
ผลของความหนาต่อค่าความดันและปริมาตร

ขณะแตกของถุงยางอนามัย

วันเพ็ญ ดวงสว่าง และสุภาวรรณ จงธรรมวัฒน์

สำนักวิจัยและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ถนนติวานนท์ นนทบุรี 11000

บทคัดย่อ ศึกษาผลของความหนาของถุงยางอนามัยต่อคุณภาพความทนทานและความยืดตัวของถุงยางอนามัย โดยพิจารณาจากค่าความดันขณะแตก (กิโลพาสคัล) และค่าปริมาตรขณะแตก (ลูกบาศก์เดซิเมตร) ของตัวอย่างถุงยางอนามัยที่ทำจากน้ำยางธรรมชาติขนาด 52 มิลลิเมตร และขนาด 52.5 มิลลิเมตร จำนวน 30 ตัวอย่าง วิเคราะห์ทดสอบตามมาตรฐาน มอก. 625 – 2554 แต่ละตัวอย่างทดสอบความหนาจำนวน 13 ชิ้น ด้วยวิธีซึ่ง ทดสอบความดันขณะแตกและปริมาตรขณะแตกจำนวน 125 ชิ้น ด้วยเครื่องทดสอบความทนความดันขณะแตกของถุงยางอนามัย ผลการศึกษาพบว่าค่าความดันขณะแตกสูงขึ้นเมื่อถุงยางอนามัยหนาขึ้น แต่พบว่าค่าปริมาตรขณะแตกไม่ได้แตกต่างกันนักเมื่อถุงยางอนามัยมีค่าความหนา ต่าง ๆ กัน อนึ่ง พบว่าตัวอย่างถุงยางอนามัยที่ศึกษาทั้งหมดมีค่าความดันขณะแตกและปริมาตรขณะแตกผ่านเกณฑ์การยอมรับตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ในทางการค้าจึงเกิดการแข่งขันการผลิตถุงยางอนามัยที่บางเบาให้ความรู้สึกแบบธรรมชาติแต่ยังคงคุณภาพตามมาตรฐาน

บทนำ

ถุงยางอนามัยเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ช่วยป้องกันการตั้งครรภ์เพื่อการคุมกำเนิด และลดความเสี่ยงจากการติดเชื้อเอชไอวี (เอดส์) และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์อื่นๆ เช่น หนองใน ซิฟิลิส เป็นต้น ถุงยางอนามัยต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.625 - 2554⁽¹⁾ ซึ่งเป็นมาตรฐานที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล ISO 4074 : 2002/Cor.1 : 2003/Cor.2 : 2008⁽²⁾ คุณลักษณะทางฟิสิกส์ที่ทดสอบ ได้แก่ มิติด้านความกว้าง ความยาว คุณสมบัติของเนื้อยางด้านความทนทานและความยืดตัว โดยดูค่าความดันขณะแตกและปริมาตรขณะแตก ความปลอดภัยรั่ว ข้อบกพร่องที่มองเห็น ความสมบูรณ์ของการปิดผนึกของยอย การบรรจุเครื่องหมายและฉลาก คุณลักษณะข้างต้นต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อนึ่ง มาตรฐานมีวิธีการทดสอบความหนาของถุงยางอนามัยแต่ไม่มีเกณฑ์กำหนด ค่าความหนาขึ้นอยู่กับผู้ผลิต กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์จะทดสอบความหนาในกรณีที่ถูกคำร้องขอหรือผู้ผลิตระบุว่าเป็นถุงยางอนามัยแบบบางหรือบางพิเศษ ทั้งนี้องค์การอนามัยโลก (WHO) มีกำหนดค่าความหนาของถุงยางอนามัยเป็น $(0.065 + 0.015, - 0.020)$ มิลลิเมตร หรือ 0.045 ถึง 0.080 มิลลิเมตร⁽³⁾

เนื่องจากถุงยางอนามัยที่หนามากจะทำให้ผู้ใช้รู้สึกไม่เป็นธรรมชาติ ทำให้ไม่ยากใช้ถุงยางอนามัย จะเป็นผลร้ายในการไม่ป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์หรือการคุมกำเนิด เกิดปัญหาสังคมมากมาย ดังนั้น การผลิตถุงยางอนามัยจึงมีการแข่งขันพัฒนารูปแบบถุงยางอนามัยให้มีความหนาน้อย เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่ต้องการความรู้สึกเป็นธรรมชาติขณะมีเพศสัมพันธ์ แต่ทั้งนี้ผู้ใช้ก็อาจรู้สึกกังวลว่าถุงยางอนามัยที่บางจะแตกง่ายหรือไม่ จะมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์น้อยลงหรือไม่ และถุงยางอนามัยที่หนามากจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์มากกว่าถุงยางอนามัยที่บางกว่าหรือไม่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญที่จะศึกษาให้ทราบว่าความหนาของถุงยางอนามัยมีผลต่อคุณภาพถุงยางอนามัยอย่างไร โดยเลือกใช้ตัวอย่างถุงยางอนามัยที่ทำจากน้ำยางธรรมชาติ ขนาด 52 มิลลิเมตร และขนาด 52.5 มิลลิเมตร เพื่อควบคุมเกณฑ์กำหนดค่าปริมาตรขณะแตกให้เหมือนกัน และเป็นขนาดที่จำหน่ายมากที่สุดในท้องตลาด ทั้งนี้เลือกตัวอย่างทั้งแบบผิวเรียบและผิวไม่เรียบ ครอบคลุมถุงยางอนามัยหลากหลายยี่ห้อจากทุกบริษัทที่ผลิตในประเทศไทย 6 แห่ง และนำเข้า 2 แห่ง เพื่อทดสอบหาค่าความหนาของถุงยางอนามัย ความดันขณะแตกและปริมาตรขณะแตกของถุงยางอนามัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าค่าความหนาต่าง ๆ ของถุงยางอนามัยมีผลต่อคุณภาพถุงยางอนามัยอย่างไร โดยพิจารณาจากค่าความดันขณะแตกและปริมาตรขณะแตกของถุงยางอนามัย และประเมินความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผู้ใช้ถุงยางอนามัย

วัสดุและวิธีการ

ตัวอย่าง

ถุงยางอนามัยที่ทำจากน้ำยางธรรมชาติ แบบมีสารหล่อลื่น ความกว้างระบุขนาด 52 มิลลิเมตร จำนวน 27 ตัวอย่าง และขนาด 52.5 มิลลิเมตร จำนวน 3 ตัวอย่าง รวม 30 ตัวอย่าง ๆ ละ 144 ชิ้น เพื่อควบคุมเกณฑ์กำหนดค่าปริมาตรขณะแตกให้เหมือนกัน และเป็นขนาดที่จำหน่ายมากที่สุดในท้องตลาด ทั้งแบบผิวเรียบและผิวไม่เรียบ เป็นถุงยางอนามัยที่ผลิตในประเทศไทยจาก 6 แห่ง จำนวน 28 ตัวอย่าง นำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น 1 ตัวอย่าง และนำเข้าจากประเทศมาเลเซีย 1 ตัวอย่าง

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องตัดยาง ยี่ห้อ DUMBBELL รุ่น SDAP 100 N พร้อมใบมีดคู่ขนาน ความกว้างใบมีด 20 มิลลิเมตร ความยาวใบมีดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร

2. เครื่องชั่งไฟฟ้า ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น XS205DU ความละเอียด 0.0001 มิลลิกรัม
3. บรรทัดเหล็ก ขนาด (0 – 300) มิลลิเมตร ความละเอียด 0.5 มิลลิเมตร
4. แมนเดรล แท่งสเกลวัดความยาว ช่วงสเกล (20 – 250) มิลลิเมตร ความละเอียด 1 มิลลิเมตร
5. แป้งข้าวโพด
6. กระดาษซับมัน
7. ไอโซโพรพานอล (iso propanal)
8. บีกเกอร์แก้วขนาด 250 มิลลิลิตร พร้อมแท่งคน
9. อ่างน้ำความถี่สูง (ultrasonic bath)
10. กล่องพลาสติกมีฝาปิดแบ่งเป็นช่อง ๆ 2×7 แถว เขียนเลขกำกับ 1 – 13 ช่องที่ 14 สุดท้ายสำหรับใส่ป้ายตัวอย่าง
11. อุปกรณ์สำหรับแขวนชิ้นทดสอบถุงยางอนามัย แยกเป็น 3 แถว เขียนกำกับ A, B, C
12. เครื่องทดสอบความทนความดันของถุงยางอนามัย (Condom Inflation Tester) ยี่ห้อ ENERSOL ประเทศออสเตรเลีย มี 4 หัวทดสอบ ต่อกับเครื่องอัดอากาศแบบ ไม่น้ำมัน กำหนดอัตราการไหลของอากาศ (24 – 30) ลิตรต่อนาที หรือ (0.4 – 0.5) ลิตรต่อวินาที

แผนการชักตัวอย่างและเกณฑ์กำหนด

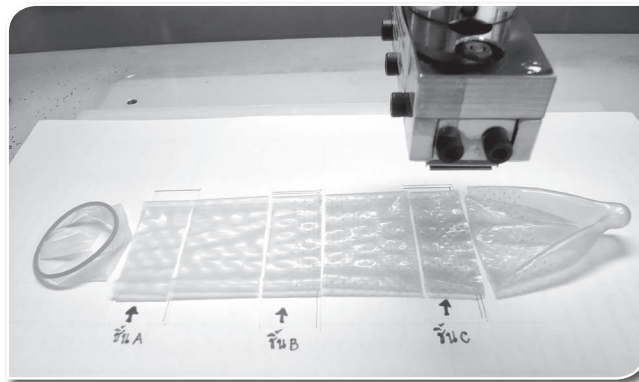
1. ชักตัวอย่างถุงยางอนามัยตามมาตรฐาน มอก. 465 เล่ม 1-2554 (หรือ ISO 2859-1 : 1999) จะได้ขนาดตัวอย่าง จำนวนชิ้นบกพร่องที่ยอมรับ จำนวนชิ้นบกพร่องที่ไม่ยอมรับ กรณีศึกษาถุงยางอนามัย 1 ตัวอย่าง 144 ชิ้น ใช้ทดสอบความดันขณะแตกและปริมาตรขณะแตก 125 ชิ้น ยอมให้มีชิ้นบกพร่อง (ชิ้นถุงยางอนามัยที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด) ไม่เกิน 5 ชิ้น^(4, 5) และทดสอบความหนา 13 ชิ้น
2. เกณฑ์กำหนดความหนาของถุงยางอนามัย ตามองค์การอนามัยโลก (WHO)
 - แบบบาง คือถุงยางอนามัยที่มีความหนาน้อยกว่า 0.060 มิลลิเมตร
 - แบบหนาปกติ คือถุงยางอนามัยที่มีความหนาตั้งแต่ 0.060 ถึง 0.080 มิลลิเมตร
 - แบบหนา คือถุงยางอนามัยที่มีความหนามากกว่า 0.080 มิลลิเมตร
3. เกณฑ์กำหนดของถุงยางอนามัย ตาม มอก.625 – 2554
 - ค่าความดันขณะแตก ต้องไม่น้อยกว่า 1.0 กิโลพาสคัล
 - ค่าปริมาตรขณะแตก ต้องไม่น้อยกว่า 18.0 ลูกบาศก์เดซิเมตร (ลิตร) สำหรับถุงยางอนามัยความกว้างตั้งแต่ 50.0 มิลลิเมตร จนถึงน้อยกว่า 56.0 มิลลิเมตร
 - ไม่มีเกณฑ์กำหนดสำหรับค่าความหนาของถุงยางอนามัย

วิธีการ

ใช้วิธีทดสอบตาม มอก.625 – 2554 ดังนี้

1. การวัดความหนาของถุงยางอนามัยด้วยวิธีชั่ง (ตัวอย่างละ 13 ชิ้น)
 - 1.1 คลี่ถุงยางอนามัยออก โรยแป้งข้าวโพดเล็กน้อย เพื่อไม่ให้ยางเกาะติดกัน
 - 1.2 ทำเครื่องหมายตำแหน่ง A ที่ระยะ (30 ± 5) มิลลิเมตร จากปากถุงด้วยบรรทัดเหล็ก ตำแหน่ง C ที่ระยะ (30 ± 5) มิลลิเมตร จากกันถุงไม่รวมกระเปาะ ด้วย แมนเดรล และตำแหน่ง B ที่ระยะกึ่งกลางระหว่างตำแหน่ง A และ C

- 1.3 ตัดถุงยางอนามัยตามตำแหน่งที่ได้ทำเครื่องหมายไว้แล้วด้วยเครื่องตัดยาง จะได้ชั้นทดสอบ A ชั้นทดสอบ B และชั้นทดสอบ C วางชั้นทดสอบใส่กล่องพลาสติกที่แยกกล่องติดป้าย A, B, C วางชั้นทดสอบเรียงตามหมายเลขที่กำหนด
- 1.4 ตัดชั้นทดสอบที่เป็นวงแหวนออก ใช้บรรทัดเหล็กวัดความยาวของขอบด้านหนึ่งให้ได้ค่าละเอียด 0.5 มิลลิเมตร ถ้าถุงยางอนามัยผืนไม่ขนาดกันให้วัดความยาวของขอบทั้ง 2 ด้าน คำนวณค่าเฉลี่ยความยาว
- 1.5 เช็ดสารหล่อลื่นออกด้วยกระดาษซับมัน ล้างชั้นทดสอบด้วยไอโซโพรพานอลโดยใช้อ่างน้ำ ความถี่สูง และผึ่งให้แห้งหนึ่งคืน



ภาพที่ 1 การตัดถุงยางอนามัยเป็น 3 ชั้นทดสอบด้วยเครื่องตัดยาง

- 1.6 ชั่งชั้นทดสอบ บันทึกค่าละเอียดถึง 0.0001 กรัม
- 1.7 คำนวณค่าความหนาชั้นเดียวของชั้นทดสอบ A ชั้นทดสอบ B และชั้นทดสอบ C จากสูตร

$$t = \frac{1}{p} * \frac{1}{A} * m * 1,000$$

โดย	t	คือ	ความหนาชั้นเดียวของชั้นทดสอบ (มิลลิเมตร)
	p	คือ	ความหนาแน่นของยาง = 0.933 (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)
	A	คือ	พื้นที่ของชั้นทดสอบ (ตารางมิลลิเมตร) = ความยาวที่วัดได้ x 20
	m	คือ	น้ำหนักของชั้นทดสอบ (กรัม)

- 1.12 คำนวณค่าความหนาเฉลี่ยของถุงยางอนามัยแต่ละชิ้น
2. การหาค่าความดันขณะแตกและปริมาตรขณะแตกของถุงยางอนามัย (ตัวอย่างละ 125 ชิ้น)



ภาพที่ 2 เครื่องทดสอบความดันขณะแตกของถุงยางอนามัย (Air Inflation Tester)

- 2.1 เตรียมเครื่องอัดอากาศ เครื่องทดสอบความทนความดันขณะแตกของถุงยางอนามัย และโปรแกรมการทดสอบในคอมพิวเตอร์
- 2.2 สวมถุงยางอนามัยบนหัวทดสอบ จับยึดถุงยางอนามัยไม่ให้หลุดด้วยตัวครอบ
- 2.3 อัดอากาศเข้าถุงยางอนามัยด้วยอัตราการไหลที่คงที่ 24 ถึง 30 ลิตรต่อนาที (หรือ 0.4 ถึง 0.5 ลิตรต่อวินาที) จนถุงยางอนามัยแตก โปรแกรมการทดสอบจะบันทึกค่าความดันขณะแตก ปริมาตรขณะแตกของแต่ละชิ้นทดสอบ ทำการทดสอบถุงยางอนามัยชิ้นต่อ ๆ ไป จนครบ 125 ชิ้นต่อตัวอย่าง

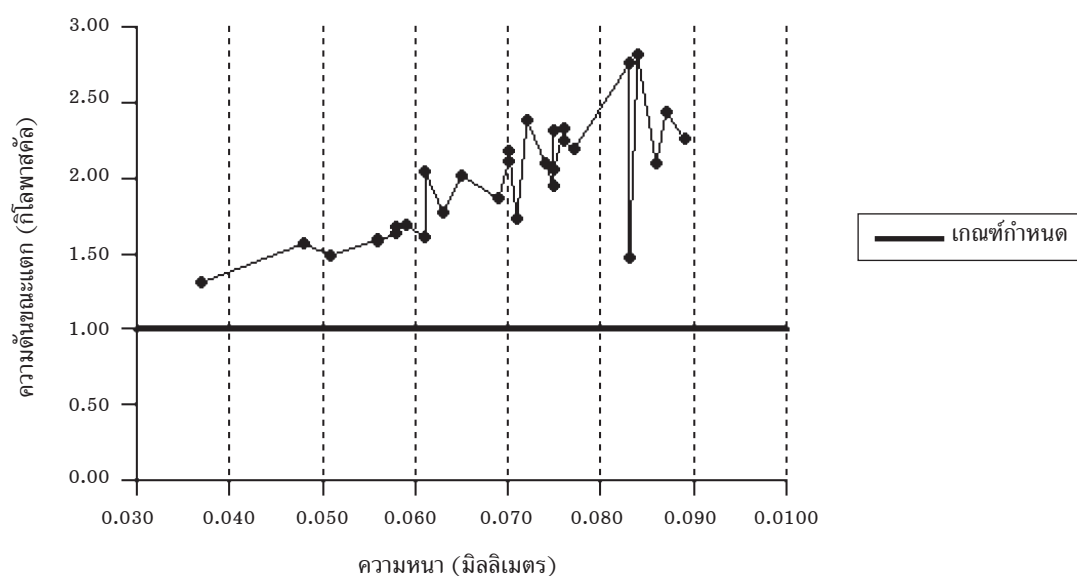
การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าความหนาของถุงยางอนามัย ค่าความดันขณะแตกและค่าปริมาตรขณะแตกของถุงยางอนามัย และนับจำนวนชิ้นบกพร่องที่ตรวจพบ อีกทั้งนำข้อมูลจากการทดสอบมาสร้างกราฟเพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนากับค่าความดันขณะแตก และค่าความหนากับค่าปริมาตรขณะแตกของถุงยางอนามัยทั้ง 30 ตัวอย่าง

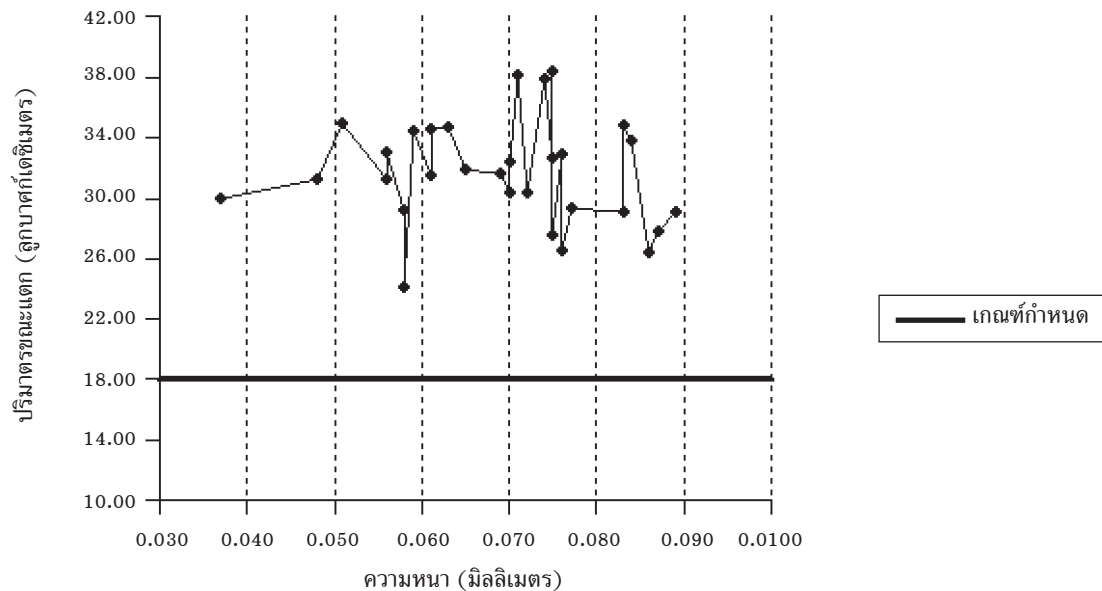
ผล

จากการทดสอบความหนาของถุงยางอนามัย ความดันขณะแตกและปริมาตรขณะแตกของถุงยางอนามัย จำนวน 30 ตัวอย่าง พบว่าถุงยางอนามัยมีค่าความหนาตั้งแต่ 0.037 ถึง 0.089 มิลลิเมตร ความหนาเฉลี่ยเท่ากับ 0.069 มิลลิเมตร ค่าความดันขณะแตกตั้งแต่ 1.31 ถึง 2.81 กิโลพาสคัล ค่าเฉลี่ยความดันขณะแตกเท่ากับ 1.97 กิโลพาสคัล และค่าปริมาตรขณะแตกตั้งแต่ 24.10 ถึง 38.32 ลูกบาศก์เดซิเมตร ค่าเฉลี่ยปริมาตรขณะแตกเท่ากับ 31.63 ลูกบาศก์เดซิเมตร

พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนากับค่าความดันขณะแตกและค่าความหนากับค่าปริมาตรขณะแตกของถุงยางอนามัย พบว่าค่าความดันขณะแตกมีความสัมพันธ์กับค่าความหนาของถุงยางอนามัย โดยค่าความดันขณะแตกสูงขึ้น เมื่อถุงยางอนามัยหนาขึ้น ยกเว้น 1 ตัวอย่าง ที่ค่าความดันขณะแตกไม่สูง แม้ว่าจะมีความหนา 0.083 มิลลิเมตร สำหรับค่าปริมาตรขณะแตก พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับค่าความหนาของถุงยางอนามัย (ภาพที่ 3 และ 4)



ภาพที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาของถุงยางอนามัยจำนวน 13 ชิ้น กับค่าเฉลี่ยความดันขณะแตกของถุงยางอนามัย จำนวน 125 ชิ้น ของแต่ละตัวอย่าง รวม 30 ตัวอย่าง



ภาพที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาของถุงยางอนามัยจำนวน 13 ชิ้น กับค่าเฉลี่ยปริมาตรขณะแตกของถุงยางอนามัย จำนวน 125 ชิ้น ของแต่ละตัวอย่าง รวม 30 ตัวอย่าง

วิเคราะห์จำนวนชิ้นบกพร่องที่ตรวจพบของแต่ละตัวอย่าง จำนวน 30 ตัวอย่าง จากการทดสอบความดันขณะแตกและปริมาตรขณะแตกของถุงยางอนามัย ตัวอย่างละ 125 ชิ้น ยอมให้มีชิ้นบกพร่องไม่เกิน 5 ชิ้น พบว่าการทดสอบความดันขณะแตกของถุงยางอนามัย พบจำนวนชิ้นบกพร่องมากที่สุด 3 ชิ้น เป็นจำนวนชิ้นบกพร่องที่พบในตัวอย่างถุงยางอนามัยที่มีความหนาน้อยที่สุดคือ 0.037 มิลลิเมตร และการทดสอบปริมาตรขณะแตกของถุงยางอนามัย พบจำนวนชิ้นบกพร่องมากที่สุด 4 ชิ้น เป็นจำนวนชิ้นบกพร่องที่พบในตัวอย่างถุงยางอนามัยที่มีความหนา 0.086 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตามถุงยางอนามัยทั้ง 30 ตัวอย่าง ผ่านมาตรฐานตามเกณฑ์กำหนดของค่าความดันขณะแตกที่ต้องไม่น้อยกว่า 1.0 กิโลพาสคัล และเกณฑ์กำหนดค่าปริมาตรขณะแตกที่ต้องไม่น้อยกว่า 18.0 ลูกบาศก์เดซิเมตร

วิจารณ์

จากข้อมูลการทดสอบความหนาของถุงยางอนามัยกับคุณภาพความทนทานและความยืดตัวของถุงยางอนามัย โดยพิจารณาจากค่าความดันขณะแตกและค่าปริมาตรขณะแตกของถุงยางอนามัย จำนวน 30 ตัวอย่าง พบว่าถุงยางอนามัยในท้องตลาดมีความหนาตั้งแต่ 0.037 มิลลิเมตร ถึง 0.089 มิลลิเมตร เมื่อถุงยางอนามัยมีความหนาเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มทำให้ค่าความดันขณะแตกเพิ่ม ขึ้นด้วย ยกเว้นถุงยางอนามัย 1 ตัวอย่าง ที่พบว่าค่าความดันขณะแตกไม่สูง ถึงแม้ว่าจะมีความหนามาก ซึ่งอาจเกิดจากสูตรการผลิต อนึ่ง พบว่าค่าความหนาของถุงยางอนามัยไม่มีความสัมพันธ์กับค่าปริมาตรขณะแตก ผลการศึกษานี้แม้ว่าถุงยางอนามัยจะผ่านมาตรฐานทั้งหมด แต่อย่างไรก็ตามควรระมัดระวังการใช้ถุงยางอนามัยที่บางมาก ด้วยถุงยางอนามัยที่บางจะมีความทนทานน้อย ฉีกขาดง่าย

องค์การอนามัยโลกให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับความหนาของถุงยางอนามัยที่ควรจะมีทั้งแบบบางมากและแบบหนามาก เนื่องจากถุงยางอนามัยที่บางมากอาจจะไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดการทดสอบความดันขณะแตกและปริมาตรขณะแตก ในขณะที่ถุงยางอนามัยที่หนามากไม่มีหลักฐานว่าจะทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ผู้ใช้ไม่นิยมใช้ถุงยางอนามัยที่หนามาก⁽³⁾ ทั้งนี้มีการอ้างอิงงานวิจัยจากต่างประเทศที่มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้านี้ ที่พบว่าถุงยางอนามัยที่หนามากมีคุณภาพไม่แตกต่างกับถุงยางอนามัยที่หนาน้อย⁽⁵⁾ คณะผู้วิจัยจะทำการสำรวจค่าความหนาของถุงยางอนามัยที่จำหน่ายในประเทศไทยต่อไปให้ครอบคลุมทุกขนาดทุกยี่ห้อ

สรุป

จากการศึกษาผลของความหนาต่อคุณภาพของถุงยางอนามัย จำนวน 30 ตัวอย่าง พบว่าค่าความดันขณะแตกมีความสัมพันธ์กับค่าความหนาของถุงยางอนามัย โดยเมื่อถุงยางอนามัยหนาขึ้น ค่าความดันขณะแตกจะสูงขึ้น สำหรับค่าปริมาตรขณะแตก พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับค่าความหนาของถุงยางอนามัย และถุงยางอนามัยทั้ง 30 ตัวอย่าง ผ่านมาตรฐาน มอก.625 - 2554 ตามเกณฑ์กำหนดของค่าความดันขณะแตกที่ต้องไม่น้อยกว่า 1.0 กิโลพาสคัล และเกณฑ์กำหนดค่าปริมาตรขณะแตกที่ต้องไม่น้อยกว่า 18.0 ลูกบาศก์เดซิเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยความดันขณะแตกเท่ากับ 1.97 กิโลพาสคัล และค่าเฉลี่ยปริมาตรขณะแตกเท่ากับ 31.63 ลูกบาศก์เดซิเมตร ดังนั้น การผลิตถุงยางอนามัยให้บางแต่ยังคงคุณภาพมาตรฐานเป็นสิ่งสำคัญ สำหรับการเลือกซื้อถุงยางอนามัยผู้ใช้สามารถสังเกตได้ หากเป็นถุงยางอนามัยแบบบางจะมีข้อความหรือชื่อรุ่นหรือมีตัวเลข 002 หรือ 003 ที่สื่อความหมายว่าเป็นแบบบาง หากเป็นถุงยางอนามัยแบบหนาจะมีข้อความ เช่น extra strong ดังนั้นผู้ใช้ถุงยางอนามัยสามารถสังเกตจากชื่อหรือสอบถามผู้ขายเพื่อความมั่นใจ และหากต้องการใช้ถุงยางอนามัยแบบบาง ควรระมัดระวังการไ้เสียบยาวเพราะเสียบอาจทำให้ถุงยางอนามัยฉีกขาดได้ ควรเลือกซื้อถุงยางอนามัยที่มีเลขใบอนุญาตเครื่องมือแพทย์จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ไม่ใช่ถุงยางอนามัยที่หมดอายุ และไม่ใช้ซ้ำ

เอกสารอ้างอิง

1. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4390 (พ.ศ. 2554) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 129 ตอนพิเศษ 93 ง (ลงวันที่ 13 มิถุนายน 2555)
2. International Organization for Standardization. ISO 4074:2002/Cor 1:2003, Natural latex rubber condoms – Requirements and test methods. Geneva: ISO; 2003.
3. International Organization for Standardization. ISO 4074:2002/Cor 2:2008, Natural latex rubber condoms – Requirements and test methods. Geneva: ISO 2008.
4. World Health Organization. Male latex condom: specification, prequalification and guidelines for procurement, 2010. USA.: WHO; 2013. p. 32, 127.
5. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4398 (พ.ศ. 2555) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 129 ตอนพิเศษ 97 ง (ลงวันที่ 20 มิถุนายน 2555)
6. International Organization for Standardization. ISO 2859-1:1999, Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection. Geneva: ISO; 1999.
7. Golombok S, Harding R, Sheldon J. An evaluation of a thicker versus a standard condom with gay men. AIDS 2001; 15(2): 245–50.

The Result of Thickness to Bursting Pressure and Bursting Volume of Natural Latex Rubber Condoms

Wanpen Duangsawang and Supawan Chongthamawat

Bureau of Radiation and Medical Devices, Department of Medical Sciences, Tiwanond Road, Nonthaburi 11000. Thailand.

ABSTRACT The study of thickness of natural latex rubber condoms to rubber strength and elongation was carried out by determination of bursting pressure and bursting volume. A total of 30 samples (nominal width 52 millimetres and 52.5 millimetres) were tested to confirm compliance with the requirements of Thai Industrial Standard (TIS) 625 B.E. 2554. Each sample was determined the thickness by the mass method and determined bursting pressure and bursting volume by Air Inflation Tester. The results showed that the bursting pressure was increased when thickness of condom increased, but thickness of condoms did not effect to bursting volume. However bursting pressure and bursting volume of all samples were accepted and complied with the standard. Condoms are developing to thinner condoms but safety with quality.

Keywords : condoms, thickness, bursting pressure, bursting volume