

การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของแผ่นยางกันน้ำลาย กระจกมือสำหรับ
ตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์จากน้ำยางธรรมชาติ และ กระจกมือสำหรับตรวจ
วินิจฉัยทางการแพทย์จากยางไนไตรล์ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติทาง
กายภาพ: ความต้านแรงดึง ความยืดและความทนทานต่อการฉีกขาด

สิริสรรค์ จริยพงศ์ไพบุลย์ ท.บ.*, อรวรรณ ปิ่นประยูร ปร.ด.** , อรสา อ่อนจันทร์ ปร.ด.***

*กลุ่มงานทันตกรรม สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร 10400

** , ***กลุ่มยางและผลิตภัณฑ์ยาง กองวัสดุวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ
75/7 ถนนพระรามที่ 6 แขวง ทุ่งพญาไท เขต ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

Abstract: A Comparison Study of Physical Properties of Dental Dam, Latex Examination Gloves and Nitrile Examination Gloves: Tensile Strength, Elongation and Tear Strength Properties

Jariyapongpaiboon S*, Pinprayoon O **, Onjun O ***

*Dental department, Queen Sirikit National Institute of Child Health, Thung Phaya Thai, Ratchathewi, Bangkok, 10400

** , ***Rubber and Rubber Products Group, Division of Engineering Materials, Department of Science Service 75/7 Thanon Rama VI, Thung Phaya Thai, Ratchathewi, Bangkok 10400 (Email: sirisanj@gmail.com)

(Received: September 2, 2019; Revised: November 11, 2019; Accepted: May 5, 2020)

Background: Dental dam is essential in dentistry; however, the usage is limited due to its high price and the need to import the product from foreign countries. **Objectives:** This research studied the feasibility of using the rubber examination gloves instead of normal dental dams. The rubber examination gloves were made from natural rubber latex (natural rubber glove) and nitrile rubber latex (nitrile rubber glove) which routinely used in dental department. Physical properties i.e. thickness, tensile strength, elongation at break and tear strength of dental dam are compared to those of rubber examination gloves. **Methods:** With using the one way ANOVA at p-value < 0.05 for statistical analysis. **Results:** It was found that the thickness of dental dam, natural rubber glove and nitrile rubber glove were (0.190 ± 0.005) mm, (0.109 ± 0.003) mm and (0.083 ± 0.004) mm, respectively. Tensile strength values were found to be (41.0 ± 1.9) MPa for dental dam, (28.2 ± 1.6) MPa for nitrile rubber glove and (33.6 ± 7.0) MPa for nitrile glove. Elongation at break values were found to be (858 ± 18) % for dental dam, (748 ± 19) % for natural rubber glove and (516 ± 25) % for nitrile rubber glove. Tear strength values were found to be (31.0 ± 4.6) N/mm for dental dam, (45.1 ± 5.8) N/mm for natural rubber glove and (7.7 ± 1.4) N/mm for nitrile rubber glove. It was found that the three sets of each physical property were significantly differences. Considering the properties needed for dental dam application, although the dental dam possessed the highest tensile properties, these properties of natural rubber glove and nitrile rubber glove were considered high enough for use as the dental dam. In addition, the tear strength property of the natural rubber glove was found to be higher than that of dental dam. **Conclusions:** It can therefore be concluded that the rubber examination gloves, natural rubber glove in particular, can be used instead of the dental dams.

Keywords: Dental dam, Latex examination gloves, Nitrile examination gloves, Physical properties, Tensile strength, Elongation, Tear strength

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง: การใช้แผ่นยางกันน้ำลายเป็นสิ่งจำเป็นในงานทันตกรรม แต่การใช้งานมีข้อจำกัดและเป็นการเพิ่มต้นทุนในการรักษา เนื่องจากแผ่นยางกันน้ำลายที่นำเข้าจากต่างประเทศเป็นวัสดุสิ้นเปลือง มีราคาสูง **วัตถุประสงค์:** งานวิจัยนี้ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ถุงมือยางสำหรับตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์จากน้ำยางธรรมชาติ (ถุงมือยางลาเท็กซ์) และ ถุงมือยางสำหรับตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์จากน้ำยางสังเคราะห์ชนิดไนไตรล์ (ถุงมือยางไนไตรล์) ซึ่งมีใช้เป็นประจำในแผนกทันตกรรม มาใช้ทดแทนแผ่นยางกันน้ำลาย โดยทำการเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพ คือ ความหนา ความต้านแรงดึง ความยืดเมื่อขาด และความทนทานต่อการฉีกขาด ของแผ่นยางกันน้ำลาย กับถุงมือยางทางการแพทย์ทั้ง 2 ชนิด **วิธีการ:** วิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี one-way ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญ $p\text{-value} < 0.05$ **ผล:** พบว่า ความหนาของแผ่นยางกันน้ำลายมีค่า (0.190 ± 0.005) mm ถุงมือยางลาเท็กซ์ มีค่า (0.109 ± 0.003) mm และ ถุงมือยางไนไตรล์ มีค่า (0.083 ± 0.004) mm สมบัติความต้านแรงดึงของแผ่นยางกันน้ำลาย มีค่า (41.0 ± 1.9) MPa ถุงมือยางลาเท็กซ์ มีค่า (28.2 ± 1.6) MPa และถุงมือยางไนไตรล์ มีค่า (33.6 ± 7.0) MPa ความยืดเมื่อขาดของแผ่นยางกันน้ำลาย มีค่า $(85.8 \pm 18)\%$ ถุงมือยางลาเท็กซ์ มีค่า $(74.8 \pm 19)\%$ และถุงมือยางไนไตรล์ มีค่า $(51.6 \pm 25)\%$ ความทนทานต่อการฉีกขาดของแผ่นยางกันน้ำลาย มีค่า (31.0 ± 4.6) N/mm ถุงมือยางลาเท็กซ์ มีค่า (45.1 ± 5.8) N/mm และถุงมือยางไนไตรล์ มีค่า (7.7 ± 1.4) N/mm ข้อมูลผลการทดสอบทุกชุดมีการแจกแจงแบบปกติ พบว่า สมบัติด้านความหนา ความต้านแรงดึง ความยืด และความทนทานต่อการฉีกขาด ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบสมบัติด้านการใช้งานของถุงมือยางทั้งสองชนิดกับแผ่นยางกันน้ำลายพบว่าถึงแม้แผ่นกันน้ำลายจะมีสมบัติความต้านแรงดึงและความยืดสูงกว่าถุงมือยางทั้ง 2 ชนิด แต่ค่าความต้านแรงดึงและความยืดของถุงมือก็อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากสามารถใช้งานในลักษณะแผ่นกันน้ำลายได้ นอกจากนี้ยังพบว่าถุงมือยางลาเท็กซ์มีสมบัติเด่นกว่าแผ่นกันน้ำลายในเรื่องความทนทานต่อการฉีกขาด **สรุป:** สามารถนำถุงมือยางทางการแพทย์โดยเฉพาะชนิดที่ทำมาจากยางธรรมชาติมาใช้งานเป็นแผ่นยางกันน้ำลายได้

คำสำคัญ: แผ่นยางกันน้ำลาย ถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์ ถุงมือการแพทย์ไนไตรล์ คุณลักษณะทางกายภาพ ความต้านแรงดึง ความยืด ความต้านแรงฉีก

บทนำ

ในปี 1864 Dr.Sanford Cristine Barnum ได้เสนอแนวคิดเรื่องการใช้แผ่นยางกันน้ำลายให้กับทันตแพทย์¹ และเริ่มมีการใช้งานมาเรื่อยๆจนถึงปัจจุบัน โดยสมาคม European

Society of Endodontology 2006 American Association of Endodontists 2004 และ American Academy of Pediatric Dentistry 2008-2009² ได้กำหนดแผ่นยางกันน้ำลายเป็นอุปกรณ์มาตรฐานการรักษาทางทันตกรรม³⁻⁴

การใช้แผ่นยางกันน้ำลายมีความสำคัญและจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมรักษาลong rack ฟัน⁵ การใช้งานทำโดยนำแผ่นยางมาเจาะรูและสวมลงไปโอบรอบฟันที่ต้องการรักษา ในการรักษาลong rack ฟันต้องมีการล้างและทำลายเชื้อโรคที่อยู่ในคลอง rack ฟัน แผ่นยางกันน้ำลายช่วยในการลดความเสี่ยงในการปนเปื้อนจากเชื้อต่างๆที่อยู่ในช่องปาก นอกจากนี้ แผ่นยางกันน้ำลายช่วยให้เห็นบริเวณฟันที่รักษาได้ชัดเจนขึ้น สามารถทำความสะอาดฟันที่รักษาได้ดีขึ้น ป้องกันการปนเปื้อนของเลือดและน้ำลายในระหว่างที่มีการรักษา สามารถป้องกันวัสดุทางทันตกรรม อุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาลong rack ฟัน รวมถึงน้ำยาที่ใช้ในการล้างคลอง rack ฟัน ตกกลงไปในช่องปากและเข้าสู่ทางเดินหายใจหรือทางเดินอาหาร² แผ่นยางกันน้ำลายยังใช้ในการรักษาทันตกรรมด้านอื่น ได้แก่ การบูรณะฟัน การฟอกสีฟัน ในการรักษาทางทันตกรรมสำหรับเด็กช่วยให้ผู้ป่วยมีความสบายมากขึ้น⁴ ส่งผลให้มีความร่วมมือมากขึ้น ทำให้การรักษาทันตกรรมประสบผลสำเร็จมากขึ้นด้วย

แผ่นยางกันน้ำลาย ผลิตมาจากยางธรรมชาติ หรือ ผลิตจากยางสังเคราะห์ มีลักษณะเป็นแผ่นยางบางๆ โดยขนาดและความหนาแตกต่างกันตามบริษัทที่ผลิต เนื่องด้วยแผ่นยางกันน้ำลายผลิตจากต่างประเทศ มีค่าใช้จ่ายอุปกรณ์และแผ่นยางที่มีราคาสูง เพิ่มต้นทุนในการรักษา การใช้แผ่นยางกันน้ำลายยังไม่แพร่หลายใช้เป็นประจำ⁶ ถุงมือสำหรับตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์จากน้ำยางธรรมชาติ หรือ ถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์ (natural rubber latex examination gloves) ผลิตจากยางธรรมชาติเช่นเดียวกับแผ่นยางกันน้ำลาย มีส่วนประกอบทางเคมีที่ใช้ในการผลิต และมีคุณสมบัติทางกายภาพ เรื่อง ความต้านแรงดึงความยืดเมื่อขาดและความทนทานต่อการฉีกขาด ที่สามารถใช้ทดแทนแผ่นยางกันน้ำลายได้ นอกจากนี้ ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตยางพารา จึงทำให้ถุงมือทางการแพทย์ ราคาถูกกว่าแผ่นยางกันน้ำลายจากต่างประเทศอย่างมาก และเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในคลินิกทันตกรรม ถุงมือการแพทย์ไนไตรล์ ใช้ทดแทนในกรณีผู้ป่วยแพ้ยางธรรมชาติ ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะประยุกต์นำถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์ และ ถุงมือการแพทย์ไนไตรล์มาใช้ทดแทนแผ่นยางกันน้ำลาย⁷

วัตถุประสงค์และวิธีการ

เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นยางกันน้ำลาย ถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์ และ ถุงมือการแพทย์ไนไตรล์ โดยเปรียบเทียบความหนา (thickness) ความต้านแรงดึง (tensile strength) ความยืดเมื่อขาด (elongation at break) และความ

ทนทานต่อการฉีกขาด (tear strength) วัสดุตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษามี 3 ชนิด (ตารางที่ 1) ได้แก่ แผ่นยางกันน้ำลาย ถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์ และ ถุงมือการแพทย์ไนไตรล์ (ตารางที่ 1) โดยให้

แผ่นยางกันน้ำลาย เป็นตัวควบคุม และ ใช้ถุงมือ 2 ชนิดเป็นตัวเปรียบเทียบ

ตารางที่ 1 วัสดุตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ชนิดตัวอย่าง	ยี่ห้อ
แผ่นยางกันน้ำลาย	Sanctuary Dental Dam (Medium Gauge)
ถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์	ศรีตรังโกลฟส์ ลาเท็กซ์ชนิดไม่มีแป้ง
ถุงมือการแพทย์ไนไตรล์	ศรีตรังโกลฟส์ ไนไตรล์ชนิดไม่มีแป้ง



รูปที่ 1 ตัวอย่างแผ่นยางกันน้ำลาย



รูปที่ 2 ตัวอย่างถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์



รูปที่ 3 ตัวอย่างถุงมือการแพทย์ไนไตรล์

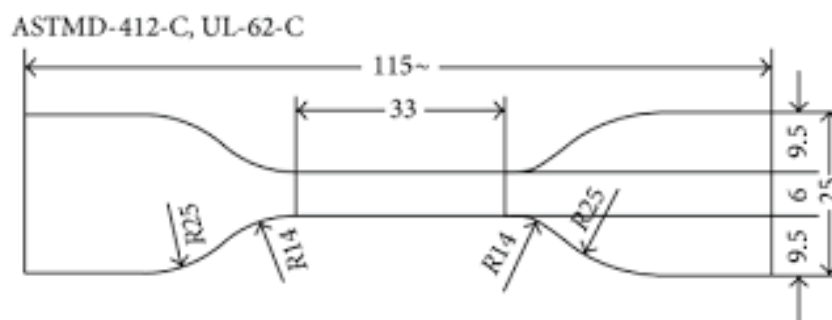
การศึกษาลักษณะทางกายภาพ

1. ความต้านแรงดึง (tensile strength) และความยืด (elongation)

ความต้านแรงดึง เป็นการวัดแรงดึงสูงสุดที่ใช้ดึงยืดวัสดุจนขาดหารด้วยพื้นที่หน้าตัดของวัสดุนั้น ส่วนความยืดเป็นการวัดระยะสูงสุดที่วัสดุสามารถยืดยาวได้จนถึงจุดที่ขึ้นทดสอบขาดจากกันเทียบกับระยะเริ่มต้น (gauge length) การทดสอบแรงดึงและความยืด มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดคุณสมบัติความต้านทานของวัสดุต่อแรงดึง เป็นประโยชน์ในการออกแบบ และการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน ในการทดสอบจะเป็นการใช้แรงดึงขึ้นทดสอบรูปดัมเบลล์ด้วยความเร็วในการดึงสม่ำเสมอที่ 500 mm/min ดึงขึ้นงานให้ยืดออกและขาดในที่สุด แรงดึงสูงสุด ณ จุดที่ขึ้นทดสอบขาด (Force หน่วยเป็น นิวตัน) หารด้วยพื้นที่หน้าตัดของขึ้นทดสอบ

(ตารางมิลลิเมตร) คือค่าความต้านแรงดึง มีหน่วย นิวตัน/ตารางมิลลิเมตร หรือ เมกะปาสคาล (MPa)⁹

ในการศึกษาเปรียบเทียบนี้ จะอ้างอิงการทดสอบสมบัติทางกายภาพของถุงมือทางการแพทย์ 2 ฉบับคือ ASTM D3578 - 05 (2015) Standard Specification for Rubber Examination Gloves¹⁰ และ ASTM D6319 - 10 (2015) Standard Specification for Nitrile Examination Gloves for Medical Application¹¹ โดยมาตรฐานทั้ง 2 ฉบับ สำหรับการทดสอบความต้านแรงดึงและความยืด จะใช้ขึ้นทดสอบรูปดัมเบลล์แบบ C (dumb-bell type C) ตามมาตรฐาน ASTM D412-16 : Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers-Tension⁹ รูปขึ้นทดสอบดัมเบลล์แบบ C (รูปที่ 4)

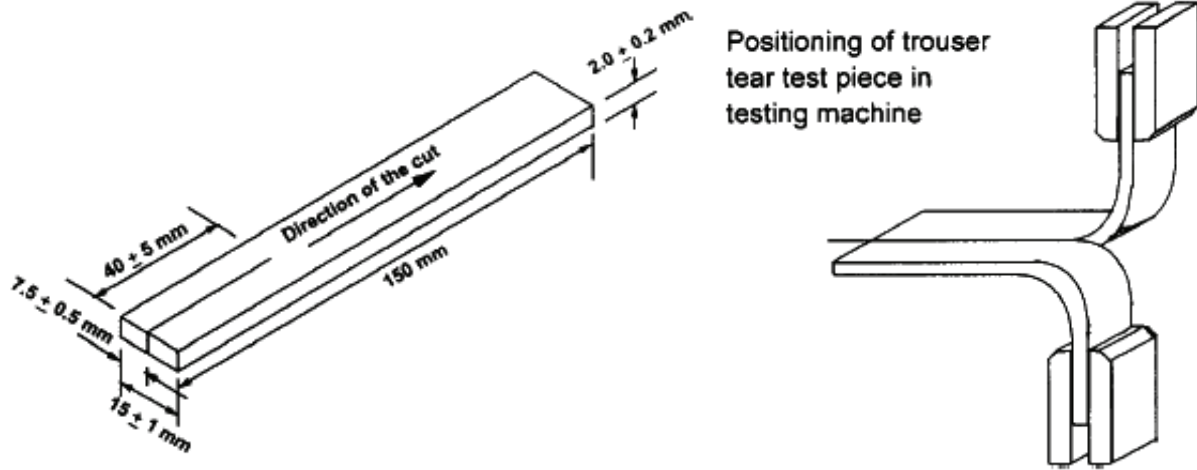


รูปที่ 4 ขึ้นทดสอบรูปดัมเบลล์เพื่อทดสอบด้านแรงดึงและความยืดตามมาตรฐาน ASTM D412

2. ความต้านแรงฉีก (tear strength)

ความต้านแรงฉีก เป็นการวัดแรงดึงสูงสุดที่ใช้ดึงยืดวัสดุจนขาดหารด้วยความหนาของวัสดุนั้น การทดสอบมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดคุณสมบัติความต้านทานการฉีกขาดของวัสดุต่อ เป็นประโยชน์ในการออกแบบ และการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน ในการทดสอบจะเป็นการใช้แรงดึงที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

ดึงขึ้นงานฉีกขาดออกจากกัน (ดังรูปที่ 5) ในการศึกษาเปรียบเทียบนี้ จะอ้างอิงการทดสอบความต้านการฉีกของยาง คือ ASTM D624 - 00(2012) Standard Test Method for Tear Strength of Conventional Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers¹² โดยใช้ขึ้นทดสอบรูปขากางเกง (trousers) (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 ชิ้นทดสอบเพื่อทดสอบความทนทานต่อการฉีกขาดตามมาตรฐาน ASTM D624

การชักตัวอย่างและการเตรียมชิ้นทดสอบ

การชักตัวอย่างถุงมือยางเพื่อทดสอบความต้านแรงดึงและความยืด อ้างอิงตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์ มอก. 1056 เล่ม 1-2556: ถุงมือสำหรับการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ชนิดใช้ครั้งเดียว เล่ม 1: เกณฑ์กำหนดสำหรับถุงมือที่ทำจากน้ำยางหรือสารละลายยาง คือ ชักตัวอย่างถุงมือจำนวน 13 ชิ้น มาตัดเป็นชิ้นทดสอบตามแบบลั 3 ชิ้น เช่นเดียวกันกับแผ่นยางกันน้ำลาย ดังนั้นจึงมีชิ้นทดสอบ

ตามแบบลัทั้งสิ้นตัวอย่างละ 39 ชิ้น¹³

ส่วนชิ้นทดสอบสำหรับความต้านแรงฉีก มีจำนวน 36 ชิ้น ซึ่งได้จากการตัดถุงมือยางและแผ่นยางกันน้ำลายจำนวนตัวอย่างละ 12 ชิ้นๆ ละ 3 ชิ้นทดสอบ

เครื่องมือทดสอบ

1. เครื่องวัดความหนา (thickness gauge) ยี่ห้อ CCSI ความละเอียด 0.001 มิลลิเมตร (รูปที่ 6)



รูปที่ 6 Thickness gauge สำหรับวัดความหนาของตัวอย่าง

2. เครื่องทดสอบความต้านแรงดึง ความยืด และความต้านแรงฉีก

ใช้เครื่อง Universal testing machine with optical extensometer ยี่ห้อ Zwick รุ่น Z005 (รูปที่ 7)



รูปที่ 7 Tensile testing machine Zwick Z005 equipped with optical extensometer
สำหรับวัดความต้านแรงดึง ความยืด และความต้านแรงฉีก

ผล

การทดสอบความหนา พบว่าค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแผ่นยางกันน้ำลาย มีค่า (0.190 ± 0.005) mm ถู่มืออย่างการแพทย์ลาเท็กซ์ มีค่าเท่ากับ (0.109 ± 0.003) mm ถู่มือการแพทย์ไนไตรล์ มีค่าเท่ากับ (0.083 ± 0.004) mm

การทดสอบความต้านแรงดึง พบว่า พบว่าค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแผ่นยางกันน้ำลาย มีค่าเท่ากับ (41.0 ± 1.9) MPa ถู่มืออย่างการแพทย์ลาเท็กซ์ มีค่าเท่ากับ (28.2 ± 1.6) MPa ถู่มือการแพทย์ไนไตรล์ มีค่าเท่ากับ (33.6 ± 7.0) MPa

การทดสอบความยืด พบว่าค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแผ่นยางกันน้ำลาย มีค่าเท่ากับ (858 ± 18) % ถู่มืออย่างการแพทย์ลาเท็กซ์ มีค่าเท่ากับ (748 ± 19) % ถู่มือการแพทย์

ไนไตรล์ มีค่าเท่ากับ (516 ± 25) % และ การทดสอบความทนทานต่อการฉีกขาด พบว่าค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแผ่นยางกันน้ำลาย มีค่าเท่ากับ (31.0 ± 4.6) N/mm ถู่มืออย่างการแพทย์ลาเท็กซ์ มีค่าเท่ากับ (45.1 ± 5.8) N/mm ถู่มือการแพทย์ไนไตรล์ มีค่าเท่ากับ (7.7 ± 1.4) N/mm

ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ เมื่อนำกลุ่มตัวอย่าง แผ่นยางกันน้ำลาย ถู่มืออย่างการแพทย์ลาเท็กซ์ และ ถู่มือการแพทย์ไนไตรล์มาวิเคราะห์ความแตกต่างด้วยสถิติ one-way ANOVA ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p -value < 0.05 พบว่า ความหนา ความต้านแรงดึง ความยืด และความทนทานต่อการฉีกขาด ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูล ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของ ความหนา ความต้านแรงดึง เปอร์เซนต์ความยืดเมื่อขาด และความทนทานต่อการฉีกขาด ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ใช้สถิติ one-way ANOVA ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value < 0.05

ลักษณะทางกายภาพ	ตัวอย่างที่ศึกษา			p-value
	แผ่นยางกันน้ำลาย n=40	ถุงมือทางการแพทย์ลาเท็กซ์ n=40	ถุงมือการแพทย์ไนไตรล์ n=40	
Thickness (mm)	0.190 ± 0.005	0.109 ± 0.003	0.083 ± 0.004	.000
Tensile strength (MPa)	41.0 ± 1.9	28.2 ± 1.6	33.6 ± 7.0	.000
Elongation (%)	858 ± 18	748 ± 19	516 ± 25	.000
Tear strength (N/mm)	31.0 ± 4.6	45.1 ± 5.8	7.7 ± 1.4	.000

วิจารณ์

เมื่อเปรียบเทียบความหนาของวัสดุตัวอย่าง พบว่า แผ่นยางกันน้ำลาย ที่ใช้เป็นตัวอย่างควบคุม มีความหนามากกว่าตัวอย่างถุงมือแพทย์ทั้งสองชนิดประมาณสองเท่า และมีคุณสมบัติความต้านแรงดึง และความยืด สูงที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานการผลิตแผ่นยางกันน้ำลาย (Sanctuary health ISO 9001 และ ISO 13485) ซึ่งได้กำหนดค่าความต้านแรงดึงต่ำสุดที่ไว้ที่ 24 MPa จึงถือได้ว่าแผ่นยางกันน้ำลายนี้มีคุณสมบัติดีกว่ามาตรฐานขั้นต่ำที่มีการกำหนดไว้มาก ซึ่งน่าจะมาจากการผลิตเพื่อใช้ในงานด้านทันตกรรมโดยตรง องค์ประกอบของแผ่นยางกันน้ำลายประกอบด้วยเนื้อยางธรรมชาติมากและมีสารเติม (fillers) น้อยทำให้มีค่าความต้านแรงดึง และความยืดสูงมาก

สำหรับถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์ และถุงมือการแพทย์ไนไตรล์ มีค่าความต้านแรงดึง (28.2 ± 1.6) MPa และ (33.6 ± 7.0) MPa ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่าความต้านแรงดึงต่ำสุดของมาตรฐานการผลิตแผ่นยางกันน้ำลาย เมื่อพิจารณาในด้านการต้านแรงดึงของถุงมือการแพทย์ชนิดลาเท็กซ์ และถุงมือการแพทย์ไนไตรล์ ที่นำมาทดสอบมีคุณสมบัติการต้านแรงดึงเพียงพอสำหรับการใช้งานแทนแผ่นยางกันน้ำลาย

เมื่อพิจารณาความยืดจะเห็นว่าแผ่นยางกันน้ำลายสามารถยืดตัวได้สูงสุดประมาณ 8.6 เท่าของความยาวเริ่มต้นก่อนที่จะขาด ส่วนถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์และถุงมือแพทย์ไนไตรล์ ยืดได้ประมาณ 7.5 เท่า และ 5.2 เท่า ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการนำแผ่นยางกันน้ำลายไปใช้งานจะเห็นว่ามีการยืดตัวอยู่ในช่วง 0.5 – 1 เท่าตัวเท่านั้น ดังนั้นคุณสมบัติต้านความยืดตัวนี้จึงถือได้ว่าไม่สำคัญเท่ากับค่าความต้านแรงดึง

คุณสมบัติความต้านแรงดึงและความยืดของถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์และถุงมือแพทย์ไนไตรล์ที่มีค่าต่ำกว่าแผ่นยางกันน้ำลายอาจเป็นผลมาจากการผลิตถุงมือทางการแพทย์ที่ใช้ในการวินิจฉัยโรค หรือ latex examination gloves โดยทั่วไป ถุงมือที่ผลิตในประเทศไทย ผู้ผลิตจะควบคุมมาตรฐานสินค้าให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1056 เล่ม 1-2556 : ถุงมือ

สำหรับการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ชนิดใช้ครั้งเดียว ซึ่งก็คือมาตรฐานสำหรับถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์ ที่ใช้ในงานทันตกรรมส่วนใหญ่ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ได้กำหนดความหนาของถุงมือไว้คือต้องหนาไม่น้อยกว่า 0.08 mm มีความต้านแรงดึงไม่น้อยกว่า 7 N (ประมาณ 22 MPa) และความยืดไม่น้อยกว่า 650%¹³ ผู้ผลิตจะมีการเติมสารอื่นที่ไม่ใช่ยางธรรมชาติลงไปเพื่อลดต้นทุนการผลิตเพื่อให้ถุงมือสามารถแข่งขันทางราคาในตลาดได้ ส่วนถุงมือแพทย์ไนไตรล์ซึ่งทำมาจากยางสังเคราะห์ซึ่งโดยโครงสร้างมีคุณสมบัติทั้งค่าความต้านแรงดึง ความยืด และความต้านการฉีกดีกว่าถุงมือยางธรรมชาติ คุณสมบัติทางกายภาพที่ทดสอบได้จึงต่ำกว่าแผ่นยางกันน้ำลายและถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์ที่ผลิตมาจากยางธรรมชาติ แต่คุณสมบัติทางกายภาพที่ด้อยกว่าของถุงมือแพทย์ไนไตรล์นั้น ถูกทดแทนด้วยคุณสมบัติอื่นๆ เช่น ทนต่อสารเคมีมากกว่ายางธรรมชาติ และใช้สำหรับแพทย์หรือผู้ป่วยที่มีการแพ้ยางธรรมชาติ

เมื่อพิจารณาค่าความต้านการฉีกจะเห็นว่าถุงมือการแพทย์ลาเท็กซ์มีความทนต่อการฉีกขาดสูงกว่าแผ่นยางกันน้ำลาย ส่วนถุงมือแพทย์ไนไตรล์มีความทนต่อการฉีกขาดต่ำที่สุด ในการใช้งานถุงมือแพทย์มาทดแทนแผ่นยางกันน้ำลายนั้น กรณีใช้ถุงมือแพทย์ไนไตรล์อาจต้องทำการซ้อนแผ่นสองชั้นเพื่อใช้งานเพื่อป้องกันการฉีกขาด

เมื่อพิจารณาด้านราคาจะพบว่าถุงมือยาง 1 กล่อง (บรรจุ 100 ชิ้น) ราคาประมาณ 100-200 บาท ราคาต่อชิ้นเท่ากับ 1-2 บาท ถุงมือ 1 ข้าง สามารถตัดทำแผ่นขนาดแผ่นยางกันน้ำลายได้ 2 แผ่น ซึ่งเมื่อเทียบกับราคาแผ่นยางกันน้ำลายที่ใช้ในปัจจุบัน ราคาประมาณ 10 บาท/แผ่น จะเห็นว่าด้วยคุณสมบัติทางกายภาพที่เพียงพอต่อการใช้งาน และราคาที่ประหยัดกว่า 10 เท่า

สรุป

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตยางพารา อีกทั้งถุงมือการแพทย์เป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในคลินิกทันตกรรม สะดวกต่อการใช้งาน และช่วยประหยัด ควรมีการกระตุ้นและส่งเสริมการใช้ถุงมือยาง

การแพทย์ชนิดลาเท็กซ์ แทนการใช้แผ่นยางกันน้ำลายที่ผลิตจากต่างประเทศ การพัฒนาในอนาคต ควรมีการวิจัยการผลิตแผ่นยางกันน้ำลายเองให้มีความหนาและคุณสมบัติทางกายภาพเท่าเทียมกับแผ่นยางกันน้ำลายที่ผลิตจากต่างประเทศ และนำมาทดสอบการใช้งานทางคลินิกต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ทันตแพทย์หญิงปาริชาติ คำจิม ที่เสียสละเวลาให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ จนกระทั่งงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

References

1. Elderton RJ. A modern approach to use of rubber dam. Dent Pract Dent Rec 1971; 21:226-32.
2. American Academy of Pediatric Dentistry. Guidelines on pulp therapy for primary and young permanent teeth. Pediatric Dentistry 2008; 30: 170-4.
3. American Association of Endodontists Guide to Clinical Endodontics, 4th ed. Chicago, IL: American Association of Endodontists; 2004.
4. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. International Endodontic Journal 2006; 39: 921-30.
5. Ahmed HMA, Cohen S, Levy G, Steier L, Bukiet F. Rubber dam application in endodontic practice: an update on critical educational and ethical dilemmas. Aust Dent J 2014; 59: 457-63.
6. Ahmad LA. Rubber dam usage for endodontic treatment: a review. International Endodontic Journal 2009; 42: 963-72.
7. Budi Aslinie Md Sabri, Nur Hidayah Mohd Radzi, Fatimatu Zahira Abdul Hadi, Ikmal Hisham Ismail Feasibility of Using Latex Examination Gloves as Dental Dam: A Tensile Strength Study . The Official Journal of The Faculty of Dentistry 2015; 11:6-13.
8. Timothy A. Svec, John M. Powers, G. David Ladd, Trenholm N. Meyer. Tensile and Tear Properties of Dental Dam. Journal of Endodontics 1996; 22:253-6.
9. ASTM D412 – 16. Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers – Tension; 2016.
10. ASTM D3578 – 05. Standard Specification for Rubber Examination Gloves; 2015.
11. ASTM D6319 – 10. Standard Specification for Nitril Examination Gloves for Medical Application; 2015.
12. ASTM D624 – 00. Standard Test Method for Tear Strength of Conventional Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers; 2012.
13. ISO 11193-1. Single-use medical examination gloves-Part1: Specification for gloves made from rubber latex or rubber solution; 2008.