

แบบจำลองสมการโครงสร้างอิทธิพลของชนิดผ้าต่อการตรวจพบตัวอสุจิบนผ้าที่แช่ร่วมกับผ้าที่เปื้อนคราบอสุจิ

Structural equation model of the influence of fabric types on sperm detection in fabrics immersed in water with semen stained fabrics

Werin Wongapanawaratt M.D.*, Wichai WongchanaWayo Assawarungruang M.D.*, LL.M., Visutr Fong-siripaibul M.D., LL.M.*, Wichai Wongchanapai M.D., Ph.D.*, Somboon Thamtakerngkit M.D., LL.B.*

*Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand

วาโย อัครรุ่งเรือง พ.บ. น.ม.†, วิสูตร ฟองศิริไพบูลย์ พ.บ., น.ม.†, วิชัย วงศ์ชนะภัย พ.บ., ปร.ด.†, สมบูรณ์ ธรรมเถกิงกิจ พ.บ., น.บ.†

† ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ 10700, ประเทศไทย

Abstract

Objective : To establish a structural equation model of the influence of fabric types on sperm detection when immersed in water with semen stained fabrics

Material and Methods : An in vitro study was performed by immersing three types of non-stained fabrics (cotton, polyester, and nylon) with the same three semen stained fabric types in 500 ml water, in pairs, in all possible combinations. A laboratory centrifuge was then used to shake samples at 10 Hz for 10 seconds.

Sperm on non-stained fabrics was detected by standard light microscope technique in the division of Biological Trace Evidence's laboratory, Siriraj hospital.

Results : When immersed together, the semen stained fabric types do not influence the sperm detection on the non-stained fabric ($p=.693$). However, the non-stain fabric types do influence the sperm detection ($p=.008$), with sperm being found most on the nylon, polyester, and cotton, respectively ($\beta=.362$). The model has 13% predictability ($R^2=.131$).

Conclusion: The semen stained fabric types do not influence the sperm detection on the non-stained fabric but the non-stained fabric types do influence the sperm detection.

Keywords : Fabric types on sperm detection, fabric types, sperm, semen stained.

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : เพื่อสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้างอิทธิพลของชนิดผ้าต่อการตรวจพบตัวอสุจิบนผ้าที่แชร์ร่วมกับผ้าที่เปื้อนคราบอสุจิ

วัสดุและวิธีการศึกษา : ศึกษาโดยการนำผ้าฝ้าย โพลีเอสเตอร์ และไนลอน มาป้ายด้วยคราบอสุจิแล้วนำไปแชร์ร่วมกับผ้าฝ้าย โพลีเอสเตอร์ และไนลอน ที่มีได้ถูกป้ายคราบอสุจิลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำปริมาณ 500 มล. แล้วนำไปปั่นด้วยความถี่ 10 รอบต่อวินาทีเป็นเวลา 10 วินาที จากนั้นนำผ้าที่มีได้ถูกป้ายคราบอสุจินั้นไปส่งตรวจหาตัวอสุจิด้วยกล้องจุลทรรศน์ตามวิธีการมาตรฐานโดยห้องปฏิบัติการสาขาวิชาสัตววิทยาน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ผลการศึกษา : ชนิดของผ้าที่เปื้อนคราบอสุจิไม่มีอิทธิพลต่อการตรวจพบตัวอสุจิบนผ้าที่แชร์ร่วมกัน ($p=0.693$) แต่ชนิดของผ้าที่แชร์ร่วมกับผ้าที่เปื้อนคราบอสุจิมีอิทธิพลต่อการตรวจพบตัวอสุจิ ($p=0.008$) โดยผ้าไนลอนมีอิทธิพลต่อการตรวจพบตัวอสุจิมากกว่าผ้าโพลีเอสเตอร์และผ้าฝ้ายตามลำดับ ($\beta=0.362$) ซึ่งสามารถสร้างเป็นแบบจำลองสมการโครงสร้างที่สามารถทำนายผลได้ร้อยละ 13 ($R^2=0.131$)

สรุป : ชนิดของผ้าที่เปื้อนคราบอสุจิไม่มีอิทธิพลต่อการตรวจพบตัวอสุจิบนผ้าที่แชร์ร่วมกัน แต่ชนิดของผ้าที่แชร์ร่วมกับผ้าที่เปื้อนคราบอสุจิมีอิทธิพลต่อการตรวจพบตัวอสุจิ

คำสำคัญ : ชนิดของผ้าต่อการตรวจพบตัวอสุจิ, ชนิดของผ้า, ตัวอสุจิ, คราบอสุจิ

บทนำ

การกระทำความผิดเกี่ยวกับเพศตามประมวลกฎหมายอาญา ลักษณะ 9 เป็นอาชญากรรมที่ส่งผลกระทบต่อความรู้สึกของประชาชนอย่างรุนแรงและก่อให้เกิดหน้าที่ต่อพนักงานสอบสวนอันจำเป็นต้องรวบรวมพยานหลักฐานเพื่อพิสูจน์ความผิดหรือความบริสุทธิ์ของผู้ต้องหา (ป.วิ.อ. มาตรา 131) โดยทำเป็นสำนวนการสอบสวนส่งให้แก่พนักงานอัยการเพื่อพิจารณาและสั่งฟ้องคดีต่อศาลเพื่อวินิจฉัยต่อไป โดยมีพยานหลักฐานที่สำคัญ คือ พยานหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ (ป.วิ.อ. มาตรา 131/1) ซึ่งผู้ที่กระทำความผิดอาจทิ้งร่องรอยไว้ เช่น คราบอสุจิบนเสื้อผ้าของผู้เสียหาย ซึ่งสามารถตรวจและนำมาใช้เพื่อพิสูจน์การกระทำและเอกลักษณ์ของตัวผู้กระทำความผิดได้เป็นอย่างดี(1) อย่างไรก็ตาม บ่อยครั้งที่ผู้เสียหายที่เป็นเด็กมักจะเกรงกลัวต่อการข่มขู่ของผู้กระทำความผิดจึงไม่กล้าบอกเล่าเรื่องราวความเป็นจริงแก่บิดา-มารดา ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง พนักงานสอบสวน หรือแม้แต่แพทย์ผู้ตรวจ จึงอาจทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งตัวผู้เสียหายและพยานหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวมาตรวจ โดยเฉพาะเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มในขณะที่เกิดเหตุซึ่งอาจพบร่องรอยพยานหลักฐานที่สำคัญ ซึ่งมักถูกนำไปแช่น้ำหรือซักปนกับเสื้อผ้าอื่น ๆ ไปแล้ว หรือในบางกรณีพบว่าผู้เสียหายจำมิได้ว่าเสื้อผ้าชิ้นใดเป็นเสื้อผ้าที่สวมใส่ในขณะที่เกิดเหตุ เนื่องจากเป็นเสื้อผ้าที่มีลักษณะเหมือนกันทุกประการ เช่น เครื่องแบบนักเรียน/นักศึกษา เป็นต้น(2)

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ในปี ค.ศ. 1981 U.N. Joshi และคณะ(3) ได้ทำการศึกษาในผ้าฝ้ายที่ถูกแช่อยู่ในน้ำเป็นเวลาตั้งแต่ 12 ถึง 144 ชม. พบว่า สามารถตรวจพบตัวอสุจิด้วยกล้องจุลทรรศน์บนผ้าฝ้ายนั้นได้แม้ว่าจะถูกแช่น้ำอยู่นานถึง 120 ชม.

ต่อมาในปี ค.ศ. 2015 Helen Brayley – Morris และคณะ(2) ได้ทำการศึกษาชุดนักเรียนของประเทศอังกฤษ (เสื้อยืด กางเกง และถุงน่อง) ที่เปื้อนคราบอสุจิ โดยนำไปเก็บไว้ในตู้เสื้อผ้าเป็นเวลานานถึง 8 เดือน จากนั้นนำผ้าที่เปื้อน (เสื้อซึ่งเป็นผ้าฝ้ายและกางเกงซึ่งเป็นผ้าโพลีเอสเตอร์) และผ้าที่ไม่เปื้อนคราบอสุจิ (ถุงเท้าซึ่งเป็นผ้าไนลอน) มาซักรวมกันแล้วนำมาสกัดหาสารพันธุกรรมจากตำแหน่งที่เปื้อนคราบอสุจิและจากถุงเท้าที่ไม่เปื้อนคราบอสุจิ พบว่า สามารถตรวจพบสารพันธุกรรมของเจ้าของคราบอสุจิบนผ้าที่เปื้อนคราบอสุจิทุกชิ้นโดยไม่

ขึ้นกับปัจจัยอื่นใด ทั้งนี้ คุณภาพและปริมาณของสารพันธุกรรมที่ถูกตรวจพบนั้นลดลงบ้างเมื่อซักหลายครั้ง แต่ก็ยังสามารถตรวจพบได้ และที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง คือ สามารถตรวจพบสารพันธุกรรมได้จากผ้าที่ไม่เป็นคราบอสุจิอีกด้วย โดยการศึกษานี้ได้สรุปว่า เสื้อผ้าชุดนักเรียนที่เป็นคราบอสุจิที่ถูกทิ้งไว้นาน 8 เดือนแม้จะถูกนำมาซักหลายครั้งก็สามารถตรวจพบสารพันธุกรรมได้ ซึ่งอาจอนุมานได้ว่า มีการส่งผ่านของสารพันธุกรรมจากตัวอสุจิหรือตัวอสุจิจากผ้าที่เป็นคราบอสุจิโดยตัวกลาง คือ น้ำ ไปยังผ้าที่ไม่เป็นคราบอสุจิได้ และยังเป็นที่น่าสังเกตอีกว่า ชนิดของผ้า นั้นอาจมีอิทธิพลต่อการตรวจพบสารพันธุกรรมหรือตัวอสุจิได้

ในปี ค.ศ. 2012 G. Davidson และคณะ(4) ได้ทำการศึกษาในผ้า 34 ชนิดที่พบบ่อยในนิติเวชปฏิบัติอันเกี่ยวข้องกับคราบอสุจิ โดยนำผ้าทั้ง 34 ชนิดดังกล่าวมาป้ายคราบอสุจิและทำการทดสอบด้วยปฏิกิริยาเอชิตฟอสฟาเตท เปรียบเทียบกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องตรวจหาตัวอสุจิโดยตรง พบว่า อัตราการตรวจพบตัวอสุจิบนผ้าชนิดต่าง ๆ นั้นมีความแตกต่างกันไปตามแต่ชนิดของผ้าจริง

นอกจากนี้ ยังปรากฏการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นดังกล่าวอีกจำนวนหนึ่งแต่ไม่มากนัก โดยการศึกษาส่วนใหญ่มักใช้วิธีการตรวจหาสารพันธุกรรมมากกว่าที่จะตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยตรง ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีกว่าแต่ก็มีค่าใช้จ่ายสูงกว่า อีกทั้ง เครื่องมือดังกล่าวก็มิได้มีปรากฏให้ใช้ได้ในทุกห้องที่ โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนาและประเทศด้อยพัฒนา(5) ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาถึงการเคลื่อนย้ายของตัวอสุจิจากผ้าชนิดหนึ่งไปยังผ้าอีกชนิดหนึ่งที่แชร์ร่วมกันโดยการตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งเป็นวิธีการที่สะดวก รวดเร็ว และประหยัดกว่าการตรวจหาสารพันธุกรรมจากตัวอสุจิ ซึ่งสามารถทำได้ในทุกห้องที่ในประเทศไทยที่มีกล้องจุลทรรศน์ และสามารถทำการสกัดคราบอสุจิได้ โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับผ้าที่พบบ่อย 3 ชนิด ในนิติเวชปฏิบัติ คือ ผ้าฝ้าย ผ้าโพลีเอสเตอร์ และผ้าไนลอน ทั้งนี้ ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะสามารถนำไปต่อยอดสำหรับการศึกษาในประเด็นสำคัญดังกล่าวนี้ได้ต่อไปในอนาคต ซึ่งจักเป็นประโยชน์อีกนานัปการ

วัสดุและวิธีการศึกษา

1. ได้รับการรับรองโครงการวิจัยโดย คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน หน่วยจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
2. เตรียมน้ำอสุจิที่ใช้สำหรับเป็นกลุ่มควบคุมแบบบวก (positive control) ในการตรวจมาตรฐาน อันได้รับมาจากตู้แช่เย็น ณ ห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาสัตววิทยาน ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ปริมาณรวมทั้งสิ้น 5.4 มล. โดยการวางไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 120 นาที เพื่อให้ละลาย
3. เตรียมผ้าฝ้าย 100% ผ้าโพลีเอสเตอร์ 100% และผ้าไนลอน 100% จากแหล่งค้าผ้า โดยนำผ้าแต่ละชนิดมาตัดแบ่งให้มีขนาดชิ้นละ กว้าง 1 นิ้ว ยาว 1 นิ้ว จำนวนชนิดละ 36 ชิ้น
4. นำผ้าฝ้ายจำนวน 18 ชิ้น มาป้ายคราบอสุจิที่เตรียมไว้จากขั้นตอนที่ 1 ปริมาณชิ้นละ 0.1 มล. โดยการดูดน้ำอสุจิจากภาชนะที่เตรียมไว้โดยใช้ปิเปตต์ขนาด 1 มล. แล้วหยดลงบนผ้าบริเวณกึ่งกลางของผืนผ้า วางทิ้งไว้ ณ อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชม. จากนั้นนำลงแช่ในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มล. ที่มีน้ำประปาอยู่ปริมาณ 500 มล. จากนั้นนำผ้าฝ้าย ผ้าโพลีเอสเตอร์ และผ้าไนลอนมาแชร์ร่วมกับผ้าฝ้ายที่เป็นคราบอสุจิดังกล่าวลงในบีกเกอร์ บีกเกอร์ละชนิด แช่ทิ้งไว้ 1 ชม. จากนั้นนำไปเขย่าด้วยเครื่อง Vortex-Genie 2® ด้วยความถี่ 10 รอบ/วินาที เป็นเวลา 10 วินาที
5. กระทำซ้ำในขั้นตอนที่ 3 โดยเปลี่ยนแปลงชนิดผ้าที่ถูกนำมาป้ายคราบอสุจิจากผ้าฝ้ายเป็นผ้าโพลีเอสเตอร์ และผ้าไนลอนตามลำดับ
6. ส่งผ้าที่มีได้ถูกป้ายคราบอสุจิโดยตรงทั้งหมดในขั้นตอนที่ 3 และขั้นตอนที่ 4 ไปตรวจหาตัวอสุจิ ณ ห้อง

ปฏิบัติการวัตถุพยาน สาขาวิชาวัตถุพยาน ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

วิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IBM® SPSS® Amos® Statistic version 22.0 ลำดับข้อมูลเชิงพรรณนาด้วยตารางแจกแจงความถี่และร้อยละ วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงอิทธิพลของข้อมูลด้วย Pearson correlation test, Multiple regression analysis, และการทดสอบ Structural equation model โดยถือค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ผ้า 2 กลุ่ม คือ ผ้าที่เปื้อนคราบอสุจิ (donor) และผ้าที่มีได้เปื้อนคราบอสุจิ (receiver) จำนวนกลุ่มละ 54 ชิ้น ดังแสดงในตารางที่ 1 แต่ละกลุ่มแบ่งเป็นผ้าฝ้ายจำนวน 18 ชิ้น ผ้าโพลีเอสเตอร์จำนวน 18 ชิ้น และผ้าไนลอนจำนวน 18 ชิ้น ดังแสดงในตารางที่ 2 หลังจากการทดลองแล้วตรวจพบตัวอสุจิบนผ้าที่มีได้เปื้อนคราบอสุจิจำนวนทั้งสิ้น 14 ชิ้น (ร้อยละ 25.9) ในจำนวนนั้นเป็นผ้าฝ้ายจำนวน 1 ชิ้น (ร้อยละ 7.1) ผ้าโพลีเอสเตอร์จำนวน 5 ชิ้น (ร้อยละ 35.7) และผ้าไนลอนจำนวน 8 ชิ้น (ร้อยละ 57.1) ดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4

เมื่อทดสอบสหสัมพันธ์ระหว่างชนิดของผ้าที่เปื้อนคราบอสุจิและชนิดของผ้าที่มีได้เปื้อนคราบอสุจิกับผลการตรวจพบตัวอสุจิ พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ (R) มีค่าสูงสุด เท่ากับ .362 ระหว่าง ชนิดของผ้าที่มีได้เปื้อนคราบอสุจิกับผลการตรวจพบตัวอสุจิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.004$) ดังแสดงในตารางที่ 5 จึงทำการทดสอบต่อด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุ (Multiple regression analysis) พบว่า ค่านัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบ f-test เท่ากับ .026 อันแปลว่า แบบจำลองจากการวิเคราะห์ถดถอยพหุนั้นมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 6 โดยพบว่า ชนิดของผ้าที่เปื้อนคราบอสุจิไม่มีความสัมพันธ์ต่อผลการตรวจพบตัวอสุจิ ($p=0.693$) แต่ชนิดของผ้าที่ไม่เปื้อนคราบอสุจิมีความสัมพันธ์ต่อการตรวจพบตัวอสุจิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.008$) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์มาตรฐาน (Beta) เท่ากับ .362 ดังแสดงในตารางที่ 7 โดยแบบจำลองนี้สามารถทำนายผลได้ร้อยละ 10.0 (Adjusted $R^2=10.0$) ดังแสดงในตารางที่ 8

n	Donor	Receiver	Result
Valid	54	54	54
Missing	0	0	0

ตารางที่ 1 ตารางแจกแจงความถี่ของผ้าที่เปื้อนและไม่เปื้อนคราบอสุจิ

Receiver	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Cotton	18	33.3	33.3	33.3
Polyester	18	33.3	33.3	66.7
Nylon	18	33.3	33.3	100
Total	54	100	100	

ตารางที่ 2 ตารางแจกแจงความถี่และร้อยละของชนิดผ้าที่ไม่เปื้อนคราบอสุจิ

Result	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Not Found	40	74.1	74.1	74.1
Found	14	25.9	25.9	100.0
Total	54	100.0	100.0	

ตารางที่ 3 ตารางแจกแจงความถี่และร้อยละของผลการตรวจตัวอสุจิ

Receiver/Result	n	% of Total n	Found	% of Total Found
Cotton	18	33.3%	1	7.1%
Polyester	18	33.3%	5	35.7%
Nylon	18	33.3%	8	57.1%
Total	54	100%	14	100%

ตารางที่ 4 ตารางแจกแจงความถี่และร้อยละของผลการตรวจพบตัวอสุจิตามชนิดผ้า

		Result	Donor	Receiver
Pearson Correlation	Result	1.000	-.052	.362
	Donor	-.052	1.000	.000
	Receiver	.362	.000	1.000
Sig. (1-tailed)	Result	.	.355	.004
	Donor	.355	.	.500
	Receiver	.004	.500	.
n	Result	54	54	54
	Donor	54	54	54
	Receiver	54	54	54

ตารางที่ 5 ตารางแสดงค่าสหสัมพันธ์

ANOVA*	Sum of Square	Df	Mean Square	F	Sig.
Regression	1.389	2	.694	3.943	.026
Residual	8.981	51	.176		
Total	10.370	53			

*Dependent variable: Result

ตารางที่ 6 ตารางแสดงค่าการทดสอบความแปรปรวนร่วม

Coefficients*	Unstandardized Coefficients		Standardized		
	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
	(Constant)	-.074	.206		-.360
Donor	-.028	.070	-.052	-.397	.693
Receiver	.194	.070	.362	2.780	.008

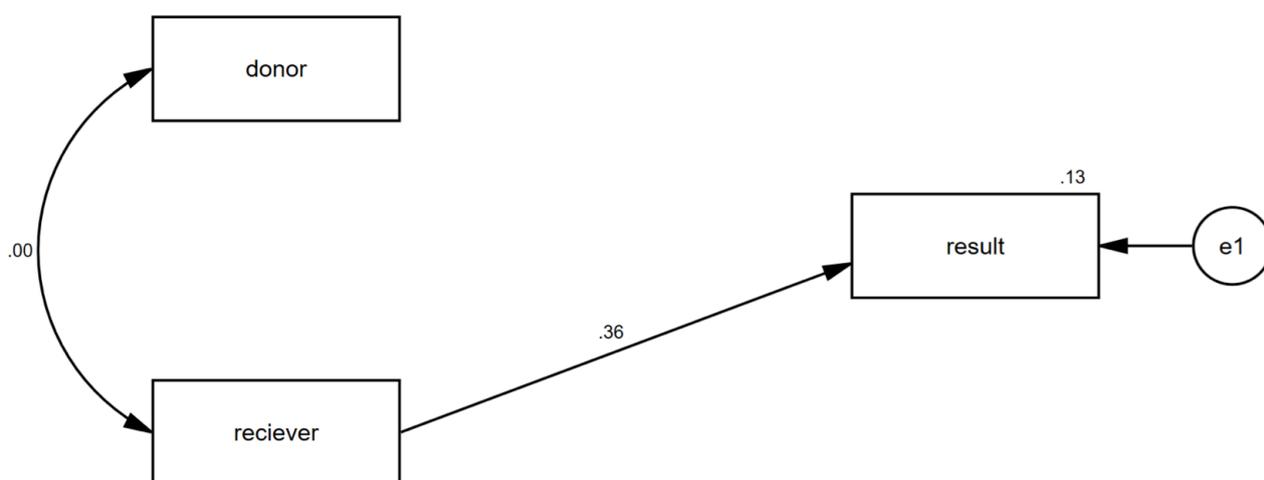
*Dependent variable: Result

ตารางที่ 7 ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์ถดถอยพหุ

Model Summary	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.366	.134	.100	.420

ตารางที่ 8 ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจเชิงซ้อนจากการวิเคราะห์ถดถอยพหุ

จึงทำการทดสอบต่อด้วยการสร้างแบบจำลองโครงสร้าง (Structural model) ที่ได้แนวคิดมาจากการวิเคราะห์ถดถอยพหุข้างต้น พบว่า ได้ผลลัพธ์สอดคล้องกัน คือ ชนิดของผ้าที่เป็นนคราบอสูจไม่มีอิทธิพลต่อการตรวจพบตัวอสูจ แต่ชนิดของผ้าที่ไม่เป็นนคราบอสูจมีอิทธิพลต่อการตรวจพบตัวอสูจ โดยมีค่าน้ำหนักถดถอยมาตรฐาน (Standardized regression weight) เท่ากับ .362 โดยแบบจำลองนี้สามารถทำนายผลได้ดีกว่าแบบจำลองจากการวิเคราะห์ถดถอยพหุถึงร้อยละ 3.1 คือ สามารถทำนายผลได้สูงถึงร้อยละ 13.1 (Square multiple correlation=.131) โดยแบบจำลองนี้มีค่า Chi-square เท่ากับ .164 มีค่า Degree of Freedom เท่ากับ 1 และมีค่า p เท่ากับ .686 ดังแสดงในภาพที่ 1 โดยมีค่า RMR เท่ากับ .008 ค่า RMSEA เท่ากับ 0.000 ค่า GFI, AGFI, NFI, RFI, IFI, และ CFI เท่ากับ .998, .988, .979, .936, 1.126, และ 1.000 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าแบบจำลองนี้มีสัณฐานที่เข้ากับข้อมูล (Model Fit) ดังแสดงในตารางที่ 9



Chi-square=.164 (df=1)
p=.686

ภาพที่ 1 แบบจำลองสมการโครงสร้างอิทธิพลของชนิดผ้าต่อการตรวจพบตัวอสูจบนผ้าที่แชร์ร่วมกับผ้าที่เป็นนคราบอสูจ

Model	RMR	GFI	AGFI	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI	RMSEA	LO	90	HI	90
Default model	.008	.998	.988	.979	.936	1.126	1.543	1.000	.000	.000	.271		

ตารางที่ 9 ตารางแสดงค่าสารรูปสถิติ

อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาในอดีต พบว่า สามารถตรวจพบตัวอสุจิด้วยกล้องจุลทรรศน์บนผ้าฝ้ายได้แม้ว่าจะถูกแช่น้ำอยู่นานถึง 120 ชม.(3) และยังพบหลักฐานว่ามีการถ่ายเทสารพันธุกรรมจากคราบอสุจิจากผ้าฝ้ายและผ้าโพลีเอสเตอร์ไปยังผ้าไนลอนได้(2) ยิ่งไปกว่านั้น ยังพบอีกว่า ผ้าแต่ละชนิดเมื่อสัมผัสกับผ้าที่เป็นคราบอสุจิแล้วจะถูกตรวจพบตัวอสุจิด้วยกล้องจุลทรรศน์ในปริมาณที่แตกต่างกัน(4) ทั้งนี้ โดยไม่ขึ้นกับขั้นตอนในกระบวนการสกัดและตรวจสอบ ถ้าได้ทำตามวิธีการมาตรฐาน(6)

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า จำนวนผ้าที่ไม่เป็นคราบอสุจิที่ถูกล้างไปแช่ร่วมกับผ้าที่เป็นคราบอสุจิสามารถตรวจพบตัวอสุจิได้ถึงร้อยละ 25.9 โดยในจำนวนนั้น พบว่า เป็นผ้าไนลอนมากกว่ากึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 57.1) ส่วนผ้าโพลีเอสเตอร์นั้นสามารถตรวจพบตัวอสุจิได้ร้อยละ 35.7 แต่ผ้าฝ้ายนั้นตรวจพบตัวอสุจิได้เพียงร้อยละ 7.1 (ตรวจพบตัวอสุจิเพียง 1 ชิ้น จากจำนวนตัวอย่างผ้าฝ้ายที่ไม่เป็นคราบอสุจิทั้งสิ้น 18 ชิ้น) เท่านั้น

จากการวิเคราะห์ถดถอยพหุและการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์เชิงอิทธิพลระหว่างชนิดของผ้าที่เป็นคราบอสุจิต่อผลการตรวจพบตัวอสุจิ แต่ชนิดของผ้าที่เป็นคราบอสุจิมีความสัมพันธ์เชิงอิทธิพลต่อผลการตรวจพบตัวอสุจิ โดยมีความสัมพันธ์เชิงบวก จากการกำหนดให้ผ้าไนลอนมีค่าทางสถิติเท่ากับ 3 ผ้าโพลีเอสเตอร์มีค่าทางสถิติเท่ากับ 2 และผ้าฝ้ายมีค่าทางสถิติเท่ากับ 1 โดยผลการตรวจพบตัวอสุจิมีค่าทางสถิติเท่ากับ 1 และผลการตรวจไม่พบตัวอสุจิมีค่าทางสถิติเท่ากับ 0 อันหมายความว่า ชนิดของผ้าที่เป็นคราบอสุจิที่เป็นผ้าไนลอนมีแนวโน้มจะให้ผลการตรวจพบตัวอสุจิเมื่อแช่ร่วมกับผ้าที่เป็นคราบอสุจิมากกว่าผ้าโพลีเอสเตอร์และผ้าฝ้ายตามลำดับ

ผลการศึกษาทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ว่า ไม่เพียงแค่สารพันธุกรรมจากคราบอสุจิที่สามารถเคลื่อนผ่านน้ำจากผ้าชิ้นหนึ่งไปยังผ้าอีกชิ้นหนึ่งและสามารถตรวจพบได้เท่านั้น แต่ยังสามารถตรวจพบตัวอสุจิได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งเป็นวิธีการที่สะดวก รวดเร็ว และประหยัดกว่าการตรวจหาสารพันธุกรรม อันจะทำให้ผู้ประกอบการในท้องที่ที่ขาดแคลนเครื่องมือตรวจหาสารพันธุกรรมซึ่งมีราคาสูง สามารถใช้วิธีการดังกล่าวแทนได้

อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาเชิงทดลอง (experimental study) ในหลอดทดลอง (in vitro study) ภายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นเพียงการศึกษาเริ่มต้นในประเด็นสำคัญดังกล่าว อีกทั้ง ความสามารถในการทำนายผลของแบบจำลองสมการโครงสร้างนี้มีเพียงร้อยละ 13 จึงสมควรที่จะมีการศึกษาในประเด็นดังกล่าวนี้ให้พัฒนายิ่งขึ้นต่อไป โดยหากจะทำการศึกษาในประเด็นดังกล่าวต่อไปในอนาคต เห็นว่า ควรทำการศึกษากับชนิดของผ้าที่หลากหลายมากขึ้น โดยเฉพาะกับผ้าเนื้อผสมที่เหมือนกับเนื้อผ้าที่ใช้ถุงหม้อและผ้าขายในเชิงพาณิชย์จริง ซึ่งอาจเริ่มศึกษากับผ้าที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น และอาจทำการศึกษาในเครื่องซักผ้าจริง เนื่องจาก การศึกษาในครั้งนี้ได้พิสูจน์แล้วว่า สามารถตรวจพบตัวอสุจินบนผ้าที่แช่และปั่นร่วมกับผ้าที่เป็นคราบอสุจิได้

สรุป

ชนิดของผ้ามีผลต่อการตรวจพบตัวอสุจิโดยการตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ อย่างไรก็ตาม ชนิดของผ้าที่เป็นคราบอสุจิไม่มีอิทธิพลต่อการตรวจพบตัวอสุจินผ้าที่แชร์ร่วมกัน แต่ชนิดของผ้าที่แชร์ร่วมกับผ้าที่เป็นคราบอสุจิมีอิทธิพลต่อการตรวจพบตัวอสุจิ โดยผ้าไนลอนอาจมีอิทธิพลต่อการตรวจพบตัวอสุจิมากกว่าผ้าโพลีเอสเตอร์ และผ้าฝ้ายตามลำดับ เช่นนี้ ในการประกอบเวชปฏิบัติในพื้นที่ขาดแคลนที่ไม่มีเครื่องมือเพื่อตรวจหาสารพันธุกรรม การตรวจหาตัวอสุจิด้วยกล้องจุลทรรศน์ในกรณีดังกล่าวจึงยังอาจพอมีประโยชน์อยู่บ้าง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาทุกท่านและบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด โดยเฉพาะบุคลากรจาก สาขาวิชาวัตถุพยาน ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

เอกสารอ้างอิง

1. Teresa Magalhães, Ricardo Jorge Dinis-Oliveira, Benedita Silva, Francisco Corte-Real, Duarte Nuno Vieira. Biological Evidence Management for DNA Analysis in Cases of Sexual Assault, The Scientific World Journal 2015: 1–11
2. Helen Brayley-Morrison, Amber Sorrell, Andrew P. Revoirc, Georgina E. Meakina, Denise Syndercombe Court, Ruth M. Morgan. Persistence of DNA from laundered semen stains: Implications for child sex trafficking cases, Forensic Science International: Genetics 2015; 19: 165–171
3. U.N. Joshi. Effect of water immersion on seminal stains on cotton cloth. Forensic Science International 1981; 17: 9–11
4. G. Davidson. Acid phosphatase screening – Wetting test paper or wetting fabric and test paper. Science and Justice 2012; 52: 106–111
5. Heidrun Evers, Frank Heidorn, Christin Gruber, Gabriele Lasczkowski, Manfred Riße, Reinhard Dettmeyer, et al. Investigative strategy for the forensic detection of sperm traces, Forensic Sci Med Pathol 2009; 5: 182–188
6. J.E. Allard, A. Baird, G. Davidson, S. Jones, J. Lewis, L. McKenna, et. al. A comparison of methods used in the UK and Ireland for the extraction and detection of semen on swabs and cloth samples, Science and Justice 2007; 47: 160–167