผลิตแปรงสีฟันพยายามหาวิธีพัฒนาปรับปรุงแปรงสีฟันให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและใช้งานได้ยาวนาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบการบานของแปรงสีฟันทั้ง 2 ชนิด แต่ขนแปรงสีฟันที่จำหน่ายในท้องตลาดอาจมีการหักงอ มน ทุ บานหรือแตก ตั้งแต่ยังไม่ได้ใช้งาน [31] ทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดคราบจุลินทรีย์ลดลง มาตรฐานการผลิตแปรงสีฟันจึงมีส่วนสำคัญมากต่อขนของแปรงสีฟันและประสิทธิภาพของแปรงสีฟัน ดังการศึกษาของ Checchi และคณะ [32] ที่พบแปรงสีฟันไม่ได้มาตรฐานการผลิต จึงควรมีการศึกษาลักษณะขนแปรงสีฟันทั้งก่อนและหลังการใช้งาน ประกอบการพิจารณาประสิทธิภาพของแปรงสีฟัน ดังนั้น การดูความเสื่อมของขนแปรงสีฟันด้วยการบาน การเปลี่ยนสี ระยะเวลาที่ใช้แปรงสีฟัน 3 เดือน หรืออื่นๆ อาจไม่เพียงพอ

บทสรุป

แปรงสีฟันชนิดขนแปรงเรียวและเกลียวหลังการใช้งาน 1 เดือน มีการบานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะกรรมการทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สำหรับทุนสนับสนุนงานวิจัย ผศ.ดร.จุฬาลักษณ์ โกมลตรี และ ผศ.สุมล ยุทธสารประสิทธิ์ ที่ให้คำแนะนำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ อาสาสมัครและเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกเกี่ยวกับเครื่องมือและสถานที่สำหรับงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. นุชนาด วีรศุภลักษณ์ แปรงสีฟันออนไลน์ เข้าถึงเมื่อ 11 กันยายน 2545 เข้าถึงได้จาก http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/st2545/5-6/no10/theme_7.html
2. มาตรฐานวิชาการแปรงสีฟันกรมอนามัย พ.ศ. 2547. ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 119 ตอนพิเศษ 109 ง วันที่ 11 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2545: 1-5.
3. Silverstone LM, Featherstone MJ. Examination of the end rounding pattern of toothbrush bristles using scanning electron microscopy: A comparison of eight toothbrush types. *Gerodontology* 1988; 4(2): 45-62.
4. Silverstone LM, Featherstone MJ. A scanning electron microscope study of the end rounding of bristles in eight toothbrush types. *Quintessence Int* 1988; 19(2): 87-107.
5. Bass CC. The optimum characteristics of toothbrushes for personal oral hygiene. *Dent Items Int* 1948; 70(7): 696-718.

6. Stahl S, Wachtel N, Pelletier G. The effect of toothbrushing on keratinization of the gingiva. *J Periodontol* 1953; 24: 20-21.
7. Hine M.K. The toothbrush. *Int Dent J* 1956; 6: 15-25.
8. Rawls HR, Van Gelder R, Smith NK, Jeppesen M, Yuan C. Bristle end-rounding in children's toothbrushes: A comparative study. *J Clin Dent* 1993; 4(2): 61-66.
9. Breitenmoser J, Mörmann W, Mühlemann HR. Damaging effects of toothbrush bristle end form on gingiva. *J Periodontol* 1979; 50(4): 212-216.
10. Alexander JF, Sattir AJ, Gold W. The measurement of the effect of toothbrushes on soft tissue abrasion. *J Dent Res* 1977; 56(7): 722-727.
11. Carvalho RS, Rossi V, Weidlich P, Oppermann RV. Comparative analysis between hard- and soft-filament toothbrushes related to plaque removal and gingival abrasion. *J Clin Dent* 2007; 18(3): 61-64.
12. Massassati A, Frank RM. Scanning electron microscopy of unused and used manual toothbrushes. *J Clin Periodontol* 1982; 9(2): 148-161.
13. Versteeg PA, Piscaer M, Rosema NAM, Timmerman MF, Van der Velden U, Van der Weijden GA. Tapered toothbrush filaments in relation to gingival abrasion, removal of plaque and treatment of gingivitis. *Int J Dent Hyg* 2008; 6(3): 174-182.
14. Robertson NA, Wade AB. Effect of filament diameter and density in toothbrushes. *J Periodont Res* 1972; 7(4): 346-350.

15. Rawls HR, Mkwayi-Tulloch NJ, Casella R, Cosgrove R. The measurement of toothbrush wear. *J Dent Res* 1989; 68(12): 1781-1785.
16. Zar JH. *Biostatistical analysis*. International edition. New Jersey: Prentice Hall. 1999; 5.
17. Klima J, Rossiwall B. Scanning electron microscopic investigations of the shape of toothbrush bristles. *Quintessence Int* 1978; 9(9): 51-57.
18. Dörfer C, Bethlenfalvy von ER, Kugel B, Pioch T. Cleaning efficacy of a manual toothbrush with tapered filaments. *Oral Health Prev Dent* 2003; 1(2): 111-118.
19. Sgan-Cohen HD, Vered Y. A clinical trial of the meridol toothbrush with conical filaments: Evaluation of clinical effectiveness and subjective satisfaction. *J Clin Dent* 2005; 16(4): 109-113.
20. Dellerman PA, Burkett TA, Kreyling KM. A comparative evaluation of the percent acceptable end-rounded bristles: Butler G.U.M.[®], Colgate[®] Plus, Crest Complete[®], and Reach[®]. *J Clin Dent* 1994(2): 5: 38-45.
21. Claydon N, Leech K, Addy M, Newcombe RG, Ley F, Scratcher C. Comparison of a double-textured prototype manual toothbrush with 3 branded products: A professional brushing study. *J Clin Periodontol* 2000; 27(10): 744-748.
22. Hotta M, Yoshida T, Sekine I, Imada S, Sano A. Evaluation of tapered-end toothbrushes regarding subgingival access efficacy. *J Clin Dent* 1997; 8(6): 156-158.
23. กัลยรัตน์ ไกรประยูร, ศิริประภา ตันติกุลชาณ, สุชาวดี บุญยะวนิช, อรวีภา จาละ, ยสวิมล คูผาสูช, วรุณี เกิดวงศ์บัณฑิต. ประสิทธิภาพของขนแปรงสีฟันเรียวเล็กและเกลียวในการกำจัดคราบจุลินทรีย์. *ว ทันต มหิดล* 2556; 33(3): 160-168.
24. Beals D, Ngo T, Feng Y, Cook D, Grau DG, Weber DA. Development and laboratory evaluation of a new toothbrush with a novel brush head design. *Am J Dent* 2000; 13 (Spec Iss): 5A-14A.
25. Park KK, Matis BA, Christen AG. Choosing an effective toothbrush: A risky venture. *Clin Prev Dent* 1985; 7(4): 5-10.
26. Glaze PM, Wade AB. Toothbrush age and wear as it relates to plaque control. *J Clin Periodontol* 1986; 13(1): 52-56.
27. AL-Naimi RJ. Evaluation of toothbrush wear on toothbrushing efficiency. *Al-Rafidain Dent J* 2009; 9(1): 51-56.
28. McKendrick AJW, McHugh WD, Barbenel LMH. Toothbrush age and wear: An analysis. *Br Dent J* 1971; 130(2): 66-68.
29. Kreifeldt JG, Hill PH, Calisti LJP. A systematic study of the plaque removal efficiency of worn toothbrushes. *J Dent Res* 1980; 59(12): 2047-2055.
30. Goldsmith RN, Shey Z, Houpt MI, Fine D, Schreiner H. Toothbrush bristle wear and adherence of streptococcus mutans. *Pediatr Dent* 2007; 29(3): 243-247.
31. ชญาดา เทียนไชย, ตามเสด็จ เกาศัลย์, ยสวิมล คูผาสูช, วรุณี เกิดวงศ์บัณฑิต. การศึกษาลักษณะขนแปรงสีฟันด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด. *ว ทันต มหิดล* 2556; 33(2): 114-118.

32. Checchi L, Minguzzi S, Franchi M, Forteleoni G. Toothbrush filaments end-rounding: Stereomicroscope analysis. J Clin Periodontol 2001; 28(4): 360-364.

ติดต่อบทความ:

รศ.ทพญ.ดร.วรุณี เกิดวงศ์บัณฑิต
ภาควิชาเวชศาสตร์ช่องปากและปริทันตวิทยา
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
6 ถนนโยธี ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 ประเทศไทย
โทรศัพท์ 02-200-7841-2
โทรสาร 02-200-7840
จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ vasria@hotmail.com

Corresponding author:

Assoc.Prof.Dr.Varunee Kerdvongbundit
Department of Oral Medicine and Periodontology,
Faculty of Dentistry, Mahidol University
6 Yothi Street, Rajthevi, Bangkok 10400,
Thailand
Tel: 02-200-7841-2
Fax: 02-200-7840
E-mail: vasria@hotmail.com