

เอกสารวิชาการประกอบคำขอประเมินผลงาน

เรื่อง

การเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ด้วยวิธี IgG-capture BED-EIA
กลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ ในประเทศไทย พ.ศ. 2559

ของ

นางนิรมล ปัญสุวรรณ

นายฐิติพงษ์ ยิ่งยง

นางสุปิยา จันทรมณี

นายวัชรพล สีนอ

ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง

นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ (ด้านส่งเสริมพัฒนา)

ตำแหน่งเลขที่ 3501

ศูนย์อำนวยการบริหารจัดการปัญหาเอดส์แห่งชาติ

กองโรคเอดส์และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญรูป	ข
สารบัญตาราง	ค
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
ขอบเขตการศึกษา	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
3 วิธีการศึกษา	29
4 ผลการศึกษา และการอภิปรายผล	33
5 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ	43

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 ขั้นตอนการตรวจการติดเชื้อเอชไอวีในงานเฝ้าระวังการติดเชื้อเอชไอวี	3
รูปที่ 2 ขั้นตอนการตรวจยืนยันการติดเชื้อเอชไอวีและตรวจการการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่	4
รูปที่ 3 รูปแบบการแพร่ระบาดของเชื้อเอชไอวี ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	19
รูปที่ 4 พฤติกรรมที่สัมพันธ์ต่อการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ในกลุ่มประชากรหลัก	19
รูปที่ 5 การทำงานของ AEM โมเดล	20
รูปที่ 6 สูตรในโมเดลที่ใช้ในการคำนวณจำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่	20
รูปที่ 7 โมเดลการคำนวณจำนวนผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่รับยาต้านไวรัสและจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อเอชไอวี	20
รูปที่ 8 ข้อมูลนำเข้า (Inputs) ของโมเดล	20
รูปที่ 9 การใช้ถุงยางอนามัยครั้งล่าสุดกับลูกค้าของพนักงานบริการหญิง และการใช้ถุงยางอนามัยครั้งล่าสุดของชายที่เกี่ยวข้องพนักงานบริการ	23
รูปที่ 10 ความชุกของการติดเชื้อเอชไอวี กลุ่มประชากรหลัก ปี 1989 - 2014	24
รูปที่ 11 การเปรียบเทียบความชุกและอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี	26
รูปที่ 12 ความชุกและอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ ประเทศไทย พ.ศ. 2547-2559	37

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ข้อมูลขนาดประชากร	22
ตารางที่ 2 การประมาณค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในหญิงที่มาฝากครรภ์ พ.ศ. 2547-2559	33
ตารางที่ 3 ความชุกการติดเชื้อเอชไอวีกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ จำแนกกลุ่มอายุและลำดับครรภ์ ปี พ.ศ. 2559	34
ตารางที่ 4 ความชุกการติดเชื้อซิฟิลิส กลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ จำแนกกลุ่มอายุและลำดับครรภ์ ปี พ.ศ. 2559	35
ตารางที่ 5 ความชุกการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี กลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ จำแนกกลุ่มอายุและ ลำดับครรภ์ ปี พ.ศ. 2559	36
ตารางที่ 6 ความชุกของการติดเชื้อเอชไอวี และซิฟิลิส กลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ปี พ.ศ. 2559	36
ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบความความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุและลำดับครรภ์กับการติดเชื้อเอชไอวี	37
ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบความความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุและลำดับครรภ์กับการติดเชื้อซิฟิลิส	37
ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบความความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุและลำดับครรภ์กับการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี	38
ตารางที่ 10 ความชุกและอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในหญิงที่มาฝากครรภ์ จำแนกตามสัญชาติ กลุ่มอายุ และลำดับการตั้งครรภ์ ปี พ.ศ. 2559	39
ตารางที่ 11 การประมาณค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในหญิงที่มาฝากครรภ์ พ.ศ. 2559 จำแนกกลุ่มอายุและลำดับครรภ์	40

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

การเฝ้าระวังความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ พ.ศ. 2532 โดยอาศัยวิธีการสำรวจซ้ำ (repeated survey) ในประชากรกลุ่มเดิม (same dynamic population) เป็นวิธีการในการเฝ้าระวัง และดำเนินการต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน การเฝ้าระวังดังกล่าวทำให้ทราบสถานการณ์ความรุนแรงของปัญหาการติดเชื้อ และแนวโน้มของการติดเชื้อเอชไอวีในประชากรกลุ่มต่างๆได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม เมื่อสถานการณ์การระบาดของเอชไอวี ได้ผ่านช่วงรุนแรงที่สุดไปแล้ว ประกอบกับในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานการรักษา การเคลื่อนไหวและความซับซ้อนขึ้นของประชากรที่เฝ้าระวัง ทำให้ข้อมูลความชุกที่ได้ไม่สามารถสะท้อนอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีหรือสภาพการของการแพร่ระบาด (Epidemic Dynamicality) ได้ดีเหมือนในระยะแรกของการเฝ้าระวัง ซึ่งในช่วงแรกของการดำเนินการพบว่าความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ในระดับประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจนกระทั่ง พ.ศ. 2538 จึงค่อยๆ ลดลงแต่กลับซ้ำกว่าที่ควรจะเป็น โดยใน พ.ศ. 2548 ค่าความชุกยังคงสูงกว่าร้อยละ 1 และไม่ได้ลดลงในทุกประชากรกลุ่มย่อยโดยเฉพาะภาคใต้ซึ่งยังไม่แสดงแนวโน้มลดลง นอกจากนี้ความชุกติดเชื้อเอชไอวีในหญิงที่ตั้งครรภ์ที่ 2 หรือที่ 3 นั้นยังสูงกว่าความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีในหญิงที่ตั้งครรภ์แรก ดังนั้น กระทรวงสาธารณสุขจึงได้เริ่มเน้นนโยบายป้องกันการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงวัยเจริญพันธุ์มากขึ้น เนื่องจากการเฝ้าระวังโดยการติดตามความชุกของการติดเชื้อเอชไอวี (HIV Sero-Surveillance) โดยการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อเอชไอวีตามมาตรฐานปกติ ไม่สามารถบอกได้ว่าหญิงที่มาฝากครรภ์ที่ติดเชื้อเอชไอวีนั้นได้รับเชื้อมานานหรือเป็นผู้ติดเชื้อรายใหม่ซึ่งติดเชื้อมาไม่นาน นั่นคือไม่สามารถแสดงถึงอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีที่แท้จริงในช่วงรอบปีที่ผ่านมา ดังนั้นข้อมูลที่ได้มาจากระบบเฝ้าระวังความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีอาจไม่ไวหรือแม่นยำในการใช้ประเมินความสำเร็จของโครงการป้องกันการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงวัยเจริญพันธุ์ สำนักกระบวนวิชาจึงเล็งเห็นความสำคัญที่จะพัฒนาระบบเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีให้สามารถติดตามแนวโน้มอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในประชากรกลุ่มสำคัญๆได้ รวมทั้งการประเมินประสิทธิผลของการดำเนินการควบคุมป้องกันการแพร่ระบาดของโรค (คณะทำงานวิเคราะห์สถานการณ์เอดส์ และแบบแผนการระบาดของ การติดเชื้อเอชไอวี, 2553)

การวัดอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีที่ผ่านมาในประเทศไทยมักใช้การศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้า (prospective cohort study) ของกลุ่มประชากรที่ยังไม่ติดเชื้อ ณ วันที่เริ่มทำการศึกษา การวัดอุบัติการณ์ด้วยวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีที่ต้องใช้งบประมาณค่อนข้างสูง ใช้เวลาในการดำเนินการติดตามประชากร และในกรณีที่อุบัติการณ์มีค่าค่อนข้างต่ำจะต้องดำเนินการติดตามกลุ่มประชากรเป็นจำนวนมาก (sample size สูง) ที่ผ่านมากการดำเนินการศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีด้วยวิธีการติดตามไปข้างหน้าจึงถูกนำมาใช้ค่อนข้างจำกัด และใช้ในการศึกษาอุบัติการณ์ของการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มประชากรเฉพาะที่มีอุบัติการณ์ค่อนข้างสูงเท่านั้น

สำนักกระบวนวิชาเห็นความสำคัญที่จะเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ นอกจากนี้การที่มีนโยบายสาธารณสุขในการป้องกันการถ่ายทอดเชื้อเอชไอวีจากแม่สู่ลูก ทำให้มีการคัดกรองเพื่อทราบสถานการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในหญิงที่มาฝากครรภ์ทุกราย การดำเนินการเฝ้าระวังจึงสามารถร่วมใช้แหล่งข้อมูลและตัวอย่างเลือดที่มีอยู่แล้วเพื่อให้ดำเนินการได้โดยสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยอาศัยการตรวจทางห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Immunoglobulin G-Capture-

BED-Enzyme Immunoassay (BED-EIA) ซึ่งเป็นการตรวจจับการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนระหว่าง HIV IgG antibody และ Total IgG ในน้ำเหลือง (serum) ภายหลังจากร่างกายมีการสร้าง HIV antibody ในระยะแรกคือโดยเฉลี่ยภายใน 153 วัน หลังการติดเชื้อ ดังนั้นการนำเอาตัวอย่างน้ำเหลืองขอหญิงที่มาฝากครรภ์ที่ตรวจและได้รับการยืนยันว่าติดเชื้อเอชไอวีด้วยวิธีมาตรฐานในโครงการเฝ้าระวังความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีมาทำการตรวจเพิ่มเติมด้วยวิธี BED-CEIA จะทำให้สามารถแยกผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ออกจากผู้ที่ติดเชื้อเอชไอวีทั้งหมดและเมื่อนำข้อมูลที่ได้มาจากการคำนวณทางสถิติ ก็จะสามารถหาค่าอุบัติการณ์การจากติดเชื้อเอชไอวีหรือจำนวนผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ในรอบปีที่ดำเนินการเฝ้าระวังได้

วัตถุประสงค์การศึกษา

1. เพื่อคาดประมาณอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ด้วยวิธี IgG-capture BED-EIA ในหญิงที่มาฝากครรภ์
2. เพื่อศึกษาความชุกของการติดเชื้อเอชไอวี ซีฟิลิส และไวรัสตับอักเสบบี

ขอบเขตของการศึกษา

- การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลการเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี กลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ ในจังหวัดที่ดำเนินการเฝ้าระวัง 39 จังหวัดและกรุงเทพมหานคร
- กรอบระยะเวลาในการศึกษา การเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี กลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ ปี พ.ศ. 2559

นิยามศัพท์

ผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ หมายถึง ผู้ที่มีผลการตรวจ Anti-HIV ด้วยวิธี EIA เป็นบวกและมีผลการตรวจ IgG-capture BED-EIA ให้ค่า OD < 0.8 (Wang R, 2009) ซึ่งแสดงว่าร่างกายมีการสร้าง HIV antibody มาไม่เกิน 153 วัน (window period) โดย 153 วันเป็นค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประเทศต่างๆที่เข้าร่วมศึกษาการศึกษา สำหรับตัวอย่างจากประเทศไทย มีการศึกษาการศึกษาอัตราการเกิดผลบวกปลอมในการวินิจฉัยผู้ติดเชื้อรายใหม่ด้วยวิธี IgG-capture BED Enzyme immunoassay (BED-CEIA) และ Limited-antigen Avidity Enzyme immunoassay (LAg Avidity-EIA) พบว่าค่า window period มีค่าเท่ากับ 127 วัน (Center for Disease Control and Prevention, 2006)

การตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวังการติดเชื้อเอชไอวี

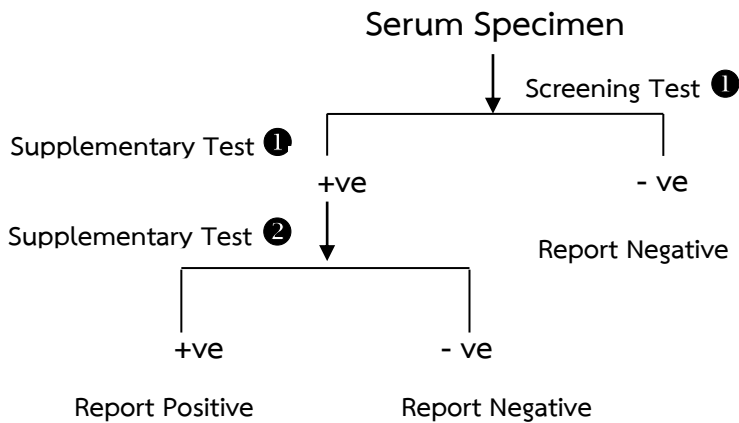
การตรวจทางห้องปฏิบัติการสำหรับการเฝ้าระวังความชุกการติดเชื้อเอชไอวีนั้น มิได้เน้นการตรวจเพื่อหาการติดเชื้อเป็นรายบุคคลแต่เป็นการวัดความชุก (Prevalence) ของการติดเชื้อของกลุ่มคนในทางปฏิบัติจึงอาศัยผลจากวิธีตรวจคัดกรองขั้นต้น (Screening test) เป็นหลัก ไม่มีความจำเป็นต้องใช้ Supplementary test ร่วมด้วย

เนื่องจากค่าพยากรณ์ผลบวก (Predictive value positive) จะเพิ่มมากขึ้น ถ้าความชุกในประชากรนั้นๆ สูง องค์การอนามัยโลกจึงได้มีข้อเสนอแนะว่าให้ใช้ความชุกที่ร้อยละ 10 เป็นเส้นแบ่งว่าควรตรวจหาการติดเชื้อเอชไอวี ดังนี้

ในกรณีที่ความชุกของการติดเชื้อในพื้นที่สูงกว่าร้อยละ 10 อาศัยการตรวจด้วย Simple Test หรือ Rapid Test หากได้ผลบวกครั้งเดียวก็ให้ถือว่ามีการติดเชื้อ

ในกรณีที่ความชุกของการติดเชื้อในพื้นที่ต่ำกว่าร้อยละ 10 อาศัยการตรวจด้วย Simple Test หรือ Rapid Test หากได้ผลบวกให้ตรวจซ้ำอีกครั้งด้วยชุดน้ำยาทดสอบที่มีหลักการหรือการเตรียมแอนติเจนแตกต่างจากวิธีทดสอบครั้งแรก

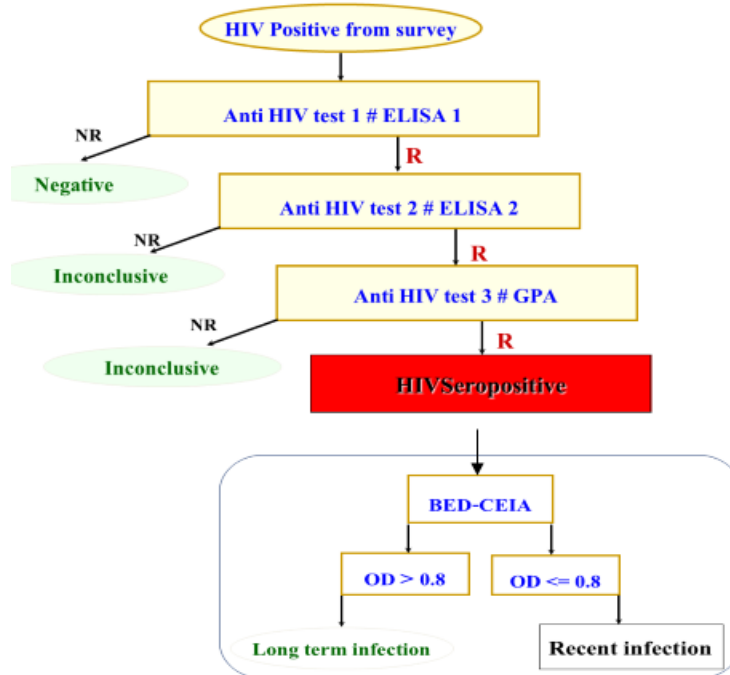
ในประเทศไทย สำนักกระบาดวิทยาได้ประยุกต์ใช้แนวทางขององค์การอนามัยโลก โดยอาศัยการตรวจด้วยวิธี Screening test เป็นหลัก หากผลการตรวจด้วย Screening test ด้วย ELISA สองวิธีที่ต่างหลักการให้ผลบวกเหมือนกันหรือตรวจด้วย ELISA และ Particle agglutination test (PA) ให้ผลบวกเหมือนกันก็ถือว่ามี การติดเชื้อ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ขั้นตอนการตรวจการติดเชื้อเอชไอวีในงานเฝ้าระวังการติดเชื้อเอชไอวี (HIV Testing Algorithm for Sero-surveillance)

อย่างไรก็ตามเนื่องจากการตรวจด้วยวิธี IgG-capture BED-EIA เป็นการวัดสัดส่วนระหว่าง specific HIV IgG antibody และ Total IgG รวม ในตัวอย่างที่ไม่พบการติดเชื้อหรือ HIV negative เมื่อนำมาตรวจด้วยวิธีเดียวกันจะให้ผลเป็นผู้ติดเชื้อรายใหม่เช่นกัน ดังนั้นการดำเนินงานในระบบเฝ้าระวังนี้ จะมีการตรวจยืนยันผลการติดเชื้ออีกครั้งเพื่อป้องกันการแปรผลผิดพลาดดังกล่าวด้วยชุดตรวจการติดเชื้อเอชไอวีที่มีความไวสูง (high sensitivity) 2 ชนิดตรวจที่ต่างหลักการ และตรวจด้วยชุดตรวจที่มีความจำเพาะสูง (high specificity) เพื่อคัดกรองผลบวกปลอมออกจากการเฝ้าระวัง

สำหรับการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีจะดำเนินการโดยนำตัวอย่างน้ำเหลือง (serum) ที่ให้ผลบวกจากการเฝ้าระวังความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีมาทำการตรวจต่อด้วยวิธี IgG-capture BED-EIA ซึ่งใช้หลักการตรวจจับการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนระหว่าง HIV IgG antibody และ Total IgG ในน้ำเหลือง (serum) ภายหลังจากร่างกายมีการสร้าง HIV antibody ในระยะแรกๆ ทำให้สามารถแยกตัวอย่างน้ำเหลืองที่เป็นการติดเชื้อรายใหม่ออกจากตัวอย่างที่ติดเชื้อมานานแล้วได้ (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 ขั้นตอนการตรวจยืนยันการติดเชื้อเอชไอวีและตรวจการการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ (HIV Confirmative Testing Algorithm and BED-CEIA Testing)

ข้อจำกัดในการศึกษา

- การเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีด้วยการตรวจทางห้องปฏิบัติการวิธี BED-CEIA/Lag Avidity EIA ใช้เพื่อการเฝ้าระวังในการดูแลแนวโน้มของการติดเชื้อรายใหม่จึงต้องแปลผลเป็นภาพรวมของประเทศไม่สามารถจำแนกรายจังหวัดได้ เนื่องจากต้องใช้ขนาดตัวอย่างที่สูงมากพอสำหรับความเชื่อถือทางสถิติ
- การเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีของประเทศไทย มีการคัดกรองโดยการสัมภาษณ์หรือตอบแบบสอบถามก่อนการเจาะเลือดในผู้ป่วยที่ติดเชื้อเอชไอวีมาเป็นระยะเวลานาน หรือกำลังรับประทานยาต้านไวรัส แต่การตอบคำถามดังกล่าวของผู้ป่วยเป็นไปด้วยความสมัครใจ และไม่อาจสืบค้นได้ว่าผู้ป่วยมีการติดเชื้อในระยะใด ทำให้สามารถพบผลบวกปลอมต่อการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ได้ (false recent rate)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- สามารถจำแนกการติดเชื้อเอชไอวีว่าเป็นการติดเชื้อที่เพิ่งเกิดขึ้นจะทำให้เข้าใจสถานการณ์การระบาดด้านเอชไอวีในกลุ่มประชากรหญิงทั่วไปและเป็นแนวทางในการวางแผนป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายเชื้อเอชไอวี
- ได้ทราบผลการดำเนินงาน ประเด็นท้าทาย การดำเนินงานเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์

- ได้แนวทางการพัฒนา ปรับปรุงระบบข้อมูลการดำเนินงานเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ระบบเฝ้าระวังที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีและครอบคลุมประเด็นดังต่อไปนี้

1. ระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อเอชไอวี
2. อุตบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี และวิธีการประมาณค่า
3. การศึกษาวิจัยอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในประเทศไทย
4. การคาดประมาณอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีจากข้อมูล การวิจัย การเฝ้าระวังความชุก พฤติกรรมเสี่ยง และการสำรวจ (Estimation and Projection)
5. การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อหาการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่
6. ระบบเฝ้าระวังอุบัติการณ์ของการติดเชื้อเอชไอวี โดย BED-CEIA (BED-CEIA HIV Sero-Incidence Surveillance)

1. ระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อเอชไอวี (HIV sero-surveillance: HSS)

จากการทบทวนองค์ความรู้ด้านระบาดวิทยาโรคเอดส์ในประเทศไทย: กรณีการเฝ้าระวังโรคเอดส์ (คำนวณ อึ้งชูศักดิ์, 2541) การเฝ้าระวังการติดเชื้อ HIV เป็นวิธีการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้รู้สภาพปัญหาและแนวโน้มของการเกิดขึ้นและการกระจายของการติดเชื้อ HIV ให้เร็วขึ้นกว่าที่รื้อเฝ้าจากจำนวนผู้ป่วย ทั้งนี้เนื่องจากระยะเวลาที่เริ่มติดเชื้อ HIV ไปจนถึงการป่วยโดยเฉลี่ยจะใช้เวลาประมาณ 8 – 10 ปี วิธีการเฝ้าระวังการติดเชื้อ HIV เริ่มต้นหลังจากที่สามารถค้นพบการตรวจหา Antibody ต่อเชื้อไวรัสได้สำเร็จในปี 1984 ประเทศไทยนับเป็นประเทศแรกๆที่ได้มีการใช้เทคโนโลยีการตรวจหาการติดเชื้อ HIV มาสำรวจหาอัตราการติดเชื้อ HIV ในกลุ่มประชากรเสี่ยงบางกลุ่ม เช่น กลุ่มชายรักร่วมเพศ กลุ่มหญิงบริการ และหลังจากนั้นจึงเกิดพัฒนาการให้เป็นระบบเฝ้าระวังเพื่อสามารถติดตามสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อ HIV อย่างเป็นระบบต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน

การเฝ้าระวังการติดเชื้อเอชไอวีในประเทศไทยแบ่งช่วงของการพัฒนาได้ดังนี้คือ

1.1 ระยะเวลาการศึกษาเฉพาะกิจ (ad hoc study) ในช่วงตั้งแต่เริ่มพบผู้ป่วยรายแรกในปี 2527 ถึงปี 2530 เริ่มมีการสำรวจหาความชุกของการติดเชื้อเอชไอวี ในประชากรที่มีพฤติกรรมเสี่ยงสูง โดยเป็นการศึกษาแบบ cross-sectional survey ครั้งเดียว เพื่อให้รู้ว่าความชุกในกลุ่มประชากรที่สนใจนั้นเป็นเท่าใด เช่น การสำรวจในกลุ่มชายที่ขายบริการทางเพศ กลุ่มหญิงขายบริการทางเพศ ซึ่งในช่วงเวลานั้นการสำรวจส่วนใหญ่จะพบความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีต่ำมากไม่เกินร้อยละ 1 หรือ 2

1.2 ระยะเวลาการมุ่งค้นหาผู้ติดเชื้อ (active case finding) เริ่มมีการตรวจหาการติดเชื้อเอชไอวีที่มีพฤติกรรมเสี่ยงสูงซึ่งมารับบริการยังสถานบริการต่างๆของรัฐบางแห่ง เช่น ผู้บำบัดรักษายาเสพติด หรือหญิงขายบริการทางเพศ ฯลฯ เนื่องจากในระยะนั้นมีพระราชบัญญัติที่บังคับให้มีการรายงานผู้ป่วยเอดส์และผู้ติดเชื้อเอชไอวี ดังนั้นจึงมีการรายงานจำนวนผู้ติดเชื้อเข้ามา การนำเสนอสถานการณ์ของโรคเอดส์จะรายงานทุกเดือนว่ามีจำนวนป่วยเท่าใด มีจำนวนผู้ติดเชื้อก็ราย ซึ่งจำนวนเหล่านี้มีแต่จะเพิ่มขึ้น แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าสถานการณ์ที่แท้จริงเป็นเช่นไรเนื่องจากขาดการคำนวณออกมาเป็นร้อยละของการตรวจพบ จนกระทั่งปลายปี 2530 ต่อต้นปี 2531 มีการนำเสนอข้อมูลของโรงพยาบาลธัญญารักษ์ ซึ่งเป็นโรงพยาบาลบำบัดรักษาผู้ติดยาเสพติดและมีการตรวจหาการติดเชื้อตลอดเวลา เมื่อวิเคราะห์

ดูร้อยละของการตรวจพบผู้ติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มผู้ติดยาเสพติดที่มาเป็นผู้ป่วยใหม่ทุกรายของแต่ละเดือน จึงได้เห็นภาพของการระบาด และสอดคล้องกับข้อมูลที่มาจากคลินิกบำบัดรักษา ยาเสพติดของ กรุงเทพมหานครที่พบการระบาดอย่างรวดเร็วตั้งแต่เดือนมกราคม 2531 เป็นต้นมา

1.3 ระยะเริ่มระบบเฝ้าระวัง sentinel sero-surveillance ในต้นปี 2532 กระทรวงสาธารณสุขได้เริ่มระบบเฝ้าระวัง sentinel โดยเรียกชื่อเป็นภาษาไทยว่า “การเฝ้าระวังการติดเชื้อ HIV เฉพาะพื้นที่” ซึ่งเป็นการดำเนินการเฝ้าระวังเฉพาะพื้นที่ในบางแห่ง ทั้งนี้เพราะดำเนินการเพียง 14 จังหวัดจาก 72 จังหวัด และวิธีดำเนินงานยังมุ่งไปเฉพาะประชากรบางกลุ่ม (sentinel population) โดยในช่วงนั้นได้เลือกประชากร 8 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ติดยาเสพติดชนิดฉีด กลุ่มหญิงขายบริการทางเพศตรง กลุ่มหญิงขายบริการทางเพศแฝง กลุ่มชายที่ขายบริการทางเพศ กลุ่มชายที่มาตรวจรักษา กามโรค กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ กลุ่มผู้เริ่มต้องโทษ กลุ่มผู้ที่กำลังจะพ้นจากการต้องโทษ และเลือดที่ได้รับบริจาค ในปลายปีเดียวกันได้มีการเริ่มขยายพื้นที่ดำเนินการจาก 14 จังหวัดเป็น 31 จังหวัดโดยใช้แนวทางการดำเนินการเช่นเดิม ซึ่งผลที่ได้จากการดำเนินงานทั้ง 2 รอบชี้ให้เห็นว่าหากทำต่อเนื่องกันไปจะสามารถติดตามแนวโน้มของความรุนแรงได้

ในปลายปี 2532 เช่นเดียวกันที่กรมแพทย์ทหารบกได้เริ่มนโยบายตรวจหาการติดเชื้อ HIV ในชายไทยอายุ 21 ปี ที่ติดการเกณฑ์ทหารทุกราย การตรวจเอ็ดส์มีวัตถุประสงค์ เพื่อสลับให้ผู้ติดเชื้อ HIV มาอยู่หน้าที่ในฝ่ายสนับสนุนแทนหน้าที่ในแนวรบ ทั้งนี้เพราะกองทัพบกมีนโยบายว่ากำลังพลที่ต้องทำหน้าที่ในแนวรบจะเป็นผู้ปลอดเอ็ดส์ ซึ่งพร้อมจะให้เลือดกับเพื่อนผู้ได้รับบาดเจ็บได้ทุกขณะ ผลพลอยได้คือ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ก็จะสามารถแสดงสถานการณ์ของการติดเชื้อ HIV ในประชากรกลุ่มนี้ได้อย่างดี นับเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์มากในด้านการเฝ้าระวัง ด้วยเหตุผลคือ ประชากรแรก ประชากรกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีลักษณะประชากรพื้นฐานที่ใกล้เคียงกันมาก โดยเป็นผู้ชายและทุกคนมีอายุเกือบเท่ากันหมดคือ 21 ปี มีการศึกษาใกล้เคียงกัน และอยู่ในสภาพสมบูรณ์ทางร่างกายทำให้การเปรียบเทียบแนวโน้มวางอยู่บนฐานของประชากรที่เหมือนกัน ประชากรที่สอง การได้มาซึ่งประชากรกลุ่มนี้ผ่านกระบวนการสุ่มตัวอย่างแบบกระจาย จากประชากรทั่วประเทศ กล่าวคือมาจากกระบวนการจับใบดำใบแดงของชายอายุ 21 ปีทุกคนที่ขึ้นทะเบียนทหารและมาจากเกือบทุกจังหวัด ประชากรที่สาม เนื่องจากเป็นการตรวจเอ็ดส์ทุกราย (mandatory testing) อคติต่างๆก็เกิดน้อย ประชากรที่สี่ด้วยขนาดตัวอย่างที่ใหญ่มากประมาณ 6 หมื่นรายต่อปี ความคลาดเคลื่อนทางสถิติต่างๆ จึงมีน้อย (good precision)

1.4 ระยะเฝ้าระวัง Sentinel serosurveillance เต็มรูป (2533-2537)

ในปี 2533 กระทรวงสาธารณสุขได้ขยายพื้นที่ดำเนินการให้ครอบคลุมทุกจังหวัดและดำเนินการปีละ 2 ครั้ง คือทุกเดือนมิถุนายนและเดือนธันวาคม ส่วนใหญ่ยังเป็นการดำเนินการเขตอำเภอเมือง และยังมีติดกลุ่มประชากรเฉพาะ ดังเช่นที่ผ่านมาเพียงตัดกลุ่มนักโทษออก (เพื่อให้สะดวกในการดำเนินการ) การดำเนินงานในระยะนี้มีลักษณะที่สำคัญคือ มีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องติดต่อกันจนกระทั่งปัจจุบัน ผลการดำเนินงานในแต่ละรอบได้ถูกนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องใช้ประโยชน์ และมีการเผยแพร่อย่างกว้างขวางผ่านรายงานเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ และวารสารโรคเอ็ดส์ของกระทรวงสาธารณสุข ทำให้สามารถติดตามการขยายตัวและแนวโน้มของการแพร่ระบาดของ การติดเชื้อเอ็ดส์ได้อย่างดี

1.5 ระยะการเฝ้าระวังการติดเชื้อ HIV แบบผสมผสาน (2537 ถึง 2541) เนื่องจาก การเฝ้าระวังที่ดีจะต้องมีการปรับเปลี่ยนให้มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ต่างๆ การเฝ้าระวัง

ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันจึงมีการผสมผสานระยะต่างๆ เข้าหากัน ตัวอย่างเช่นการเฝ้าระวังการติดเชื้อ HIV ในกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ เนื่องจากเทคโนโลยีในการตรวจหาการติดเชื้อสามารถทำได้ง่ายขึ้น ประกอบกับมียาต้านไวรัสออกสู่ท้องตลาด ดังนั้นจึงมีการตรวจหาการติดเชื้อ HIV มากขึ้นเรื่อยๆ ในโรงพยาบาลต่างๆ รวมถึงสามารถให้คำปรึกษาแนะนำ (counselling) โดยเฉพาะอย่างยิ่งหญิงตั้งครรภ์ที่ติดเชื้อ HIV หากได้รับยา AZT ก็จะช่วยลดอัตราการแพร่เชื้อไปยังลูกได้มาก เช่น การศึกษาทดลองในหญิงตั้งครรภ์ 477 ราย ของโครงการ ACTG 076 ที่พบว่า กลุ่มที่ได้รับยาจะมีเด็กติดเชื้อเพียงร้อยละ 8.3 เมื่อเทียบกับร้อยละ 25.5 ในกลุ่มที่ไม่ได้รับ" หรือการทดลองในประเทศไทยที่พยายามดัดแปลงสูตรการให้ยา A2T ในหญิงตั้งครรภ์โดยให้ในเวลาสั้นในช่วงเดือนสุดท้ายของการตั้งครรภ์และระหว่างคลอดโดยไม่ต้องให้ในลูก ก็พบว่าลดอัตราการติดเชื้อในทารกได้ประมาณร้อยละ 51 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (9.6% VS 18.6%) " ดังนั้นในอนาคตหญิงตั้งครรภ์ส่วนใหญ่ในไทยจะได้รับการตรวจเอ็ดส์ การเฝ้าระวังในกลุ่มนี้ก็จะจะเป็นเพียงการรวบรวมข้อมูลที่มีการตรวจอยู่แล้วมาทำการวิเคราะห์ไม่ได้เป็นการสุ่มตรวจเหมือนดังเช่นที่เป็นอยู่ในระยะแรก หากสิ่งใดขาดจึงใช้วิธีการสุ่มสำรวจหรือหาเพิ่มเติมขึ้นได้แนบตัวอย่างรายงานผลการเฝ้าระวังการติดเชื้อเอ็ดส์รอบที่ 15 ซึ่งได้นำเผยแพร่ในรายงานเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ของกองระบาดวิทยา

1.6 ระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อเอชไอวี ในปัจจุบัน ดำเนินการเฝ้าระวังในกลุ่มประชากร

หลัก 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโลหิตบริจาค กลุ่มผู้ติดยาเสพติด กลุ่มหญิงฝากครรภ์ กลุ่มชายที่มาตรวจกามโรค และกลุ่มหญิงขายบริการทางเพศ และดำเนินการเฝ้าระวังในกลุ่มประชากรเฉพาะอีก 3 กลุ่มประชากร ได้แก่ กลุ่มชายขายบริการทางเพศ กลุ่มชาวประมง และกลุ่มแรงงานต่างชาติ โดยอาศัยการสำรวจความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีซ้ำ (repeated survey) ในประชากรกลุ่มเดิม (same dynamic population) เป็นวิธีการเฝ้าระวัง (ธนรักษ์ ผลิตพันธ์, 2551) ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในปีปัจจุบันจะนำมาเปรียบเทียบกับผลการเฝ้าระวังรอบก่อนหน้าเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของความชุกการติดเชื้อเอชไอวีในประชากรกลุ่มต่างๆมีรายละเอียดของการสำรวจการติดเชื้อเอชไอวีในประชากรกลุ่มต่างๆ โดยสังเขปดังนี้

กลุ่มผู้ใช้ยาเสพติดชนิดฉีด เก็บข้อมูลจากคลินิกบำบัดรักษาผู้ติดยาเสพติดชนิดฉีดของโรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์ และศูนย์บำบัดรักษา ยาเสพติด โดยเก็บข้อมูลการติดเชื้อเอชไอวีในผู้ติดยาเสพติดทุกรายที่มาขอรับการรักษาในเดือนมิถุนายน หากได้ขนาดตัวอย่างทั้งหมดรวมกันแล้ว ยังน้อยกว่าจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสม ให้ขยายเวลาเก็บเลือดตัวอย่างออกไป จนถึงวันที่ 31 สิงหาคม

กลุ่มพนักงานบริการ (ชายและหญิงทั้งขายบริการตรงและแฝง) ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยให้สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทำการสุ่มเลือกพนักงานบริการ โดยการเลือกสถานบริการที่มีพนักงานบริการด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ขึ้นมาครั้งละ 1 แห่ง แล้วทำการสำรวจการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มพนักงานบริการทั้งตรงและแฝง ทุกคนที่ทำงานในสถานบริการแห่งนั้น ซึ่งจะดำเนินการสุ่มเลือกสถานบริการขึ้นมาจนกว่าจะได้จำนวนตัวอย่างครบตามต้องการ

กลุ่มชายที่มาตรวจกามโรค ดำเนินการเฝ้าระวังในคลินิกกามโรคของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดและสำนักงานป้องกันควบคุมโรค เริ่มเก็บข้อมูลจากผู้มารับบริการในเดือนมิถุนายน จนกว่าจะได้จำนวนตัวอย่างครบตามต้องการ หากในเดือนมิถุนายนได้จำนวนตัวอย่างไม่เพียงพอให้ขยายเวลาการเก็บข้อมูลออกไปอีกถึงวันที่ 31 สิงหาคม

กลุ่มโลหิตบริจาค อาศัยข้อมูลจากการตรวจคัดกรองโลหิตที่ธนาคารเลือดของโรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์และสภากาชาดไทยซึ่งดำเนินการตามปกติอยู่แล้ว ในการเฝ้าระวังจะใช้ข้อมูลของการตรวจเลือดทุกหน่วยในเดือนมิถุนายน

กลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ ดำเนินการตรวจเลือดของหญิงที่มาฝากครรภ์ในโรงพยาบาลของรัฐบาล ทุกแห่ง ซึ่งการตรวจเลือดของหญิงตั้งครรภ์ของคลินิกฝากครรภ์เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการเป็นประจำอยู่แล้ว ในการเฝ้าระวังรอบนี้ใช้ผลตรวจเลือดของหญิงตั้งครรภ์ที่มาฝากครรภ์ครั้งแรกและทำการตรวจระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน ถึง 31 สิงหาคม ไม่จำกัดจำนวนข้อมูลที่ได้จะถูกบันทึกลงในแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ โดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขจังหวัดที่รับผิดชอบ แฟ้มข้อมูลดังกล่าวจะได้รับการตรวจสอบความถูกต้องเบื้องต้นโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขจังหวัด และถูกส่งต่อมายังสำนักกระบวนวิชา กรมควบคุมโรค เพื่อทำการตรวจสอบข้อมูล รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ และค่ามัธยฐาน โดยใช้โปรแกรม Epi Info 3.5.4 ในการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่ได้รับจากจังหวัดที่มีตัวอย่างเท่ากับและมากกว่า 20 ตัวอย่างในประชากรแต่ละกลุ่มจะถูกนำมาใช้เพื่อศึกษาค่ามัธยฐานของการติดเชื้อเอชไอวีระดับประเทศ

2 อุตบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี และวิธีการประมาณค่า

การทบทวนวรรณกรรมจากการศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี และวิธีการประมาณค่าของ รศ.นพ.ทวีป กิตยาภรณ์ พบว่า ข้อมูลของอุบัติการณ์ (incidence) การติดเชื้อเอชไอวีเป็นข้อมูลที่ผู้ที่ศึกษา หรือทำงานทางระบาดวิทยาของ HIV/AIDS ต้องการเป็นอย่างมาก เนื่องจากข้อมูลของอุบัติการณ์นั้นใช้ประโยชน์ได้มากกว่าข้อมูลความชุก (prevalence) ทั้งนี้เพราะข้อมูลอุบัติการณ์จะนำมาใช้ในการหาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของโรค (aetiologic study) หรือปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อ และในการคำนวณหาอัตราเสี่ยงของการเป็นโรค (Mausner JS, 1985) หรือการติดเชื้อ ข้อมูลอุบัติการณ์จะบอกโดยตรงถึงอัตรา (rate) ที่แต่ละบุคคลจะติดเชื้อได้ และยังมีประโยชน์ในการคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการศึกษาที่จะนำไปใช้ในการป้องกันการติดเชื้อได้ (intervention study) ข้อมูลความชุกนั้นมีข้อจำกัดอยู่ค่อนข้างมาก ถ้าจะนำไปใช้ในการศึกษาเพื่อหาปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อ ทั้งนี้เพราะถึงแม้ค่าความชุกจะหาได้ง่ายกว่าค่าอุบัติการณ์แต่มีข้อจำกัดคือข้อมูลจะมีความลำเอียง (bias) เนื่องจากผู้ที่ติดเชื้อมานานจะมีแนวโน้มเข้ามาเป็นเศษ (numerator) ในการคำนวณมากกว่าผู้ที่เพิ่งจะติดเชื้อ แม้ว่าข้อมูลอุบัติการณ์จะใช้ประโยชน์ได้มากกว่าความชุกแต่ข้อมูลอุบัติการณ์ต้องการการติดตาม (follow-up) ของประชากรที่จะศึกษา

2.1 แหล่งข้อมูลสำหรับอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ได้แก่ ข้อมูลจากบทความที่มีการตีพิมพ์แล้ว (published data) หรือจากบทคัดย่อ (abstract) จากการประชุมวิชาการต่างๆ ข้อมูลจากการศึกษาแบบ cohort ชนิดต่างๆ รวมไปถึงการประมาณค่าอุบัติการณ์จากการใช้ความชุกของ HIV (seroprevalence data) และการประมาณค่าอุบัติการณ์โดยใช้การตรวจคัดกรอง เพื่อการวินิจฉัยเบื้องต้น (diagnostic screening test) มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 ข้อมูลที่ตีพิมพ์แล้ว หรือจากบทคัดย่อจากการประชุม

ข้อมูลอุบัติการณ์จากแหล่งนี้เป็นข้อมูลที่หาได้ง่ายที่สุด เพราะมีแหล่งอ้างอิง ส่วนใหญ่จะถูกนำเสนอในการประชุม HIV/AIDS Conference นานาชาติ หรือการประชุมในระดับชาติ

2.1.2 ข้อมูลที่ได้จาก cohort study

ข้อมูลอุบัติการณ์นั้นมักจะได้จาก cohort study เป็นส่วนใหญ่ การศึกษาแบบ cohort มีลักษณะที่สำคัญคือ มีการเฝ้าสังเกตประชากรที่เราสนใจเป็นเวลานานพอที่จะได้ค่าอุบัติการณ์ที่น่าเชื่อถือได้ และยังอาจแบ่งประชากรที่ศึกษาออกเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งอาจจะเคยหรืออาจจะได้สัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงต่างๆที่เราสนใจอนาคต การศึกษาแบบ cohort แบ่งตามระยะเวลาที่ตั้งต้นการศึกษาได้เป็น retrospective cohort study และ prospective cohort study

a. การศึกษาแบบ retrospective cohort study

การศึกษาแบบนี้ให้ข้อมูลอุบัติการณ์ที่ค่อนข้างรวดเร็ว และมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่า การศึกษาแบบ prospective cohort study เนื่องจากศึกษาจากฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ระยะเวลาการติดตามได้จากข้อมูลที่มีอยู่ในอดีตที่มีการบันทึกผลการตรวจเอชไอวีอยู่แล้วและสามารถติดตามไปในอนาคตได้ การติดตามไปยังอนาคตต้องมีข้อมูลที่บันทึกผลการตรวจเอชไอวีที่ได้จากการเฝ้าระวังโรคมารวมประกอบด้วย โดยต้องมีตัวแปรที่ระบุตัวบุคคล (unique identifier) วันที่ที่ตรวจ และผลการตรวจเอชไอวีในแต่ละครั้ง ตัวแปรอื่นๆที่นำมาใช้ประกอบเพื่อยืนยันว่าเป็นบุคคลเดียวกัน ได้แก่ วันเดือนปีเกิด เพศ สถานภาพสมรส เป็นต้น การบันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์นิยมทำโดยลงข้อมูลของการตรวจแต่ละครั้งของแต่ละคนเป็น 1 record ต้องอาศัยผู้ชำนาญการด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการบริหารฐานข้อมูลเหล่านี้ เพราะจะต้องรวมข้อมูลจากการตรวจแต่ละครั้ง ยุบลงมาเป็นข้อมูลรายบุคคล จึงจะคำนวณ person-time ที่จะนำมาเป็นส่วนในการคำนวณอุบัติการณ์ได้ การบริหารข้อมูล (data management) ที่ถูกต้อง ต้องป้อนข้อมูลอย่างน้อย 2 ครั้ง เพื่อลดความผิดพลาดจากการป้อนข้อมูล (key-punch error) มีการหาการกระจาย (distribution) และความถี่ (frequency) ของข้อมูล เพื่อลดความผิดพลาดจากค่าที่เป็นไปไม่ได้ (out-of-range error) และจะต้องมีการทำตาราง cross tabulation เพื่อหาข้อมูลที่อาจไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง (inconsistency) ด้วย เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่มาจากรฐานข้อมูลที่มีอยู่แต่เดิม คุณภาพของข้อมูลจึงขึ้นกับคุณภาพของฐานข้อมูล ที่ได้ถูกบันทึกไว้แต่แรกๆ เป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น คนบางคนอาจมีผลตรวจ HIV เป็นลบทั้ง ๆ ที่ก่อนหน้านี้มีผลเป็นบวกมาก่อน (seroreverter) ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เป็นต้น ตัวอย่างของฐานข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ ข้อมูลจากผลการตรวจในห้องปฏิบัติการ ประวัติผู้ป่วย ประวัติของธนาคารเลือด เป็นต้น การวิเคราะห์ข้อมูลแบบนี้ จะคล้ายคลึงกับการศึกษาโดยการใช้ตรวจ seroprevalence หลาย ๆ ครั้ง โดยที่แต่ละการสำรวจมี unique identifier ที่บ่งเฉพาะว่าเป็นผู้ถูกตรวจรายใดนั่นเอง (serial seroprevalence with unique identifier) การศึกษาแบบนี้ อาจจะมีข้อผิดพลาดได้ ถ้าถือว่าผู้ที่มีผลตรวจเพียงครั้งเดียวและมีผลเลือดเป็นลบ จะยังคงมีผลลบตลอดไปซึ่งเป็นข้อจำกัดที่สำคัญของการศึกษาแบบนี้

ข้อที่ควรคำนึงอีกประการหนึ่งก็คือ เราจะไม่ทราบว่าคุณคนเหล่านี้ มีผลเลือดเป็นบวกในวันใด เพียงแต่ทราบว่าวันที่ที่เลือดเป็นบวกนั้นอยู่ในระหว่างช่วงเวลาที่มาตรวจครั้งสุดท้ายเป็นลบ (last negative test date) และผลตรวจครั้งต่อมาเป็นบวก (first positive test date)

วิธีประมาณหาวันเหล่านี้มีผู้เสนอไว้หลายวิธี เช่น ถูจุดกึ่งกลาง (mid-point) ระหว่างการตรวจครั้งสุดท้ายที่มาตรวัดเป็นลบกับวันที่มาตรวัดครั้งถัดไปเป็นบวก หรืออาจถือว่าอยู่ตรงค่ามัธยฐาน (median) ของช่วงเวลาการตรวจดังกล่าวแต่ละช่วง โดยถือว่าทุกคนมีโอกาสเกิดผลเลือดบวกได้เท่า ๆ กันในแต่ละวัน (uniform distribution assumption) หรือถือว่าอยู่ตรงมัธยฐานของช่วงเวลาการตรวจดังกล่าวแต่ละช่วง แต่อยู่ภายใต้ Weibull distribution เป็นต้น แต่ไม่ว่าจะมีสมมติฐานอย่างไรก็ตาม ผลที่ได้มักจะใกล้เคียงกัน ดังนั้นการใช้จุดกึ่งกลาง (mid-point) จึงค่อนข้างสะดวกและสมเหตุสมผลที่สุด ถ้าระยะเวลาการตรวจ 2 ช่วงนั้น ห่างกันไม่เกิน 2 ปี" วิธี mid-point จึงเป็นวิธีที่นิยมกันมากที่สุด แม้ว่าวิธี uniform distribution จะให้เส้นกราฟที่เรียบกว่าก็ตาม ในการศึกษาแบบนี้ เราต้องคำนึงถึงประเด็นทางจริยธรรม (ethical issue) ร่วมไปด้วย เพราะผู้วิจัยจะต้องเกี่ยวข้องกับการค้นประวัติของผู้ป่วย หรืออาจใช้เลือดหรือน้ำเหลืองที่เหลือจากการตรวจและกักเก็บโดยไม่ได้ขอความสมัครใจ (consent) จากผู้ถูกตรวจ แต่ก็มักจะได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการทางจริยธรรมให้ทำได้ ถ้าสามารถให้คำรับประกันได้ว่าความลับของผู้ป่วยจะไม่ถูกเปิดเผย คณะกรรมการทางจริยธรรมจะต้องพิจารณาว่าจะสามารถอนุญาตได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้มีความสมัครใจของผู้ถูกตรวจ และจะต้องพิจารณาด้วยว่าผู้วิจัยจะปกป้องความลับของผู้ป่วยได้ดีเพียงใด ในการศึกษาแบบนี้เราอาจได้ฐานข้อมูลโดย ไม่มีการเชื่อมโยงกับข้อมูลเฉพาะตัว (un-linked information) ข้อมูลที่ไม่มีการเชื่อมโยง (unlinked) นั้น จะไม่สามารถระบุตัวผู้ถูกตรวจได้เลยและผู้วิจัยก็มักจะไม่รู้จักตัวหรือชื่อผู้ถูกตรวจด้วย มักจะไม่ค่อยมีปัญหาในเรื่องการรักษาความลับและไม่ต้องการความสมัครใจของผู้ถูกตรวจ แต่ถ้าข้อมูลถูกเชื่อมก็จะมีปัญหาการรักษาความลับเกิดขึ้น การศึกษาข้อมูลโดยการ เชื่อมกับข้อมูลเฉพาะตัว (linked information) นี้อาจแบ่งได้เป็น ก) anonymous linked information คือเชื่อมโดยรหัสที่ผู้ถูกตรวจเท่านั้นที่ทราบ และผู้วิจัยก็ไม่ทราบผู้ถูกตรวจคือใคร ตัวอย่างเช่น การตรวจในคลินิกนิรนาม เป็นต้น ข) non-nominal linked คือเชื่อมโดยรหัสที่ไม่ระบุตัวบุคคล แต่รู้กันระหว่างผู้ถูกตรวจและผู้ตรวจ เช่น การใช้รหัสผู้ป่วยในโรงพยาบาล การใช้รหัสประจำตัวของการศึกษา (study ID) เป็นต้น และ ค) nominal linked information เชื่อมโยงโดยทราบชื่อผู้ถูกตรวจ ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะต้องลบข้อมูลเชื่อมโยงเหล่านี้ให้หมด และไม่เสนอผลการศึกษาไปในทางที่จะโยงไปสู่ผู้ถูกตรวจ

b. การศึกษาแบบ prospective cohort study

การศึกษาแบบนี้จะเกี่ยวข้องกับบุคคลโดยตรง และมีการติดตามไปจนถึงจุดที่คาดได้ว่า จะมีการติดเชื้อเกิดขึ้น การศึกษาแบบนี้มีค่าใช้จ่ายสูงมากเมื่อเทียบกับ retrospective cohort เนื่องจากเกี่ยวข้องกับการติดตามสมาชิกใน cohort การบริหารจัดการ และการประสานงานด้านต่างๆ ต้องมีประสิทธิภาพ และต้องมีทีมงานทางด้านบริหารจัดการข้อมูลที่เข้มแข็งอีกด้วย prospective cohort ยังแบ่งเป็น open หรือ dynamic cohort โดยที่ dynamic cohort เป็นการติดตามโดยที่สมาชิกของ cohort มีการเข้ามาใหม่หรือออกไปได้ตลอดเวลาหลังจากที่เริ่มมีการติดตามสมาชิก ส่วนการศึกษาแบบ closed หรือ fixed cohort จะไม่มีการให้สมาชิกใหม่เข้ามาหลังจากที่รับสมาชิกครบและได้เริ่มการติดตามแล้ว

ข้อดีของการศึกษาแบบ dynamic cohort ก็คือ สมาชิกที่เข้ามาใหม่มักเป็นผู้ที่มีความ

เสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง ทั้งนี้เนื่องจากการมีพฤติกรรมเสี่ยงสูง หรืออยู่ในกลุ่มอายุที่ต่างกัน หรือมีการศึกษาต่าง ๆ กัน ฯลฯ สมาชิกเหล่านี้มักทยอยเข้ามาอย่างสม่ำเสมอ ในขณะที่เดียวกันผู้ที่มีความเสี่ยงในระดับต่ำกว่า ซึ่งมักจะมีผลเลือดเป็นลบตลอดระยะเวลาการศึกษาก็ค่อย ๆ ออกไปจาก cohort ด้วยเหตุดังกล่าวอุบัติการณ์ของ HIV ที่ได้จากการติดตามแบบนี้มักจะคงที่ แต่มักจะสะท้อนให้เห็นภาพอัตราการติดเชื้อที่เป็นจริง และอาจสะท้อนถึงผลกระทบจากมาตรการป้องกันที่ใช้อยู่ก็เป็นได้ การศึกษาแบบ dynamic นี้มักจะลำบากและซับซ้อนกว่าแบบ fixed ทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงกว่า แบบ fixed เนื่องจากการคำนวณอุบัติการณ์ต้องอาศัยข้อมูลจากการตรวจ HIV อย่างน้อย 2 ครั้ง ดังนั้นในการหาอัตราการติดเชื้อรายปี (annual incidence) จึงควรตรวจ HIV อย่างน้อยทุก 6 เดือน และจะต้องมีการวางแผนติดตามสมาชิกอย่างรอบคอบและต่อเนื่อง ที่สำคัญก็คือเมื่อพบผู้ติดเชื้อรายใหม่ (incident case) ก็จำเป็นจะต้องให้การดูแลรักษาอย่างเหมาะสม และจะต้องมีการขอคำสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย (informed consent) จะต้องให้คำปรึกษาแนะนำ (counseling) อย่างถูกต้องและจริงจัง รวมทั้งต้องมีการรักษาความลับของผู้ป่วยอย่างยิ่งยวด ผู้ที่มีผลเลือดเป็นบวกแล้วจะต้องไม่ถูกให้ออกจากการศึกษา แต่จะต้องถูกส่งไปรักษา ดูแลตามมาตรฐานการรักษาที่มีอยู่ในประเทศไทย เช่น การให้การป้องกันวัณโรค หรือ chemoprophylaxis สำหรับ *Pneumocystis carinii* หรือ การให้ยาต้าน retrovirus เป็นต้น หลังจากที่มีสมาชิก cohort มีผลตรวจ HIV เป็นบวกแล้ว จะไม่นำมาคิดเป็นเศษ (numerator) หรือส่วน (denominator) ในการคำนวณอีก แต่ผู้ติดเชื้อจะต้องถูกติดตามเพื่อการดูแลรักษาตามจำเป็น หรือถูกเชิญเข้าสู่อุบัติการณ์การศึกษาที่มีเฉพาะสำหรับผู้ที่มีผลเลือดบวก เป็นต้น

ในกรณีของ fixed cohort นั้นโดยปกติจะรับสมาชิกเข้าใน cohort ช่วงสั้นๆ และจะติดตามไปจนถึงกำหนดที่จะหยุดการศึกษา การที่ถือว่า cohort นั้น fixed ก็เพราะไม่อนุญาตให้มีการรับสมาชิกเพิ่มหลังจากมีการติดตามเริ่มขึ้น แม้จะมีการสูญเสียสมาชิกออกไปเนื่องจากการไม่มาตามนัดหรือจากการเคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่ หรือจากการเสียชีวิต หรือด้วยเหตุอื่นก็ตาม การที่ขนาดของ cohort จะลดลงเพียงใดนั้นมักจะขึ้นกับระยะเวลาที่ติดตามสมาชิก ข้อดีของ fixed cohort ก็คือการรับสมาชิกมีกำหนดเวลาสิ้นสุดที่แน่นอน และวันสิ้นสุดการศึกษาจะเป็นเวลาเดียวกันสำหรับสมาชิกทุกคน ทำให้การบริหารจัดการของ cohort และการบริหารข้อมูลง่ายขึ้นเมื่อเทียบกับ dynamic cohort การศึกษาแบบ fixed cohort มักมีประโยชน์ในประชากรที่มีอัตราการติดเชื้อเอชไอวีสูง ระยะเวลาติดตามไม่นานมากจนเกิด cohort effect ต่างๆ เช่น age effect หรือ Hawthorne effect เป็นต้น Hawthorne effect จะมีประโยชน์กับสมาชิก เนื่องด้วยสมาชิกจะมีแนวโน้มที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้น เนื่องจากการถูกติดตาม แต่ fixed cohort เองก็มีข้อจำกัดคือ อายุของสมาชิกใน cohort จะเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เมื่อมีการติดตามนานขึ้นสมาชิกอาจมีอายุเลยที่จะอยู่ในกลุ่มเสี่ยงไปแล้วได้ อนึ่งเนื่องจากธรรมชาติของการระบาดและมาตรการป้องกันการติดเชื้อเอชไอวีมักจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จึงไม่ถูกต้องที่จะถือว่าอุบัติการณ์ของการติดเชื้อเอชไอวีนั้นคงที่ตลอดไป

2.1.3 การประมาณค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี โดยใช้ข้อมูล seroprevalence

ในบางสถานการณ์เราอาจใช้ seroprevalence มาประมาณหาค่า sero-incidence ได้ แต่ความถูกต้องและความแม่นยำของการประมาณค่าอุบัติการณ์จากวิธีนี้อาจมีตัวแปรได้หลายประการ เช่น คุณภาพของข้อมูล และสมมติฐานที่ใช้ในการคำนวณ อย่างไรก็ตามวิธีนี้เป็นวิธีที่ค่อนข้างง่าย และ

ค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการศึกษาจาก cohort โดยตรง และสามารถช่วยในการประมาณค่าความชุก
อุบัติการณ์และการเปลี่ยนแปลงของอุบัติการณ์ได้ดีพอควรเช่นกัน

1) การประมาณค่าอุบัติการณ์ โดยใช้ seroprevalence ที่ไม่มี identifier

วิธีการนี้ใช้ seroprevalence (ที่ไม่มี unique identifier) หลาย ๆ ครั้งที่ตรวจ

ต่อเนื่องกัน (serial cross-sectional) และข้อมูลทางประชากรศาสตร์อื่น ๆ เกี่ยวกับอัตราการตายจากโรค
เอดส์และการเคลื่อนย้ายของประชากรมาคำนวณหาอุบัติการณ์การติดเชื้อ HIV วิธีการคำนวณแบบนี้
อาศัยคุณสมบัติที่ว่าผู้ที่ติดเชื้อ HIV นั้นจะตามมาด้วย การมีผลเลือดบวกไปตลอดชีวิต ค่า HIV
prevalence อาจสะท้อนให้เห็นค่า cumulative incidence ได้ โดยเฉพาะในกลุ่มอายุน้อย ๆ ซึ่งเพิ่งเริ่ม
มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อรายใหม่ (โดยการ assume ว่า อัตราตาย และการอพยพย้ายถิ่นมีน้อยมาก)
โดยถือว่าในกลุ่มอายุที่คงที่อัตราการติดเชื้อรายใหม่จะบ่งถึงอัตราการเพิ่มขึ้นของ seroprevalence
ตัวอย่างของการคำนวณแบบนี้ คือ

- คำนวณโดย age effect ถือว่าเนื่องจากการติดเชื้อ HIV จะมีผลเลือดบวกไปตลอดชีวิต
ดังนั้นค่า seroprevalence ในช่วงเวลาหนึ่งจะบ่งถึงจำนวนของการติดเชื้อสะสม (cumulative
incidence) ในประชากรนั้นสะสมมาจนถึงจุดนั้น ถ้าเรา plot ค่า seroprevalence กับอายุ ค่าความชุก
ของ HIV ควรจะเพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรง (linear) ในกลุ่มประชากรที่มีอายุนั้นค่าความชัน (slope) ของเส้น จะ
บ่งถึงอุบัติการณ์หายาๆ ของการติดเชื้อ HIV

- คำนวณโดย cohort effect การเพิ่มขึ้นของ seroprevalence ในกลุ่มอายุบางกลุ่มจะ
บ่งถึงอัตราเพิ่มขึ้นของการติดเชื้อสะสม (cumulative incidence) และอาจจะบ่งถึงอัตราติดเชื้อ HIV
รายใหม่ ถ้าหาค่า serial seroprevalence ในช่วงเวลาหนึ่ง สมาชิกใน birth cohort ต่าง ๆ จะถูกสุ่ม
ขึ้นมาซ้ำ ๆ กันในช่วงเวลาดังกล่าว การเปลี่ยนแปลงของ seroprevalence จะบ่งถึงอัตราการติดเชื้อราย
ใหม่ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการย้ายถิ่นหรือการตาย ถ้า plot ค่า birth-cohort-specific
seroprevalence กับอายุ ค่าความชัน (slope) ของ segment ต่างๆ ของ birth cohort จะช่วย
ประมาณค่าการติดเชื้อในช่วงอายุและเวลาดังกล่าวได้

- คำนวณโดยใช้ค่าความชุกของ HIV p24 antigen ในประชากรที่มีอัตราการติดเชื้อราย
ใหม่สูง และไม่อาจติดตามในระยะยาวได้ดี ค่าความชุกของ p24 antigen เป็นบวกในกลุ่มที่มีผล
antibody เป็นลบ จะช่วยประมาณค่าอุบัติการณ์ได้ และทำให้สามารถเปรียบเทียบอุบัติการณ์ในกลุ่มที่ติ
ตตามได้ดีกับกลุ่มที่ติดตามไม่ได้ดีได้ด้วย วิธีการแบบนี้ได้ถูกนำมาใช้เป็นวิธีการใหม่ในการคำนวณหา
อุบัติการณ์จากการตรวจวินิจฉัยที่หาค่า HIV p24 antigen เป็นบวกในขณะที่ค่า antibody เป็นลบ
(window period) ซึ่งจะเป็นบุคคลที่เพิ่งติดเชื้อรายใหม่หากทราบค่าของระยะเวลาที่ p24 เป็นบวก
ในช่วงก่อนที่จะมี seroconversion จะนำมาคำนวณหาค่าอุบัติการณ์ได้ โดยการแก้สมการความสัมพันธ์
ระหว่างอุบัติการณ์และความชุก

3. การศึกษาวิจัยอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในประเทศไทย

3.1 การศึกษาแบบ retrospective cohort ในประเทศไทยมีกลุ่มหญิงบริการ ประชากรใน
หมู่บ้าน ผู้ใช้ยาเสพติด กลุ่มหญิงบริการข้อมูลจากหญิงบริการพบว่ามีอุบัติการณ์การเพิ่มจาก 12/100
person-month (PM) ในปี 2532 สูงขึ้นไปถึง 17/100 PM ในปี พ.ศ. 2534 และลดลงมาเหลือ

ประมาณ 9.3/100 PM ในระหว่างปีพ.ศ. 2535 - 2536 อุบัติการณ์ในประชากรในหมู่บ้านอยู่ระหว่างร้อยละ 1-2 ระหว่างปี พ.ศ. 2533-2535 อุบัติการณ์ในกลุ่มผู้เฒ่าเสพติดสูงขึ้นไปจาก 20/100 person-year (PY) ในปี 2530 ขึ้นไปสูงถึง 57/100 PY ในปี 2531 หลังจากนั้นก็ลดลงมา และคงที่อยู่มาก 11/100 PY ในระหว่างปี 2534-2535 อุบัติการณ์นี้พบสูงเป็น 2 เท่าในภาคเหนือ ข้อมูลในผู้บริจาควิเคราะห์ทำให้สามารถประมาณการได้ว่าโอกาสที่จะพบผู้บริจาควิเคราะห์ใน window period มีอยู่ราว 1 ใน 5,000 ในกรุงเทพฯ และ 1 ต่อ 775 ในภาคเหนือ

3.1.1 จากการศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ไวรัสตับอักเสบบีและซี ในผู้บริจาควิเคราะห์ภาคอีสาน ตอนบน: การศึกษาเพื่อพัฒนางาน (วิราศิณี ชัยมณี, 2541) เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจ โลหิตบริจาควิเคราะห์ระหว่างปี พ.ศ. 2549-2553 สัมพันธ์กับเพศ อายุ ครั้งที่บริจาควิเคราะห์ (รายใหม่/รายเก่า) โดยใช้ข้อมูลผู้บริจาควิเคราะห์ของ ปี พ.ศ. 2549 เป็นฐานในการตรวจสอบผู้เคยติดเชื้อแล้วแต่บริจาควิเคราะห์ซ้ำ ในปีถัดมา เพื่อหาอุบัติการณ์ผู้ติดเชื้อรายใหม่ในแต่ละปี ระหว่าง พ.ศ. 2550-2553 ผลการศึกษา มีโลหิตบริจาควิเคราะห์ส่งตรวจ จำนวน 255,048 หน่วย จากผู้บริจาควิเคราะห์ 204,203 ราย พบอุบัติการณ์การติดเชื้อแต่ละปีระหว่าง พ.ศ. 2550-2553 ตามลำดับดังนี้ การติดเชื้อเอชไอวีในผู้บริจาควิเคราะห์จังหวัดขอนแก่น ร้อยละ 0.13, 0.17, 0.17 และ 0.16 จังหวัดกาฬสินธุ์ ร้อยละ 0.09, 0.12, 0.08 และ 0.09 จังหวัดสกลนคร ร้อยละ 0.11, 0.22, 0.12 และ 0.09 และ จังหวัดนครพนม ร้อยละ 0.15, 0.05, 0.06 และ 0.11 การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีในผู้บริจาควิเคราะห์จังหวัดขอนแก่น ร้อยละ 2.47, 1.84, 1.62 และ 1.58 จังหวัดกาฬสินธุ์ ร้อยละ 2.60, 2.44, 2.33 และ 1.85 จังหวัดสกลนคร ร้อยละ 3.00, 3.00, 2.40 และ 2.16 และจังหวัดนครพนม ร้อยละ 3.05, 2.21, 2.51 และ 2.21 อุบัติการณ์การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีในผู้บริจาควิเคราะห์จังหวัดขอนแก่น ร้อยละ 1.42, 0.99, 0.86 และ 0.81 จังหวัดกาฬสินธุ์ ร้อยละ 2.45, 2.42, 2.07 และ 2.00 จังหวัดสกลนคร ร้อยละ 0.40, 0.29, 0.36 และ 0.39 และจังหวัดนครพนม ร้อยละ 0.58, 0.26, 0.19 และ 0.27 การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีและไวรัสตับอักเสบบีซีมีแนวโน้ม ลดลง ผู้บริจาควิเคราะห์ครั้งแรกติดเชื้อทุกชนิดสูงกว่าผู้บริจาควิเคราะห์รายเก่า และเพศชายติดเชื้อทุกชนิดสูงกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ

3.1.2 การศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อ HIV ของผู้ป่วยที่มารับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (สุจิตต์ วังคะฮาด, 2554) เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง (Retrospective study) โดยทำการเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยที่มารับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2533 ถึง 31 ธันวาคม 2533 จำนวน 20,035 ตัวอย่าง ทำการตรวจหาแอนติบอดีต่อเอชไอวี (Anti HIV) ด้วยวิธีการตรวจ 3 หลักการที่ต่างกันคือ 1) หลักการ Chemiluminescent micro-particle immunoassay (CMIA) สำหรับวัดเชิงคุณภาพ ของ P24 Antigen และ Antibody ซึ่งใช้เป็นวิธี Gold Standard 2) หลักการ Passive Gelatin Particle Agglutination (GPA) สำหรับตรวจหาแอนติบอดี 3) หลักการ Immuno Chromatographic Assay (Rapid test) สำหรับ ตรวจหาแอนติบอดี จากการศึกษาผู้ป่วยที่ทำการตรวจหา Anti HIV จำนวน 20,035 ราย พบว่าผล POSITIVE จำนวน 323 ราย (ร้อยละ 1.61) เป็นเพศชาย 189 ราย (ร้อยละ 58.51) หญิง 134 ราย (ร้อยละ 41.49) อายุระหว่าง 1-10 ปี, 11-20 ปี, 21-30 ปี, 31-40 ปี, 41-50 ปี, 51-60 ปี, มากกว่า 60 ปี ร้อยละ 3, 3, 23, 34, 22, 7, 8 ตามลำดับ ข้อสรุปส่วนมากผู้ติดเชื้อเอชไอวีเป็นเพศชาย ช่วงอายุ 31-40 ปี ซึ่งถือเป็นวัยฉกรรจ์ วัยแรงงานของประเทศ ปัจจุบันการติดเชื้อเอชไอวีทั่วโลกมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เป็นการยากที่ สามารถควบคุมและแก้ไขปัญหานี้ได้

3.2 การศึกษาแบบ prospective cohort ในหลายจังหวัดในประเทศไทยทำได้

ค่าประมาณการอุบัติการณ์ในหลายกลุ่มประชากร cohort เหล่านี้มักเป็นส่วนหนึ่งของ feasibility cohort ที่ศึกษาหาความเป็นไปได้ในการเตรียมการทดสอบมาตรการป้องกันใหม่ ๆ เช่น การทดสอบวัคซีนป้องกันการติดเชื้อเอชไอวีหรือการใช้ microbicide เหน็บทางช่องคลอดเป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้ทำให้ทราบอุบัติการณ์ของ subtype ต่าง ๆ ของเชื้อ HIV ตลอดจนทราบอัตราการติดตามได้ (follow-up rate) และปัจจัยเสี่ยง (risk factor) ต่อการติดเชื้อ HIV รายใหม่ ประชากรที่ใช้ศึกษา prospective cohort และมีข้อมูลเท่าที่รวบรวมได้ มีในกลุ่มผู้ใช้บริการของคลินิกกามโรค ผู้ใช้ยาเสพติด ทหารเกณฑ์ ชายบริการทางเพศ หญิงบริการทางเพศ และการติดเชื้อจากมารดาไปสู่ทารก การศึกษาพบอุบัติการณ์ 3.7/100 PY ในกลุ่มหญิงที่ใช้บริการคลินิกกามโรค ในกลุ่มชายผู้ใช้บริการคลินิกกามโรคประมาณร้อยละ 1-3 ในกลุ่มผู้ติดยาเสพติดโดยการฉีดยาประมาณ 8/100 PY ในกลุ่มทหารเกณฑ์ประมาณ 0.3-3.2/100 PY ในชายบริการทางเพศประมาณ 11.9/100 PY ในหญิงบริการทางเพศประมาณ 9-24/100 PY และในการติดเชื้อจากมารดาไปสู่ทารกอยู่ประมาณ ร้อยละ 24 ข้อมูลอุบัติการณ์ที่ได้จากวิธีการอื่นๆ ได้แก่ จากการใช้ serial cross-sectional survey ในกลุ่มผู้ติดยาเสพติดอยู่ในราร้อยละ 5-10 ต่อปี หรือจากการประมาณโดยใช้ความชุก p24 antigen พบข้อมูลใกล้เคียงกันกับที่ได้จากใน prospective cohort

3.2.1 ในปี 2546 – 2550 สำนักระบาดวิทยาร่วมกับศูนย์ความร่วมมือไทยสหรัฐอเมริกาต้านสาธารณสุข ดำเนินการเฝ้าระวังความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีและพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อเอชไอวี ในกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชายจังหวัดกรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ และภูเก็ต มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีและประมาณค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีและติดตามการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อในกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชายในกรุงเทพมหานครด้วยวิธีการศึกษาภาคตัดขวางด้วยเทคนิคการสุ่มตัวอย่างวัน-เวลา-สถานที่ (venue-day-time sampling) มีขั้นตอนการในการดำเนินการ 4 ขั้นตอนด้วยกันคือ 1) การสำรวจและทำแผนที่ของสถานที่นัดพบ 2) การนับจำนวนประชากรเป้าหมายที่เดินผ่านไปมาหรือมาใช้สถานที่นั้นๆ 3) การตรวจสอบคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเลือกและสอบถามความสมัครใจเข้าร่วมโครงการ และ 4) การสุ่มคัดเลือกสถานที่และรับอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ วิเคราะห์อุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีด้วย Logistic and Poisson regression จากการศึกษาพบว่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชายที่มีอายุน้อยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 4.1ในปี 2546 เป็นร้อยละ 6.4 ในปี 2548 และร้อยละ 7.7ในปี 2550 (P , 0.02 for trend) (Frits van Griensven, 2010)

3.3 การติดเชื้อจากมารดาไปสู่ทารก จากการทบทวนระบบเฝ้าระวังเด็กที่คลอดจากแม่ติดเชื้อเอชไอวี (ธนรัชต์ ผลิพัฒน์, 2547) เป็นระบบเฝ้าระวังที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามการประเมินประสิทธิผลและพัฒนาความครอบคลุมในการให้บริการป้องกันการแพร่เชื้อเอชไอวีจากมารดาสู่ทารก โดยระบบเฝ้าระวังนี้อาศัยวิธีการจดทะเบียนทารกที่คลอดจากมารดาที่ติดเชื้อเอชไอวีทุกคน (registration) ได้เริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2544 ในจังหวัดน่าน ร้อยละ 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเชียงราย จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดสงขลา จนถึงปี พ.ศ. 2547 พบว่ามีรายงานทารกที่คลอดจากมารดาที่ติดเชื้อเอชไอวี จำนวน 1,989 คน และมีรายงานทารกที่ทราบผลการติดเชื้อเอชไอวี จำนวน 1,201 คน พบว่าทารกที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 18 เดือน จำนวน 796 คน แบ่งเป็นทารกที่ได้รับยา AZT ครบ จำนวน 336 คน และไม่ได้รับยาต้านไวรัสเลย 21 คน อัตราการถ่ายทอดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มทารกที่ได้รับยาครบเท่ากับร้อยละ 7.1 (95%CI, 4.7, 10.6) และอัตราการถ่ายทอดเชื้อในกลุ่มทารกที่ไม่ได้รับยาเลยเท่ากับร้อยละ 23.8 (95%CI, 9.1, 47.6)

3.4 การประมาณค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี กลุ่มผู้ใช้สารเสพติดชนิดฉีดใน

กรุงเทพมหานคร ด้วยวิธี IgG-capture BED-enzyme immunoassay (BED-CEIA) (Hu DJ, Vanichseni S, 2003) ผลการศึกษา ผู้ใช้สารเสพติดชนิดฉีดได้รับการตรวจเอชไอวี จำนวน 1,969 คน ติดเชื้อเอชไอวี 594 คิดเป็นร้อยละ 30.2 ตรวจพบการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ด้วยวิธี BED-CEIA 113 คน ค่าประมาณการอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ร้อยละ 17.3 ต่อปี (95% CI, 12.8-24.2/year) อุตบัติการณ์การติดเชื้อสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การติดตามไปข้างหน้า (prospective cohort) ในช่วงเวลาเดียวกันซึ่งมีค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเท่ากับ ร้อยละ 9.0 ต่อปี (95% CI, 6.7-11.9/year) และอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีสูงในกลุ่มผู้ใช้สารเสพติดชนิดฉีดที่มีอายุน้อยและไม่มีรายได้

3.5 การประมาณค่าอุบัติการณ์ของการติดเชื้อ HIV-1 ในชายไทยวัยหนุ่ม ระหว่างปี พ.ศ. 2548 -2549 (คุณากร คณา, สุขชนา แทบประสิทธิ์, 2552) ศึกษาลักษณะการระบาดของ HIV ในกลุ่มประชากรวัยรุ่นของประเทศไทย เพื่อคาดประมาณอุบัติการณ์การติดเชื้อ HIV-1 ในประชากรชายไทยวัยหนุ่มที่เข้ารับราชการเป็นทหารกองประจำการกองทัพบก ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2548 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 โดยการนำตัวอย่างซีรัมที่ได้รับการตรวจยืนยันการติดเชื้อ HIV-1 ของทหารกองประจำการผลัดพฤศจิกายน พ.ศ. 2548, พฤษภาคม พ.ศ. 2549 และพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 มาทำการตรวจด้วยวิธี IgG-capture BED-enzyme immunoassay (BED-CEIA) การคำนวณค่าประมาณการอุบัติการณ์การติดเชื้อใช้สูตรการคำนวณมาตรฐานของ Center for Disease Controls and Preventions (CDC) ประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษา จากจำนวนทหารกองประจำการในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาทั้งสิ้น 87,178 นาย พบว่ามีความชุกของการติดเชื้อ HIV-1 ทหารกองประจำการผลัดพฤศจิกายน พ.ศ. 2548, พฤษภาคม พ.ศ. 2549 และพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 เท่ากับ ร้อยละ 0.51, 0.60 และ 0.50 ตามลำดับ ค่าประมาณการอุบัติการณ์การติดเชื้อ HIV-1 เท่ากับ ร้อยละ 0.14 (95%CI, 0.09 – 0.20), 0.20 (95%CI, 0.13 – 0.28) และ 0.17 ต่อปี ในทหารกองประจำการผลัดพฤศจิกายน พ.ศ. 2548, พฤษภาคม พ.ศ. 2549 และพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ตามลำดับ โดยสรุป อุตบัติการณ์ของการติดเชื้อ HIV-1 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.14 – 0.20 ต่อปีในช่วงระหว่าง พฤศจิกายน พ.ศ. 2548 ถึงพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ค่าประมาณการดังกล่าวจะสามารถใช้เป็นค่าระดับอุบัติการณ์พื้นฐานในช่วงระยะเวลาในปัจจุบัน เพื่อที่จะใช้ประเมินโครงการป้องกันการติดเชื้อ HIV-1 ในประเทศไทยในอนาคต

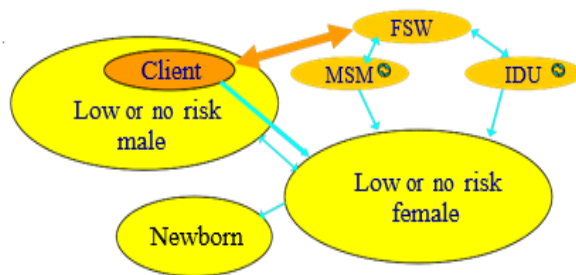
3.6 การศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชายด้วยวิธี IgG-capture BED-enzyme immunoassay (BED-CEIA) ที่ปักกิ่ง ประเทศจีน ปี พ.ศ. 2548 – 2549 (Li SW, Zhang XY, 2008) เนื่องจากกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชายเป็นกลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเอชไอวีสูง จึงมีการศึกษาภาคตัดขวางต่อเนื่องจากการเฝ้าระวังการติดเชื้อเอชไอวีเพื่อคาดประมาณอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย ด้วยวิธี IgG-capture BED-enzyme immunoassay (BED-CEIA) ผลการศึกษาพบว่า ในปี 2548 มีชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย เข้าร่วมการศึกษา จำนวน 526 คน พบการติดเชื้อเอชไอวี 17 คน การติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ 7 คน ค่าประมาณการอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี เท่ากับ ร้อยละ 2.9 ต่อปี (95%CI, 0.8 – 5.0) ปี 2549 มีชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย เข้าร่วมการศึกษา จำนวน 541 คน พบการติดเชื้อเอชไอวี 26 คน การติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ 9 คน ค่าประมาณการอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี เท่ากับ ร้อยละ 3.6 ต่อปี (95% CI, 1.3% – 5.9%) สรุปอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในปี 2549 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี 2548 ร้อยละ 0.7

4. การคาดประมาณอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีจากข้อมูล การวิจัย การเฝ้าระวัง ความชุกพฤติกรรมเสี่ยง และการสำรวจ (Estimation and Projection)

เป็นการนำค่า parameter ที่แสดงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง ทางประชากรและ

พฤติกรรมเสี่ยงที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัย และการเฝ้าระวังต่างๆมาพัฒนาเป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ (Mathematical model) เพื่อแสดงค่าแนวโน้มที่คาดการณ์ไปข้างหน้ารวมทั้งคาดการณ์หาอุบัติการณ์ การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มประชากรต่างๆ ปัจจุบันประเทศไทย ใช้วิธี Asian Epidemic Model (AEM)

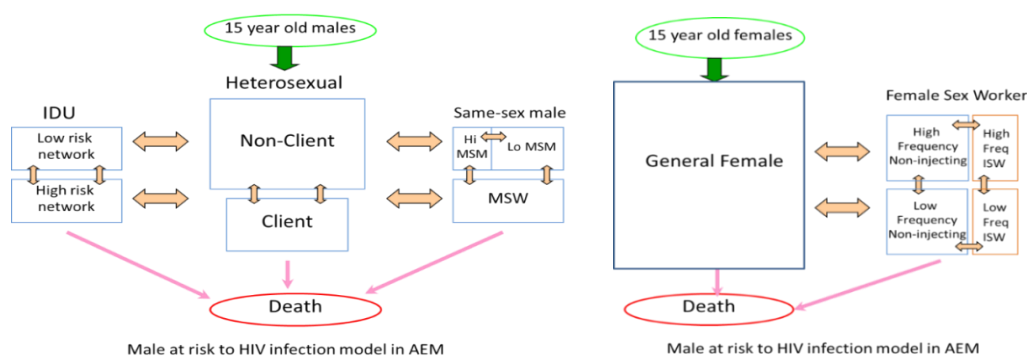
การคาดประมาณสถานการณ์การแพร่ระบาดของ HIV/AIDS ประเทศไทย โดยใช้เครื่องมือ AIDS Epidemic Model (AEM) เป็นการแสดงให้เห็นสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อเอชไอวี ในประชากรกลุ่มเสี่ยงต่างๆ ได้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อประเทศ ในการนำข้อมูลไปใช้เพื่อการวางแผนและกำหนดนโยบายด้านเอดส์ รวมทั้งการจัดสรรงบประมาณ เพื่อใช้จัดทำโครงการป้องกันการติดเชื้อเอชไอวี รายใหม่ในกลุ่มเป้าหมายต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับปัญหาได้อย่างแท้จริง โครงสร้างของ โมเดล AEM เป็นการทำงานที่พัฒนามาจากลักษณะรูปแบบการแพร่ระบาดของเชื้อเอชไอวีผ่านทางเพศสัมพันธ์และการใช้เข็มฉีดยาสารเสพติดหรืออุปกรณ์ฉีดยาสารเสพติดร่วมกัน ในประเทศแถบเอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้ ดังรูปที่ 1 โดยมีการนำข้อมูลทางด้านพฤติกรรมเสี่ยงต่อการติดเชื้อเอชไอวีจาก ประชากรกลุ่มต่างๆเข้าในโมเดล เช่น กลุ่มชายชื้อขายบริการทางเพศ กลุ่มพนักงานบริการหญิง กลุ่มชาย มีเพศสัมพันธ์กับชาย กลุ่มผู้ใช้สารเสพติดด้วยวิธีฉีด เป็นต้น ซึ่งลักษณะการแพร่ระบาดของเชื้อเอชไอวี เกิดจากประชากรดังกล่าวมีการเปลี่ยนพฤติกรรมที่สามารถย้ายจากกลุ่มหนึ่งไปอีกรวมหนึ่ง ดังแสดงตาม ลูกศร (รูปที่ 3)



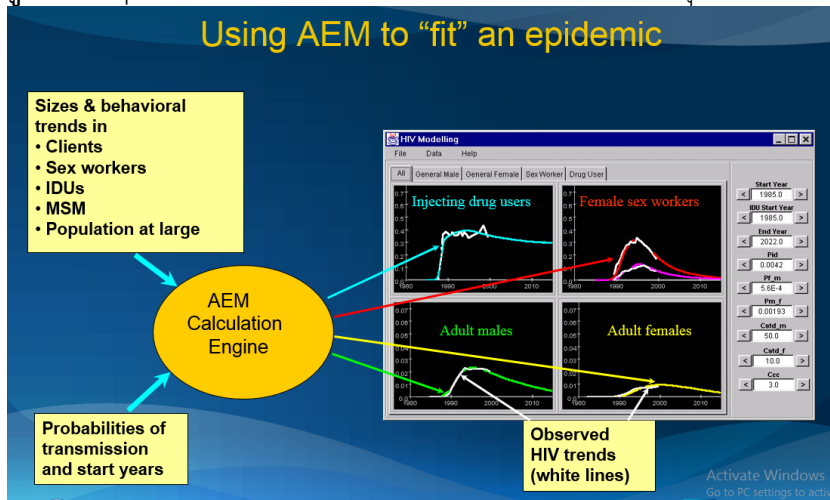
รูปที่ 3 รูปแบบการแพร่ระบาดของเชื้อเอชไอวี ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

โครงสร้างหลักของการคาดประมาณโดยใช้โมเดล AEM ที่สำคัญ 3 ประการ คือ

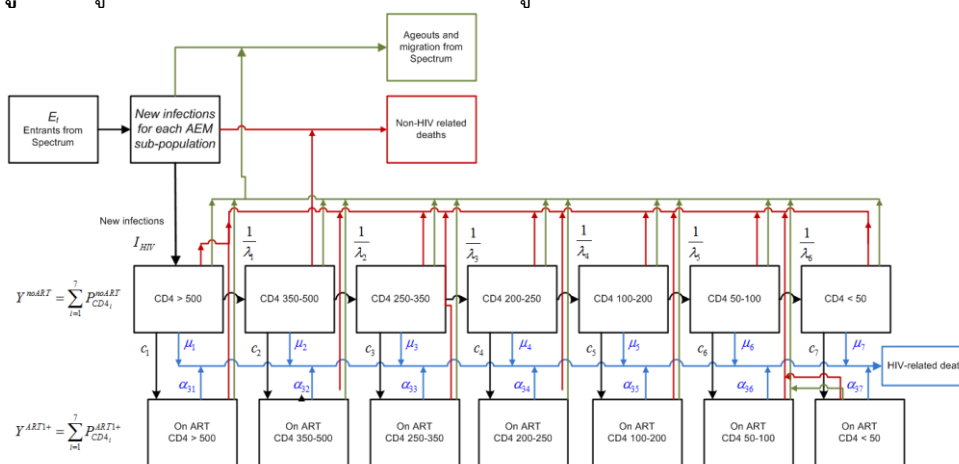
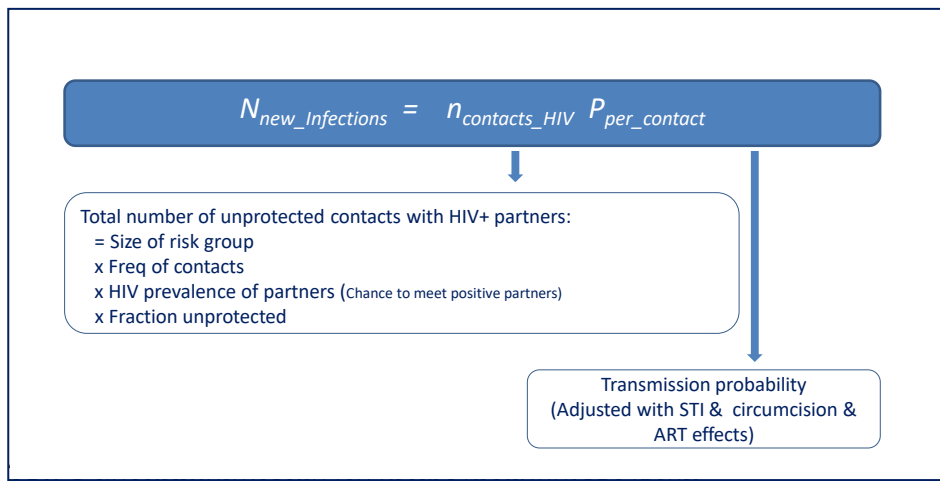
1. Dynamic of HIV transmission: ศึกษาพฤติกรรมที่สัมพันธ์ต่อการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ ในกลุ่มประชากรหลัก (Key Population) รูปที่ 2
2. Estimate of new infection: การคาดประมาณจำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่
3. Antiretroviral Treatment (ART) and HIV Mortality: ศึกษาจำนวนผู้รับยาต้านไวรัสเชื้อเอชไอวีจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อเอชไอวี และ ART Component และศึกษาปริมาณของ ART ที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาการมีชีวิตและเสียชีวิต



รูปที่ 4 พฤติกรรมที่สัมพันธ์ต่อการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ในกลุ่มประชากรหลัก



รูปที่ 5 การทำงานของ AEM โมเดล

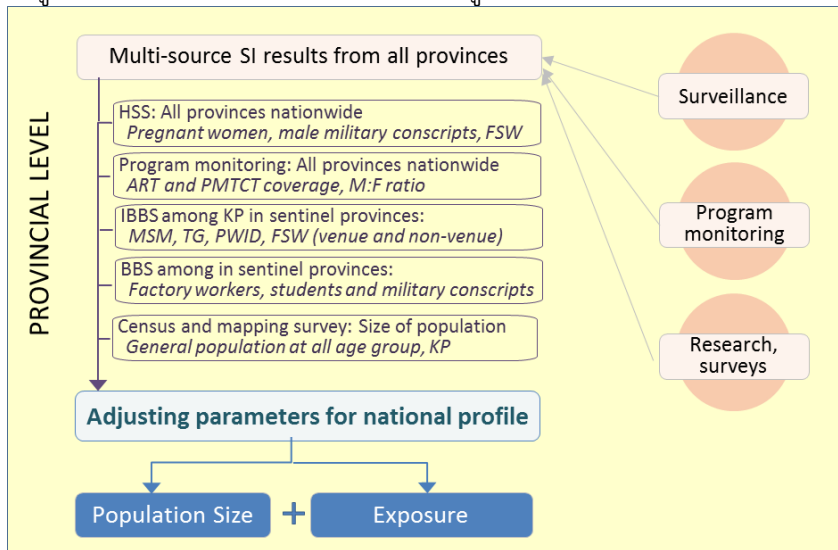


รูปที่ 7 โมเดลการคำนวณจำนวนผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่รับยาต้านไวรัสและจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อเอชไอวี

โมเดลนี้เป็นเครื่องมือในการคาดประมาณเชิงระบาดวิทยาการติดเชื้อเอชไอวี/เอดส์ในประชากรที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป

ข้อมูลนำเข้า (Inputs)

สังเคราะห์ข้อมูลจากหลายแหล่งข้อมูล เช่น ข้อมูลเฝ้าระวังความชุกการติดเชื้อเอชไอวี ในกลุ่มชายไทยทหารเกณฑ์ หญิงที่มาฝากครรภ์ พนักงานบริการทางเพศหญิง ผู้ใช้สารเสพติดด้วยวิธีฉีด ชายมีเพศสัมพันธ์กับชาย พนักงานบริการทางเพศชาย และสาวประเภทสอง ข้อมูลเฝ้าระวังพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มนักเรียน ประชาชนทั่วไป พนักงานในสถานประกอบการ ชายไทยทหารเกณฑ์ พนักงานบริการทางเพศหญิง และชายมีเพศสัมพันธ์กับชาย ข้อมูลงานวิจัย ข้อมูลฐานประชากรจากสำรวจสำมะโนประชากร ข้อมูลการดูแลรักษาผู้ติดเชื้อเอชไอวี ข้อมูลงานด้านป้องกัน เป็นต้น ดังรูปที่ 8 เพื่อนำผลจากการสังเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวเข้าไปในโมเดล



รูปที่ 8 ข้อมูลนำเข้า (Inputs) ของโมเดล

ผลลัพธ์ (Outputs)

โมเดลจะประมวลผลลัพธ์ เพื่ออธิบายระบาดวิทยาของการติดเชื้อเอชไอวี แนะนำแนวทางแผนงานเชิงป้องกันและแก้ไขปัญหาเอดส์เพื่อจะลดจำนวนผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ ยืดอายุผู้ติดเชื้อเอชไอวี รวมถึงเปรียบเทียบผลกระทบในอนาคตจากการดำเนินงานที่หลากหลาย ทั้งระดับนโยบายหรือผลกระทบในอนาคตจากการดำเนินงานตามตัวชี้วัดหลัก

วิธีการคาดประมาณ

1. ข้อมูลนำเข้าโปรแกรมการคาดประมาณ

1.1 ขนาดประชากร

การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อคาดประมาณขนาดประชากร ขนาดประชากรผู้ใหญ่ที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป เพศชาย 25,230,413 คน เพศหญิง 27,451,296 คน (ตารางที่ 1)

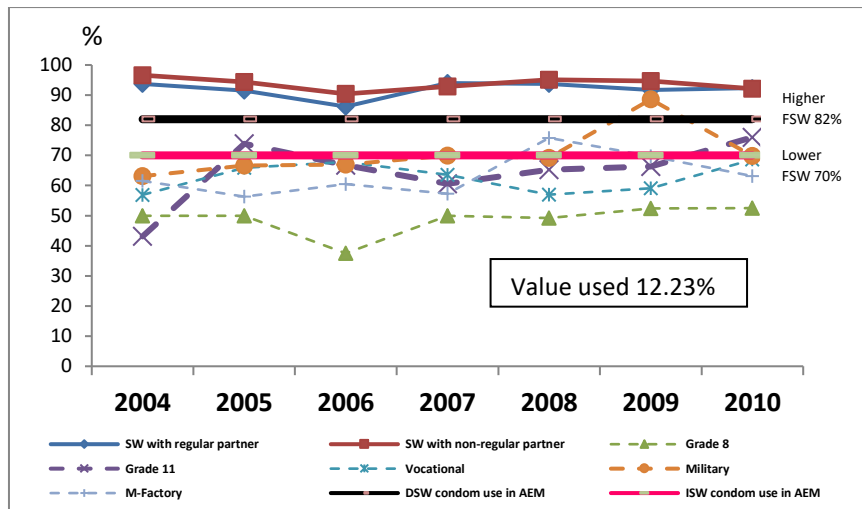
ตารางที่ 1 ข้อมูลขนาดประชากร

Population	15 +	% 15-49 population
General Male	25,230,413	
General Female	27,451,296	-
FSW	132,264	0.77% (female)
● High frequency	28,503	
● Low frequency	103,761	
Male clients	1,660,109	10% (male)
MSM with active anal sex	521,067	3.1% (male)
● Higher risk	156,306	
● Lower risk	364,761	
TG with active anal sex	249,016	1.5% (male)
● TG-SW	12,451	
● TG-Casual sex	37,352	
● TG-Regular partner	199,213	
MSWs	15,503	0.1%
PWID	71,000	
● Higher risk (Opioid)	42,320	0.25%

1.2 พฤติกรรมที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อเอชไอวี

สังเคราะห์ข้อมูลจากผลการเฝ้าระวังพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อเอชไอวี (Integrated Biology and Behavioral Surveillance: IBBS) ในกลุ่มชายมีเพศสัมพันธ์กับชาย พนักงานบริการทางเพศชาย สาวประเภทสอง พนักงานบริการทางเพศหญิงในสถานบริการ และสถานที่สาธารณะ ผู้ใช้สารเสพติดด้วยวิธีฉีด และผลการเฝ้าระวังพฤติกรรมเสี่ยงต่อการติดเชื้อเอชไอวี (Behavioral Surveillance Survey: BSS) ในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2, 5 และปวช.ปีที่ 2 ประชาชนทั่วไป พนักงานในสถานประกอบการ ทหารกองประจำการ พนักงานบริการหญิง และชายมีเพศสัมพันธ์กับชาย พร้อมทั้งตั้งคำถามมาตรฐาน ในบางค่าที่ไม่มีข้อมูล โดยนำผลดังกล่าวมาสรุปใช้และนำเข้าไปในโมเดลเพื่อให้โมเดลได้ทำการประมวลผล ดังแสดงผลลัพธ์ตามกราฟและตาราง จากอดีตจนถึง ปี พ.ศ.2557 ดังต่อไปนี้

1.2.1 พฤติกรรมการใช้ถุงยางอนามัยในกลุ่มประชากรหลัก



รูปที่ 9 การใช้ถุงยางอนามัยครั้งล่าสุดกับลูกค้าของพนักงานบริการหญิง และการใช้ถุงยางอนามัยครั้งล่าสุดของชายที่ไปเที่ยวพนักงานบริการ

1.2.2 ความถี่ของการมีเพศสัมพันธ์ในกลุ่มประชากรหลัก

Population	Number of clients per day
FSW	
● High frequency	1.94
● Low frequency	1.0
MSM with active anal sex	
● Higher risk	1.15
● Lower risk	0.23
TG with active anal sex	
● TG-SW	1.0
● TG-Casual sex	0.5
● TG-Regular partner	0.3
MSWs	3.0

1.2.3 ความถี่ของการใช้สารเสพติดด้วยวิธีฉีด

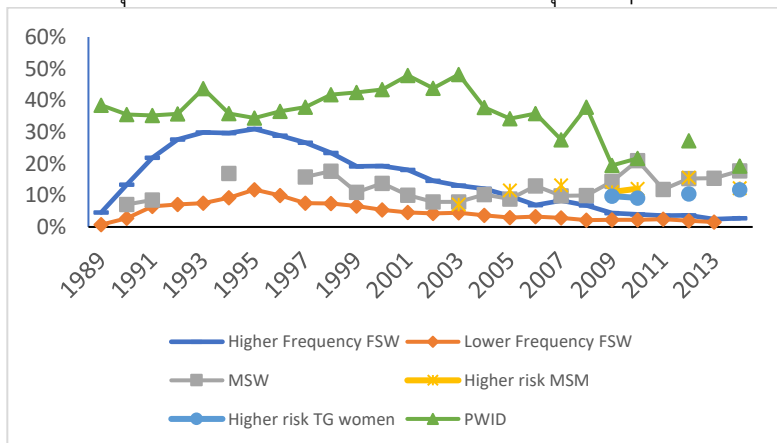
Population	2000	2008
Number of inject per day	2.5	0.97

1.2.4 ระยะเวลาของการมีพฤติกรรมเสี่ยงในกลุ่มประชากรหลัก

Population	Exposure duration	Source of data
FSW		Annual establishment survey, STI Cluster ⁵

Population	Exposure duration	Source of data
<ul style="list-style-type: none"> • High frequency • Low frequency 	5.4 y 4.0 y	IBBS among FSW, BoE (2005-2014) ⁶ BMA mapping survey, 2014
Male clients	5 y	BSS in various pop. in 24 provinces
MSM with active anal sex <ul style="list-style-type: none"> • Higher risk • Lower risk 	21.2 y	BSS in various pop. in 24 provinces IBBS among MSM, BoE (2003-2014) BMA mapping survey, 2014
TG with active anal sex <ul style="list-style-type: none"> • TG-SW • TG-Casual sex • TG-Regular partner 	12 y	BSS in various pop. in 24 provinces Military recruitment report (2013-14) IBBS among TG, BoE (2005-2014) BMA mapping survey, 2014
MSWs	4 y	Annual establishment survey, STI Cluster BMA mapping survey, 2014 IBBS among MSM, BoE (2005-2014)
PWID <ul style="list-style-type: none"> • Higher risk (Opioid) 	15 y	Network scaling up IBBS (Proportion of heroin injecting)

1.3 ความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีในประชากรกลุ่มต่างๆ



รูปที่ 10 ความชุกของการติดเชื้อเอชไอวี กลุ่มประชากรหลัก ปี 1989 - 2014

สถานการณ์เมื่อถึงสิ้นปีพ.ศ. 2558 โดยใช้แบบจำลอง AIDS Epidemic Model และ Spectrum เมื่อมีนาคม พ.ศ. 2559 ได้คาดประมาณว่า ในปีพ.ศ. 2558 มีผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ ประมาณ 6,900 คน แยกเป็นเพศหญิง 2,100 คน เพศชาย 4,800 คน แยกเป็นผู้ใหญ่อายุ 15 ปีขึ้นไป 6,800 คน เป็นเด็กอายุ ไม่เกิน 15 ปี ประมาณ 80 คน (คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการป้องกันและแก้ไขปัญหาเอดส์, 2559)

5. การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อหาการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่

ในปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อให้สามารถแยกผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ได้ (สำนักกระบาดวิทยา, 2551) ทำให้สามารถคาดประมาณอัตราอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีได้จากการสำรวจแบบภาคตัดขวาง (cross sectional survey) โดยอาศัยเพียงการตรวจซีรัมซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างเลือดเพียงครั้งเดียว (Serological Testing Algorithm for recent HIV seroconversion, STARHS)

วิธีการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อการคาดประมาณอัตราอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีที่น่าสนใจมี ดังนี้

1. วิธี detune ELISA (sensitive/less sensitive ELISA) อาศัยการตรวจเลือดด้วยวิธี ELISA 2 วิธีที่มีความไว (sensitivity) แตกต่างกัน ผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ หมายถึง ผู้ที่มีผลบวกต่อการตรวจด้วย ELISA ที่มีความไวสูงแต่ให้ผลลบเมื่อตรวจเลือดด้วย ELISA ที่มีความไวต่ำ การตรวจวิธีนี้มีความแม่นยำสูงเมื่อใช้ตรวจในผู้ติดเชื้อเอชไอวีชนิด HIV-1 subtype B

2. การนำ avidity index (AI) มาใช้เพื่อค้นหาผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ วิธีการนี้อาศัยหลักการที่ว่า antibody ที่ถูกสร้างขึ้นมาใหม่จะจับกับ antigens ไม่ค่อยดีในการละลายมี guanidine (G) อยู่ด้วย วิธีการตรวจจะแบ่ง serum ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ทำละลายด้วยสารละลาย phosphate-buffered saline (PBS) อีกส่วนหนึ่งทำละลายด้วยสารละลาย 1M guanidine (G) แล้วนำส่วนผสมที่ได้ไปตรวจด้วยวิธี automated AxSYM HIV1/2gO test (Abbott) โดยไม่จำเป็นต้องปรับวิธีการตรวจแต่อย่างใด ค่า AI คำนวณอัตราส่วนของค่า sample/cutoff (S/O) value ของส่วนผสม G aliquot ต่อส่วนผสม PBS ค่า AI ที่เหมาะสมที่จะใช้เพื่อบอกว่าผู้ใดเป็นผู้ติดเชื้อรายใหม่จะถูกกำหนดขึ้นจากการศึกษาและศึกษาหาค่าระยะเวลาของการติดเชื้อรายใหม่ต่อไป

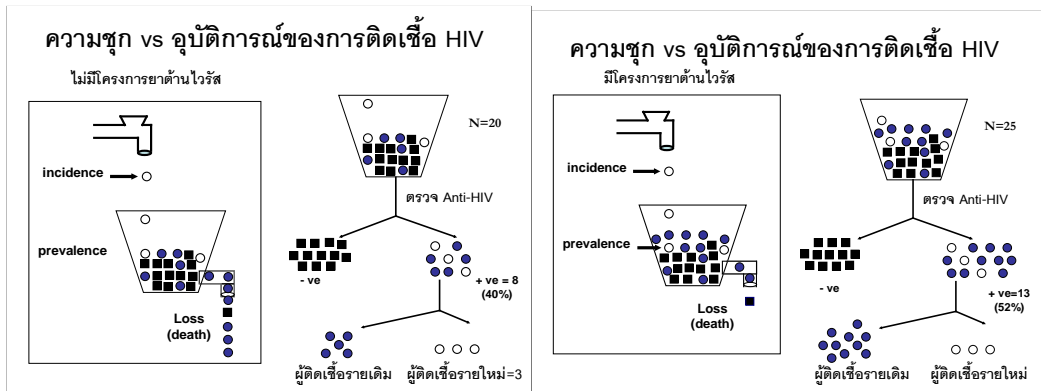
3. วิธี Immunoglobulin G (IgG) capture BED-EIA อาศัยหลักการนำตัวอย่างเลือดที่ให้ผลบวกต่อการตรวจหารการติดเชื้อเอชไอวีโดยวิธีปกติแล้ว มาตรวจต่อด้วย IgG capture BED-EIA ซึ่งจะวัดสัดส่วนของแอนติบอดี HIV IgG ต่อ แอนติบอดี IgG ทั้งหมดในร่างกาย ซึ่งสัดส่วนของแอนติบอดีดังกล่าวจะน้อยในช่วงแรก (ประมาณ 150 – 160 วันแรก) การวัดสัดส่วนของแอนติบอดี HIV IgG ต่อแอนติบอดี IgG ทั้งหมดในร่างกายทำให้สามารถแยกผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ได้ โดยข้อดีของวิธี IgG capture BED-EIA นี้คือมีความแม่นยำในการตรวจหาผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ในทั้ง subtype B, E และ D โดยในประเทศไทยได้มีการศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ด้วยวิธี IgG capture BED-EIA ในกลุ่มผู้ติดสารเสพติด เขตกรุงเทพมหานครใน พ.ศ. 2542 – 2543 พบว่าอัตราอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีที่ได้จากการคำนวณจากการตรวจด้วยวิธี IgG capture BED-EIA ใกล้เคียงกับอัตราอุบัติการณ์ที่ได้จากการศึกษาแบบ cohort ในประชากรกลุ่มเดียวกัน

6. ระบบเฝ้าระวังอุบัติการณ์ของการติดเชื้อเอชไอวี โดย BED-CEIA (BED-CEIA HIV Sero-Incidence Surveillance)

ปีพ.ศ. 2547 สำนักกระบาดวิทยา และเครือข่ายพันธมิตร การเฝ้าระวังปัญหาเอดส์ได้แก่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, สำนักโรคเอดส์รื้อฟื้นโรค และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์กรมแพทย์ทหารบก ศูนย์ความร่วมมือไทย-สหรัฐด้านสาธารณสุข, สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร, สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และโรงพยาบาล ในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขทุกโรงพยาบาล ได้ดำเนินการเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีโดยอาศัยการตรวจทาง ห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Immunoglobulin G (IgG) capture BED-EIA (BED-CEIA) ในกลุ่มหญิง

ตั้งครุฑและกลุ่มพนักงานบริการ (หญิงขายบริการ) จากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาคาดการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงที่มาฝากครุฑที่ประเทศไทยใช้เป็นตัวแทน ของกลุ่มประชากรทั่วไปและพนักงานบริการที่ประเทศไทยใช้เป็น ตัวแทนของประชากรที่มีโอกาสในการรับและแพร่เชื้อเอชไอวี (สำนักกระบาดวิทยา, 2551)

การติดตามจำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่ หรือการเฝ้าระวังอุบัติการณ์ของการติดเชื้อในกลุ่มประชากรเป้าหมายมีความสำคัญอย่างยิ่งในการอธิบายสถานการณ์ระบาดของโรคในปัจจุบัน รวมทั้งการประเมินประสิทธิผลของการดำเนินการควบคุมป้องกันการแพร่ระบาดของโรค รูปที่ 8 แสดงสถานการณ์ 2 โดยสถานการณ์ที่ 1 มีค่าอุบัติการณ์ของการติดเชื้อเอชไอวีคงที่แต่ในสถานการณ์ที่ 2 มีการนำยาต้านไวรัสมาใช้ทำให้ผู้ป่วยมีอายุยืนยาวขึ้นและมีอัตราการตายลดลง ส่งผลให้มีค่าความอัตรการติดเชื้อ (ความชุก) สูงกว่าสถานการณ์ที่ไม่มี การนำยาต้านไวรัสมาใช้ซึ่งหากไม่ระมัดระวังอาจแปลผลผิดว่าสถานการณ์ที่ 2 มีการแพร่ระบาดของปัญหาการติดเชื้อเอชไอวีเพิ่มขึ้นได้



รูปที่ 11 การเปรียบเทียบความชุกและอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี

ในปัจจุบัน ประเทศไทยได้ดำเนินการเฝ้าระวังโดยการคาดประมาณค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มประชากรเป้าหมายจากการวินิจฉัยการติดเชื้อรายใหม่ ด้วยวิธี BED Captured Elisa Immuno-fluorescence Assay (BED-CEIA) ซึ่งเป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่วินิจฉัยโอกาสของการติดเชื้อในระยะ window period สำหรับประเทศไทย ค่า window period ที่วินิจฉัยโดย BED-CEIA ได้ถูกกำหนดจากการศึกษาวิจัย คือที่ประมาณ 153 วัน หลังการติดเชื้อ การดำเนินงานทางห้องปฏิบัติการของ BED-CEIA ไม่ยุ่งยาก และราคาไม่แพง ซึ่งสามารถดำเนินงานได้ในประเทศกำลังพัฒนา ปัจจุบันมีการนำผลิตภัณฑ์สู่ท้องตลาด และมีการพัฒนาการตรวจจากเลือดที่เก็บจากกระดาดากรอง รวมทั้งการตรวจคัดกรองจาก specimen อื่นๆ เช่น น้ำลาย

ในการดำเนินการเฝ้าระวังอุบัติการณ์ โดยอาศัย BED-CEIA นั้น เป็นการดำเนินการควบคุมไปกับการเฝ้าระวังการติดเชื้อเอชไอวีที่ได้ดำเนินการทุกปี ในกลุ่มพนักงานบริการหญิงตรง/แฝง และหญิงตั้งครุฑ 38 จังหวัด และกลุ่มทหารที่ได้รับคัดเลือกเข้าเป็นทหารกองประจำการ เดือน พฤษภาคม และพฤศจิกายน ของทุกปี การดำเนินการประกอบด้วย การนำตัวอย่าง serum HIV positive ทุกตัวอย่างมาทำการตรวจด้วยวิธี BED-CEIA แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณร่วมกับจำนวนตัวอย่างของระบบ

เผื่อระวังการติดเชื้อทั้งหมดด้วยวิธีทางสถิติ ผลที่ได้คำนวณเป็นค่าร้อยละของการติดเชื้อรายใหม่ต่อปี (estimated incidence rate)

ข้อจำกัดของการเผื่อระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อโดย BED-CEIA ได้แก่

- เนื่องจากการตรวจ BED-CEIA เพื่อวินิจฉัยผู้ติดเชื้อรายใหม่ จำเป็นต้องมีการปรับ

ค่าความคลาดเคลื่อนอันเกิดจาก false positive และ false negative ค่าอุบัติการณ์ที่คำนวณทางสถิติจึงสามารถนำมาใช้ในการติดตามสถานการณ์แนวโน้มเท่านั้น ไม่สามารถนำมาคำนวณเป็นจำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่ได้

- ประเทศไทยมีอัตราการติดเชื้อเอชไอวีอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้น ในการคาดประมาณอุบัติการณ์จึงต้องอาศัยขนาดตัวอย่างที่สูงมากพอสำหรับความน่าเชื่อถือทางสถิติของแต่ละกลุ่มประชากรเป้าหมาย รวมทั้งผลการดำเนินงานยังต้องแปลผลเป็นภาพรวมของประเทศ ไม่สามารถแยกทำรายจังหวัดได้

- การปรับค่าคาดประมาณอุบัติการณ์ (Adjusted incidence rate) ในปัจจุบันอาศัย sensitivity and specificity adjustment factor ที่ได้มาจากการศึกษาวิจัยที่ดำเนินการในประเทศตะวันตก และแอฟริกา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการติดเชื้อ subtype A/D, B และ C สำหรับประเทศไทย การติดเชื้อส่วนใหญ่เป็น subtype E/AE ซึ่งมีการศึกษาเฉพาะค่า sensitivity และ window period cut-point (153 วัน) ยังไม่มีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อหาค่า specificity adjustment factor หรือ False positive ที่เหมาะสมสำหรับการคาดประมาณค่าอุบัติการณ์ โดยปัญหาการเกิด false positive ส่วนใหญ่พบในตัวอย่างเลือดของผู้ป่วยที่อยู่ในระยะโรคเอดส์ (late stage infection/AIDS) หรือเคยได้รับยาต้านไวรัส (Antiretroviral treatment)

- ถึงแม้ว่าการดำเนินงานของประเทศไทย จะมีการคัดกรองผู้ป่วยที่ติดเชื้อมาเป็นระยะเวลานานหรือกำลังรับประทานยาต้านไวรัส โดยการสัมภาษณ์หรือตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีการที่คณะทำงาน International working group on HIV new infection กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน แต่การตอบคำถามดังกล่าวของผู้ป่วยเป็นไปด้วยความสมัครใจ และไม่อาจสืบค้นได้ว่าผู้ป่วยมีปัญหาการติดเชื้อในระยะ late stage หรือไม่ การคัดกรองเพิ่มเติมโดยการตรวจ CD4 หรือ viral load อาจกระทำได้ แต่ผลที่ได้ต้องพิจารณาว่าจะช่วยคัดกรองผู้ป่วยได้มากน้อยเพียงใด และต้องพิจารณาปัญหาการจัดเก็บตัวอย่างซึ่งเป็นขั้นตอนที่ยุ่งยาก และเสียค่าใช้จ่ายแพง

- ปัจจุบันมี ประเทศไทยได้เตรียมการศึกษาผลกระทบของยาต้านไวรัสต่อวิธีการตรวจด้วย BED-CEIA โดยการพิจารณาหาค่า false positive BED ในผู้ที่ได้รับยาต้านไวรัส ผลที่ได้จำเป็นต้องนำมาศึกษา และวิเคราะห์แนวทางทางสถิติเพื่อพิจารณาค่า Incidence ที่เหมาะสม

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อคาดประมาณอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ด้วยวิธี IgG-capture BED-EIA ในหญิงที่มาฝากครรภ์ โดยอาศัยข้อมูลจากการเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ที่ดำเนินการด้วยวิธีการสำรวจซ้ำ (Repeated survey) ในประชากรกลุ่มเดิม (Same dynamic population) เป็นวิธีการในการเฝ้าระวังและนำมาคาดประมาณการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิในระบบเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ประกอบด้วย ข้อมูลที่หน่วยบริการ บันทึกและส่งรายงานไฟล์ excel ด้วยอีเมลล์มาที่ส่วนกลาง (กลุ่มพัฒนาระบบเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาโรคเอดส์ สำนักระบาดวิทยา)

3.1.2 ข้อมูลผลการตรวจการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

3.1.2 การศึกษาวิจัยหรือรายงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี

3.2 ประชากรที่ศึกษา

ข้อมูลหญิงตั้งครรภ์รายใหม่ทุกรายที่มาฝากครรภ์ในโรงพยาบาลของสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ทุกแห่ง ใน 39 จังหวัดและที่ศูนย์สาธารณสุขทุกแห่งและโรงพยาบาลในสังกัดสำนักการแพทย์ในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน ถึง 31 สิงหาคม

3.3 พื้นที่ศึกษา

ข้อมูลผลการดำเนินการเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี (การติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่) โดยใช้ Multistage random sampling โดยแบ่งตามเขตสาธารณสุข 12 เขต เลือกจังหวัดโดยวิธี Simple random sampling เลือกกรุงเทพมหานครและเขต สาธารณสุข เขตละ 2 - 4 จังหวัด

เขต 1 ปทุมธานี นนทบุรี พระนครศรีอยุธยา

เขต 2 นครนายก ลพบุรี สิงห์บุรี

เขต 3 ระยอง ฉะเชิงเทรา ตราด

เขต 4 ราชบุรีสมุทรสงคราม ประจวบคีรีขันธ์

เขต 5 สุรินทร์ นครราชสีมา บุรีรัมย์

เขต 6 สกลนคร อุตรดิตถ์ หนองคาย บึงกาฬ

เขต 7 อุบลราชธานี ศรีสะเกษ นครพนม

เขต 8 ตาก สุโขทัย อุทัยธานี นครสวรรค์

เขต 9 แพร่ พิจิตร พิษณุโลก พิจิตร

เขต 10 ลำพูน เชียงราย ลำปาง

เขต 11 พังงา สุราษฎร์ธานี ชุมพร ภูเก็ต

เขต 12 สงขลา ตรัง ปัตตานี

แต่ละจังหวัดให้ส่งตัวอย่างเลือดเฉพาะผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ไม่ใช่ผู้ติดเชื้อเดิม และไม่มีประวัติเคยรับยาต้านไวรัสเอดส์มาก่อน ซึ่งเก็บข้อมูลในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคมของทุกปี เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่ทำการตรวจซีรัมจะรับผิดชอบรวบรวมซีรัมที่เหลือจากการตรวจตามปกติเพื่อจัดส่งให้กับห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาลจังหวัด การจัดเก็บซีรัมเพื่อการรอกการจัดส่งห้องปฏิบัติการสามารถจัดเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 2 – 8 องศาเซลเซียสโดยแต่ละกลุ่มประชากรจากทุกพื้นที่รวมกัน ต้องมีตัวอย่างเลือดบวกไม่น้อยกว่า 100 ตัวอย่างขึ้นไปทุกปี ห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลจังหวัดจะทำหน้าที่รวบรวมซีรัมจากห้องปฏิบัติการที่ทำการเฝ้าระวังอื่นๆและซีรัมที่ตรวจพบการติดเชื้อเอชไอวีของห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลจังหวัดเองส่งต่อมายังสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อตรวจหาการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่

3.4 หลักการ IgG-capture BED-EIA (BED-CEIA)

การตรวจด้วยวิธีนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดย U.S. Centers for Disease Control and Prevention (U.S. CDC) อาศัย หลักการนำตัวอย่างเลือดที่ให้ผลบวกต่อการตรวจหาการติดเชื้อเอช ไอวีโดยวิธีปกติแล้ว มาตรวจต่อด้วย IgG-capture BED-ELISA ซึ่ง จะวัดปริมาณของแอนติบอดีต่อเอชไอวี (HIV specific IgG) ทางอ้อม ซึ่งปริมาณของแอนติบอดีต่อเอชไอวีดังกล่าวจะน้อยในระยะแรก ของการติดเชื้อ ทำให้สามารถแยกผู้ติดเชื้อรายใหม่ได้ การตรวจทางห้องปฏิบัติการด้วยวิธี BED-CEIA สามารถ ตรวจหาการติดเชื้อที่เกิดขึ้นในประชากรไทย โดย subtype B และ E ที่การติดเชื้อในช่วง window periods ประมาณ 127 วัน ซึ่งเป็น ลักษณะที่คล้ายคลึงกันในกลุ่มประชากรของภูมิภาคอื่นที่มีการติดเชื้อ subtypes A/D (Kenya), B (Amsterdam) และ C (Ethiopia and Zimbabwe) การดำเนินงานทางห้องปฏิบัติการของ BED-CEIA ไม่ ยุ่งยาก และสามารถดำเนินงานได้ในประเทศกำลังพัฒนา ในปัจจุบัน มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์สู่ท้องตลาด และอยู่ระหว่างการพัฒนาการ ตรวจจากเลือด ตัวอย่างที่เก็บจากกระดาศกรอง รวมทั้งการตรวจ คัดกรองจาก specimen อื่นๆ เช่น น้ำลาย เป็นต้น

3.5 แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากเฝ้าระวังจะถูกนำมาคำนวณค่าความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ และอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี (Murphy G, 2008) ซึ่งในการคำนวณหาค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีสามารถทำได้โดยอาศัยความสัมพันธ์ (Hargrove J, 2008, J.S. McDougal, 2006)

$$I = P/D$$

- I = อัตราอุบัติการณ์ (incidence density) ของการติดเชื้อเอชไอวี
- P = ความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่
- D = ระยะเวลาของการติดเชื้อรายใหม่

ซึ่งจะทำให้ได้

$$I = \frac{\left(\frac{365}{127}\right) \times \text{จำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่}}{\left(\text{จำนวนผู้ไม่ติดเชื้อ} + \left(\frac{365}{127}\right) \times (\text{จำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่}/2)\right)}$$

โดยค่า I เป็นอัตราอุบัติการณ์ (incidence density) ของการติดเชื้อเอชไอวีมีหน่วยเป็นต่อปีและค่า 95% confidence limit คำนวณได้จาก

$$95\% \text{ confidence limit ของค่า } I = \frac{\pm 1.96 \times I}{\sqrt{\text{จำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่}}}$$

และเมื่อนำค่าความไว และความจำเพาะของการติดเชื้อเอชไอวีมาพิจารณาพร้อมด้วยในสมการจะทำได้

$$I = \frac{\left(\frac{365}{127}\right) \times \text{จำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่} \times F}{\left(\text{จำนวนผู้ไม่ติดเชื้อ} + \left(\frac{365}{127}\right) \times \left(\frac{\text{จำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่}}{2}\right) \times F\right)}$$

โดยที่ค่า

$$F = \frac{\left(\frac{\text{จำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่}}{\text{จำนวนผู้ไม่ติดเชื้อ}}\right) + SP1 - 1}{\left(\frac{\text{จำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่}}{\text{จำนวนผู้ไม่ติดเชื้อ}}\right) \times (SE - SP1 + (2 \times SP2)) - 1}$$

และค่า

SE คือค่า Sensitivity ของการตรวจหาการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ BED-CEIA

SP1 คือค่า Specificity ของการตรวจหาการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ BED-CEIA สำหรับช่วงระยะเวลา 1 Window period ถึง 2 Window periods และ

SP2 คือค่า Specificity ของการตรวจหาการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ BED-CEIA สำหรับช่วงระยะเวลาที่มากกว่า 2 Window periods

ในปี พ.ศ. 2559 ปรับ window period จาก 153 วันเป็น 127 วันหลังจากที่มีการทดสอบตัวอย่างจากประเทศไทยด้วยวิธีการตรวจ Limited-antigen Avidity EIA assay

ค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีที่ได้ในแต่ละปีจะถูกนำมาเปรียบเทียบกับปีก่อนหน้าเพื่อแสดงค่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีของประชากรที่ดำเนินการเฝ้าระวัง

3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

- ตารางข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี
- ตารางผลการวิเคราะห์ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการจำแนกการติดเชื้อรายใหม่ จาก

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข

- ตารางคำนวณการประมาณค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี

บทที่ 4

ผลการศึกษา และการอภิปรายผล

การเฝ้าระวังปฏิบัติการคัดเชื้อเอชไอวีได้เริ่มดำเนินการเก็บข้อมูลในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ และพนักงานบริการหญิงตรงและแฝงมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 โดยจะดำเนินการเก็บข้อมูลเฝ้าระวังปีละ 1 ครั้งในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม ซึ่งระยะแรกดำเนินการเก็บข้อมูลในพื้นที่ 25 จังหวัด ต่อมาในปี พ.ศ. 2550 ได้ขยายพื้นที่เฝ้าระวังเป็น 38 จังหวัด และเป็นจำนวนรวมทั้งสิ้น 40 จังหวัดในปี พ.ศ. 2556

ในการดำเนินการเฝ้าระวังการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ สามารถเก็บข้อมูลและซีรัมกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ได้ประมาณรอบละ 28,000 – 30,000 คน และการขยายพื้นที่เฝ้าระวังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ทำให้สามารถเก็บข้อมูลและซีรัมได้เพิ่มขึ้นปีละประมาณ 40,000 คน ซึ่งในจำนวนนี้มีซีรัมที่จะต้องเก็บเพื่อตรวจหาการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ประมาณปีละ 200 – 350 ตัวอย่าง อย่างไรก็ตาม จำนวนการสำรวจยังคงลดลงอย่างต่อเนื่อง ในปี พ.ศ. 2559 สามารถเก็บข้อมูลและซีรัม 36,614 คน เก็บตัวอย่างเลือดมาตรวจหาการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่จำนวน 183 ตัวอย่าง พบการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ 23 ตัวอย่าง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การประมาณค่าปฏิบัติการคัดเชื้อเอชไอวีในหญิงที่มาฝากครรภ์ พ.ศ. 2547-2559

พ.ศ.	จำนวนหญิง ที่มาฝากครรภ์	จำนวน ติดเชื้อ HIV	ความชุกการติด เชื้อเอชไอวี*	จำนวนผู้ติดเชื้อราย ใหม่ ด้วย BED-CEIA	การประมาณค่าปฏิบัติการ การติดเชื้อเอชไอวี (95%CI)
2547	29,949	342	1.05	27	0.1 (0.06 – 0.13)
2548	30,572	310	1.08	29	0.07 (0.04 – 0.10)
2549	28,659	244	0.87	21	0.11 (0.06 – 0.15)
2550**	40,094	352	0.84	41	0.18 (0.12 – 0.23)
2551	40,556	318	0.76	36	0.21 (0.14 – 0.28)
2552	39,140	294	0.60	31	0.24 (0.16 – 0.33)
2553	35,298	253	0.70	24	0.19 (0.11 – 0.27)
2554	40,556	289	0.66	20	0.15 (0.08 – 0.21)
2555	35,441	231	0.53	23	0.19 (0.11 – 0.27)
2556***	41,211	236	0.50	17	0.27 (0.14 – 0.40)
2557	47,987	338	0.49	25	0.15 (0.06 – 0.23)
2558	42,782	251	0.53	24	0.22 (0.12 – 0.33)
2559	36,614	183	0.43	23	0.16 (0.07 – 0.25)

*ความชุกการติดเชื้อเอชไอวี ใช้ค่ามัธยฐานของร้อยละการติดเชื้อเอชไอวี ในจังหวัดที่เฝ้าระวัง

**ขยายพื้นที่เก็บข้อมูลจาก 25 จังหวัดเป็น 38 จังหวัด

***ขยายพื้นที่เก็บข้อมูลเป็น 40 จังหวัด

หมายเหตุ ปรับ window period จาก 153 วันเป็น 127 วันหลังจากที่มีการทดสอบตัวอย่างจากประเทศไทย ด้วยวิธีการตรวจ Limited-antigen Avidity EIA assay ย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 – 2559

ข้อมูลทั่วไป

เมื่อจำแนกการติดเชื้อเอชไอวีในหญิงที่มาฝากครรภ์ตามสัญชาติ พบว่าส่วนใหญ่เป็นสัญชาติไทย ร้อยละ 90.12 ความชุกการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์สัญชาติไทย ร้อยละ 0.53 สัญชาติอื่น ร้อยละ 0.19 เมื่อจำแนกกลุ่มอายุ พบว่า กลุ่มอายุ 20 – 24 ปี มีสัดส่วนสูงสุด ร้อยละ 27.87 กลุ่มอายุ 35 – 40 ปี มีความชุกการติดเชื้อเอชไอวีสูงสุดร้อยละ 0.76 รองลงมาคือกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ร้อยละ 0.65 และเมื่อจำแนกตามลำดับการตั้งครรภ์พบว่า การตั้งครรภ์ครั้งที่ 3 มีความชุกการติดเชื้อเอชไอวี ร้อยละ 0.70 สูงกว่าลำดับครรภ์ที่ 1 และ 2 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความชุกการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ จำแนกกลุ่มอายุและลำดับครรภ์ ปี พ.ศ. 2559

ข้อมูลทั่วไป	จำนวนทั้งหมด	สัดส่วน	จำนวนติดเชื้อ HIV	ความชุกการติดเชื้อเอชไอวี (95%CI)
จำนวนทั้งหมด	36,611		183	0.50 (0.43 – 0.58)
สัญชาติ				
ไทย	32,945	90.12%	176	0.53 (0.46 – 0.62)
สัญชาติอื่น	3,610	9.88%	7	0.19 (0.09 – 0.42)
กลุ่มอายุ				
10-14 ปี	304	0.83%	-	-
15-19 ปี	6,854	18.72%	32	0.47 (0.32 – 0.67)
20-24 ปี	10,203	27.87%	43	0.42 (0.31 – 0.57)
25-29 ปี	8,299	22.67%	38	0.46 (0.33 – 0.63)
30-34 ปี	6,260	17.10%	34	0.54 (0.38 – 0.77)
35-40 ปี	3,917	10.70%	31	0.79 (0.55 – 1.14)
>40 ปีขึ้นไป	774	2.11%	5	0.65 (0.24 – 1.60)
ลำดับครรภ์				
1	14,299	39.06%	63	0.44 (0.34 – 0.57)
2	12,235	33.42%	54	0.44 (0.33 – 0.58)
3	9,385	25.63%	66	0.70 (0.55 – 0.90)

ความชุกการติดเชื้อซิฟิลิสในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ทั้งสัญชาติไทยและสัญชาติอื่นมีค่าเท่ากันคือ ร้อยละ 0.19 เมื่อจำแนกการติดเชื้อซิฟิลิสตามกลุ่มอายุ พบว่า กลุ่มอายุ 10 – 14 ปี มีความชุกการติดเชื้อซิฟิลิสสูงสุด ร้อยละ 0.66 รองลงมาคือกลุ่มอายุ 15 – 19 ปี ร้อยละ 0.33 และเมื่อจำแนกตามลำดับการตั้งครรภ์พบว่า การตั้งครรภ์ครั้งที่ 1 มีความชุกการติดเชื้อซิฟิลิส ร้อยละ 0.20 สูงกว่าลำดับครรภ์ที่ 2 และ 3 ร้อยละ 0.19, 0.17 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความชุกการติดเชื้อซิฟิลิส กลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ จำแนกกลุ่มอายุและลำดับครรภ์ ปี พ.ศ. 2559

ข้อมูลทั่วไป	จำนวนทั้งหมด	จำนวนติดเชื้อซีฟิลิส	ความชุกการติดเชื้อซีฟิลิส (95%CI)
จำนวนทั้งหมด	36,611	68	0.19 (0.15 – 0.24)
สัญชาติ			
ไทย	32,945	61	0.19 (0.14 – 0.24)
สัญชาติอื่น	3,610	7	0.19 (0.09 – 0.42)
กลุ่มอายุ			
10-14 ปี	304	2	0.66 (0.12 – 2.65)
15-19 ปี	6,584	22	0.33 (0.21 – 0.51)
20-24 ปี	10,203	12	0.12 (0.06 – 0.21)
25-29 ปี	8,299	13	0.16 (0.09 – 0.28)
30-34 ปี	6,260	10	0.16 (0.08 – 0.30)
35-40 ปี	3,917	8	0.20 (0.10 – 0.42)
>40 ปีขึ้นไป	774	1	0.13 (0.01 – 0.84)
ลำดับกรรม			
1	14,299	29	0.20 (0.14 – 0.30)
2	12,235	23	0.19 (0.12 – 0.29)
3	9,368	16	0.17 (0.10 – 0.28)

ความชุกการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์สัญชาติไทย ร้อยละ 0.63 ส่วนสัญชาติอื่น พบการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ร้อยละ 2.28 เมื่อจำแนกการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีตามกลุ่มอายุ พบว่า กลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีความชุกการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีสูงสุด ร้อยละ 1.42 รองลงมาคือกลุ่มอายุ 35 – 40 ปี ร้อยละ 1.11 และเมื่อจำแนกตามลำดับการตั้งครรภ์พบว่าความชุกการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีอยู่ระหว่าง 0.72 – 0.88 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ความชุกการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี กลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ จำแนกกลุ่มอายุและลำดับกรรม ปี พ.ศ. 2559

ข้อมูลทั่วไป	จำนวนทั้งหมด	จำนวนติดเชื้อไวรัส ตับอักเสบบี	ความชุกการติดเชื้อไวรัส ตับอักเสบบี (95%CI)
จำนวนทั้งหมด	32,360	252	0.78 (0.69 – 0.88)
สัญชาติ			
ไทย	29,450	187	0.63 (0.55 – 0.73)
สัญชาติอื่น	2,857	65	2.28 (1.77 – 2.91)
กลุ่มอายุ			
10-14 ปี	270	2	0.74 (0.13 – 2.96)
15-19 ปี	5,986	33	0.55 (0.39 – 0.78)
20-24 ปี	8,944	49	0.55 (0.41 – 0.73)

25-29 ปี	7,350	68	0.93 (0.72 – 1.18)
30-34 ปี	5,601	51	0.91 (0.69 – 1.21)
35-40 ปี	3,507	39	1.11 (0.80 – 1.53)
>40 ปีขึ้นไป	702	10	1.42 (0.73 – 2.70)
ลำดับกรรม			
1	12,582	91	0.72 (0.59 – 0.89)
2	10,726	77	0.72 (0.57 – 0.90)
3	8,448	74	0.88 (0.69 – 1.11)

จากการวิเคราะห์การติดเชื้อเอชไอวีและซิฟิลิส พบว่าในจำนวนหญิงที่มาฝากครรภ์ที่ติดเชื้อเอชไอวีพบการติดเชื้อซิฟิลิสรวมด้วยเพียง 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.01 (95%CI, 0.00 – 0.33) (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีและซิฟิลิส กลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ปี พ.ศ. 2559

ลักษณะทั่วไป	จำนวนทั้งหมด	จำนวนติดเชื้อเอชไอวี	จำนวนติดเชื้อเอชไอวีและซิฟิลิส	ความชุกการติดเชื้อเอชไอวีและซิฟิลิส (95%CI)
จำนวนทั้งหมด	36,611	183	3	0.01 (0.00 – 0.33)
สัญชาติ				
ไทย	32,945	176	3	0.01 (0.00 – 0.33)
สัญชาติอื่น	3,610	7	-	-

ผลการเปรียบเทียบความความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุและลำดับกรรมกับการติดเชื้อเอชไอวี สรุปได้ว่าการติดเชื้อเอชไอวีขึ้นกับกลุ่มอายุแต่ไม่ขึ้นกับลำดับของการตั้งครรภ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบความความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุและลำดับกรรมกับการติดเชื้อเอชไอวี

	จำนวนหญิงที่มาฝากครรภ์	จำนวนติดเชื้อเอชไอวี	ความชุกการติดเชื้อเอชไอวี	P value
จำนวนติดเชื้อเอชไอวี	36,611	183	0.50 (0.43 – 0.58)	
กลุ่มอายุ				
11-19	7,158	32	0.45 (0.31 - 0.64)	0.047
20-29	18,502	81	0.44 (0.35 – 0.55)	
30 ปีขึ้นไป	10,951	70	0.64 (0.50 – 0.81)	
ลำดับกรรม				
1	14,299	63	0.44 (0.34 – 0.57)	0.055
2-3	21,620	120	0.56 (0.46 – 0.67)	
4ขึ้นไป	692	-		

ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุและลำดับกรรมกับการติดเชื้อซิฟิลิส สรุปได้ว่าการติดเชื้อซิฟิลิสขึ้นกับกลุ่มอายุ โดยกลุ่มอายุ 11-19 ปี มีการติดเชื้อซิฟิลิสสูงกว่ากลุ่มอายุอื่น และการติดเชื้อซิฟิลิสไม่ขึ้นกับลำดับของการตั้งกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุและลำดับกรรมกับการติดเชื้อซิฟิลิส

	จำนวนหญิง ที่มาฝากกรรม	จำนวนติดเชื้อ ซิฟิลิส	ความชุก การติดเชื้อซิฟิลิส	P value
จำนวนติดเชื้อซิฟิลิส	36,611	68	0.19 (0.15 – 0.24)	
กลุ่มอายุ				
11-19 ปี	7,158	24	0.34 (0.22 - 0.51)	0.009
20-29 ปี	18,502	25	0.14 (0.09 – 0.20)	
30 ปีขึ้นไป	10,951	19	0.17 (0.11 – 0.28)	
ลำดับกรรม				
1	14,299	29	0.20 (0.14 – 0.30)	0.692

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุและลำดับกรรมกับการติดเชื้อซิฟิลิส (ต่อ)

	จำนวนหญิง ที่มาฝากกรรม	จำนวนติดเชื้อ ซิฟิลิส	ความชุก การติดเชื้อซิฟิลิส	P value
2-3	21,620	39	0.18 (0.13 – 0.25)	
4ขึ้นไป	692	-		

ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุและลำดับกรรมกับการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี สรุปได้ว่าการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีขึ้นกับกลุ่มอายุและลำดับกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มอายุ 30 ปีขึ้นไปติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีสูงกว่ากลุ่มอายุน้อย (ตารางที่ 9)

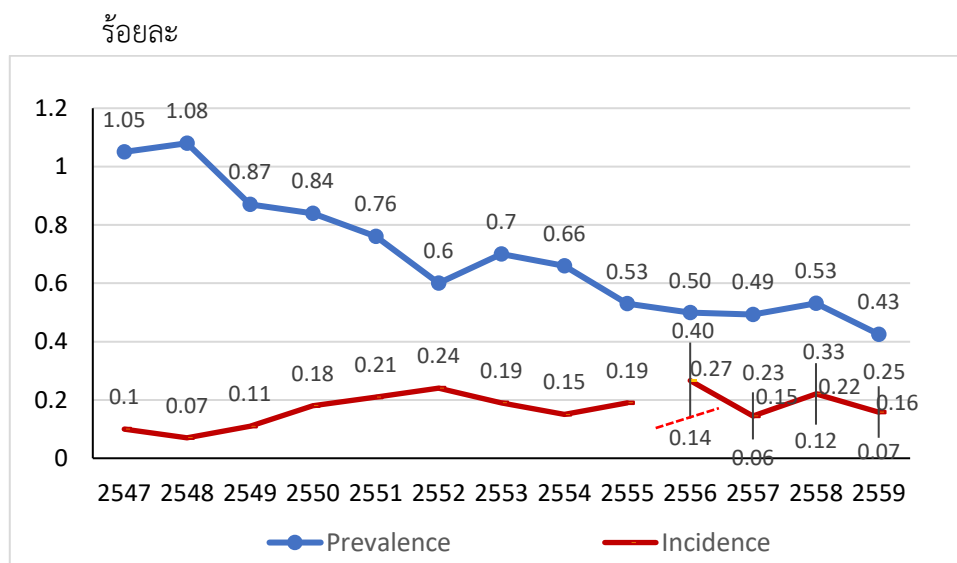
ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุและลำดับกรรมกับการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี

	จำนวนหญิง ที่มาฝากกรรม	จำนวนติดเชื้อ ไวรัสตับอักเสบบี	ความชุกการติดเชื้อ ไวรัสตับอักเสบบี	P value
จำนวนติดเชื้อไวรัส ตับอักเสบบี	32,360	252	0.78 (0.69 – 0.88)	
กลุ่มอายุ				
11-19 ปี	7,158	35	0.49 (0.35 - 0.69)	0.000
20-29 ปี	18,502	117	0.63 (0.53 – 0.76)	
30 ปีขึ้นไป	10,951	100	0.91 (0.75 – 1.11)	
ลำดับกรรม				

1	14,299	91	0.64 (0.52 – 0.78)	0.002
2-3	21,620	151	0.70 (0.59 – 0.82)	
4ขึ้นไป	692	10	1.45 (0.74 – 2.74)	

ความชุกและอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในหญิงที่มาฝากครรภ์

ความชุกของการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์มีแนวโน้มลดลงจาก ร้อยละ 1.05 ในปี พ.ศ. 2547 เป็น ร้อยละ 0.43 ในปี พ.ศ. 2559 การประมาณค่าอุบัติการณ์ของการติดเชื้อเอชไอวีมีแนวโน้มลดลงจากร้อยละ 0.27 ในปี พ.ศ. 2556 ลดลงเหลือร้อยละ 0.16 ในปี พ.ศ. 2559 (รูปที่ 12)



รูปที่ 12 ความชุกและอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ ประเทศไทย พ.ศ. 2547-2559

การประมาณค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์สัญชาติไทย พบ ร้อยละ 0.16 (95%CI, 0.07 – 0.26) เมื่อจำแนกกลุ่มอายุ พบการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ในกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ร้อยละ 0.34 (95%CI, 0.00 – 1.13) รองลงมาคือกลุ่มอายุ 20 – 24 ปีมากที่สุดร้อยละ 0.24 (95%CI, 0.05 – 0.42) และเมื่อจำแนกลำดับการตั้งครรภ์ พบอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในครรภ์ที่ 2 สูงกว่าครรภ์แรก ร้อยละ 0.29 (95%CI, 0.11 – 0.47), 0.17 (95%CI, 0.04 – 0.31) ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ความชุกและอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในหญิงที่มาฝากครรภ์ จำแนกตามสัญชาติ กลุ่มอายุ และลำดับการตั้งครรภ์ ปี พ.ศ. 2559

ลักษณะทั่วไป	จำนวนทั้งหมด	จำนวนติดเชื้อเอชไอวี	ความชุกการติดเชื้อเอชไอวี(95%CI)	จำนวนการติดเชื้อรายใหม่	ประมาณค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี(95%CI)
จำนวนทั้งหมด	36,614	183	0.50 (0.43 – 0.58)	23	0.16 (0.07 – 0.25)

สัญชาติ					
ไทย	32,945	176	0.53 (0.46 – 0.62)	23	0.16 (0.07 – 0.26)
สัญชาติอื่น	3,610	7	0.19 (0.09 – 0.42)		-
กลุ่มอายุ					
10-14 ปี	304	-	-		
15-19 ปี	6,854	32	0.47 (0.32 – 0.67)	3	0.09 (0.00 – 0.24)
20-24 ปี	10,203	43	0.42 (0.31 – 0.57)	9	0.24 (0.05 – 0.42)
25-29 ปี	8,299	38	0.46 (0.33 – 0.63)	5	0.14 (0.00 – 0.31)

ตารางที่ 10 ความชุกและอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในหญิงที่มาฝากครรภ์ จำแนกตามสัญชาติ กลุ่มอายุ และลำดับการตั้งครรภ์ ปี พ.ศ. 2559 (ต่อ)

ลักษณะทั่วไป	จำนวนทั้งหมด	จำนวนติดเชื้อเอชไอวี	ความชุกการติดเชื้อเอชไอวี(95%CI)	จำนวนการติดเชื้อรายใหม่	ประมาณค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี(95%CI)
30-34 ปี	6,260	34	0.54 (0.38 – 0.77)	3	0.09 (0.00 – 0.26)
35-40 ปี	3,917	31	0.79 (0.55 – 1.14)	2	0.08 (0.00 – 0.30)
>40ปีขึ้นไป	774	5	0.65 (0.24 – 1.60)	1	0.34 (0.00 – 1.13)
ลำดับครรภ์					
1	14,299	63	0.44 (0.34 – 0.57)	10	0.17 (0.04 – 0.31)
2	12,235	54	0.44 (0.33 – 0.58)	13	0.29 (0.11 – 0.47)
3	9,385	66	0.70 (0.55 – 0.90)	-	-

ผลการเปรียบเทียบความความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุและลำดับครรภ์กับการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ สรุปได้ว่าการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ไม่ขึ้นกับกลุ่มอายุและลำดับครรภ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 การประมาณค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในหญิงที่มาฝากครรภ์ พ.ศ. 2559 จำแนกกลุ่มอายุและลำดับครรภ์

	จำนวนติดเชื้อเอชไอวี	จำนวนติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่	ประมาณค่าอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี	P value
จำนวนติดเชื้อเอชไอวี	183	23	0.16 (0.07 – 0.25)	
กลุ่มอายุ				
11-19 ปี	32	3	0.06 (0.00 - 0.22)	0.228
20-29 ปี	81	14	0.18 (0.05 – 0.31)	
30 ขึ้นไป	70	6	0.07 (0.00 – 0.22)	
ลำดับครรภ์				
1	63	10	0.16 (0.01 – 0.30)	0.328
2-3	120	13	0.10 (0.00 – 0.22)	

อภิปรายผล

ผลการเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี พบว่า การคาดประมาณอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ ซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรหญิงในระบบเฝ้าระวังมีแนวโน้มลดลงมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 และในปีพ.ศ. 2559 มีอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีลดลงเหลือร้อยละ 0.16 (95%CI, 0.07 – 0.25) เมื่อจำแนกรายกลุ่มอายุ พบอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มอายุ 20 – 24 ปี ถึงร้อยละ 0.24 (95%CI, 0.05 – 0.42) แต่เมื่อจำแนกลำดับการตั้งครรภ์พบการติดเชื้อรายใหม่ทั้งในครรภ์ที่ 1 และ 2 ใกล้เคียงกันโดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่าลำดับการตั้งครรภ์ไม่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ ถึงแม้อุบัติการณ์จะลดลงอย่างต่อเนื่องแต่ในหญิงวัยเจริญพันธุ์ยังมีการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่อยู่ตลอดเวลาให้ค่าที่ใกล้เคียงกับค่าอุบัติการณ์ที่ได้จากการวัดค่าอุบัติการณ์ด้วยการศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้าในกลุ่มประชากรทั่วไป ซึ่งเป็นการยืนยันได้ดี ว่าอุบัติการณ์ของการติดเชื้อเอชไอวีของประชากรในวัยเจริญพันธุ์ในประเทศไทยยังไม่ลดต่ำลงตามแผนยุทธศาสตร์เอดส์ชาติกำหนด การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงวัยเจริญพันธุ์เป็นปัญหาที่ได้รับความ สนใจน้อยมาก การกำหนดหรือมีมาตรการแก้ไขปัญหาส่วนใหญ่ มุ่งเน้นไปกลุ่มเยาวชนเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ยังไม่สามารถลดการแพร่ระบาดของเชื้อเอชไอวีได้ (สำนักระบาดวิทยา, 2551) สอดคล้องกับการคาดประมาณสถานการณ์เอชไอวีเมื่อถึงสิ้นปี พ.ศ. 2558 โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AIDS Epidemic Model และ Spectrum เมื่อมีนาคม พ.ศ. 2559 ได้คาดประมาณว่า ในปีพ.ศ. 2558 มีผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ประมาณ 6,900 คน แยกเป็นเพศหญิง 2,100 คน เพศชาย 4,800 คน สาเหตุและช่องทางการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ของผู้ใหญ่ ร้อยละ 90 เนื่องจากการมีเพศสัมพันธ์ที่ไม่ป้องกัน โดยประมาณร้อยละ 45 จากเพศสัมพันธ์ระหว่างชายกับชาย ร้อยละ 30 จากเพศสัมพันธ์ในคู่อุปถัมภ์ที่ไม่ทราบว่าเป็นฝ่ายติดเชื้อเอชไอวี ร้อยละ 11 จากเพศสัมพันธ์ในการซื้อขายบริการ และร้อยละ 4 จากการมีเพศสัมพันธ์แบบฉาบฉวย การติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ในผู้ใหญ่ยังคงลดลงอย่างต่อเนื่อง แต่อยู่ในอัตราที่ช้าลง ในช่วงปี พ.ศ. 2543-2553 โดยการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ลดลงร้อยละ 66 แต่ในปีพ.ศ.2557 การติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ลดลง เพียงร้อยละ 23 เท่านั้น นับจากปีพ.ศ. 2553 ซึ่งการลดลงนี้ยังต่ำกว่าเป้าหมายระดับประเทศที่กำหนดให้ ลดลง 2 ใน 3 หรือเป้าหมายระดับโลกที่กำหนดลดลงร้อยละ 50 (คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการป้องกันและแก้ไขปัญหาเอดส์, 2559) ข้อมูลการสำรวจอนามัยการเจริญพันธุ์ ปี 2552 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่ามีผู้หญิงอายุ 15-59 ปีเพียงร้อยละ 36.4 ที่มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับโรคเอดส์ โดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับการใช้ถุงยางอนามัยว่าสามารถป้องกันเชื้อเอดส์ได้นั้นก็ยังเข้าใจไม่ครบทุกราย สิ่งที่น่ากังวลอีกส่วนหนึ่งก็คือ การตรวจเลือดก่อนแต่งงานเพื่อหาเชื้อเอชไอวี ของหญิงที่สมรสแล้วและมีอายุ 15-49 ปีมีแนวโน้มลดลงจากร้อยละ 25.2 ในปี 2549 เหลือร้อยละ 21.7 ในปี 2552 ขณะที่การตรวจเลือดขณะตั้งครรภ์ก็มีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกันจากร้อยละ 98.9 ในปี 2549 เป็นร้อยละ 91.6 ในปี 2552 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2553) และจากสถิติการตรวจพบการติดเชื้อเอชไอวีในผู้มาใช้บริการของคลินิกนิรนาม สภากาชาดไทยในปีพ.ศ. 2552 พบว่ามีอัตราการติดเชื้อในกลุ่มผู้หญิงร้อยละ 14 ในกลุ่มผู้หญิงนี้หญิงที่มีสามีแล้วมีอัตราการติดเชื้อสูงกว่าหญิงโสดมาก (บังอร เทพเทียน, 2548) เพราะหญิงโสดมีโอกาสจะหลีกเลี่ยงการมีเพศสัมพันธ์หรือ

ต่อรองให้คุ่นอนใช้ถูงยงอนมัยได้ดีกว่หญิงที่มีสามีซึ่งมักติดเชื่อจกสามีสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า ประชากรหญิงมีครรภ์เป็นตัวแทนของประชากรหญิงมีแนวโน้มการติดเชื่อเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุ และลำดับครรภ์กับการติดเชื่อเอชไอวีรายใหม่ สรุปได้ว่าการติดเชื่อเอชไอวีรายใหม่ไม่ขึ้นกับกลุ่มอายุและลำดับครรภ์อาจเนื่องมาจากจำนวนผู้ติดเชื่อเอชไอวีรายใหม่มีจำนวนน้อยมากทำให้มีข้อจำกัดในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยการจำแนกกลุ่มอายุและลำดับการตั้งครรภ์ จึงควรขยายระยะเวลาในการเก็บข้อมูลเพื่อให้มีจำนวนขนาดตัวอย่างเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ข้อมูลมีความเป็นตัวแทนและน่าเชื่อถือมากขึ้น และควรศึกษาสาเหตุและปัจจัยเสี่ยงการติดเชื่อเอชไอวีรายใหม่ ได้แก่ พฤติกรรมทางเพศสัมพันธ์ การใช้สารเสพติด คู่เพศสัมพันธ์ที่มีผลเลือดต่าง เป็นต้น

บทที่ 5

สรุปอภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิเคราะห์อุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ด้วยวิธี IgG-capture BED-EIA กลุ่มหญิงมาฝากครรภ์ ประเทศไทย พ.ศ. 2559 มีวัตถุประสงค์เพื่อคาดประมาณอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ด้วยวิธี IgG-capture BED-EIA ในหญิงที่มาฝากครรภ์ สรุปผลการศึกษาพบว่า

- การคาดประมาณอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ ซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรหญิงในระบบเฝ้าระวังพบว่ามีแนวโน้มลดลงมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 และในปีพ.ศ. 2559 มีอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีลดลงเหลือร้อยละ 0.16 (95%CI, 0.07 – 0.25) เมื่อจำแนกรายกลุ่มอายุ พบอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มอายุ 20 – 24 ปี ถึงร้อยละ 0.24 (95%CI, 0.05 – 0.42) ถึงแม้อุบัติการณ์จะลดลงอย่างต่อเนื่องแต่ในหญิงวัยเจริญพันธุ์ยังมีการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่อยู่ตลอดเวลาให้ค่าที่ใกล้เคียงกับค่าอุบัติการณ์ที่ได้จากการวัดค่าอุบัติการณ์ด้วยการศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้าในกลุ่มประชากรทั่วไป ซึ่งเป็นการยืนยันได้ดี ว่าอุบัติการณ์ของการติดเชื้อเอชไอวีของประชากรในวัยเจริญพันธุ์ในประเทศไทยยังไม่ลดต่ำลงตามแผนยุทธศาสตร์เอดส์ชาติกำหนด
- การติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มหญิงวัยเจริญพันธุ์เป็นปัญหาที่ได้รับความ สนใจน้อยมาก การกำหนดหรือมีมาตรการแก้ไขปัญหาล้วนเป็นส่วนใหญ่ มุ่งเน้นไปกลุ่มเยาวชนเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ยังไม่สามารถลดการแพร่ระบาดของเชื้อเอชไอวีได้ (ธนรักษ์ ผลิพัฒน์, 2551) สอดคล้องกับการคาดประมาณสถานการณ์เอชไอวีเมื่อถึงสิ้นปีพ.ศ. 2558 โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AIDS Epidemic Model และ Spectrum เมื่อมีนาคม พ.ศ. 2559 ได้คาดประมาณว่า ในปีพ.ศ. 2558 มีผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ประมาณ 6,900 คน แยกเป็นเพศหญิง 2,100 คน เพศชาย 4,800 คน สาเหตุและช่องทางการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ของผู้ใหญ่ ร้อยละ 90 เนื่องจากการมีเพศสัมพันธ์ที่ไม่ป้องกัน โดยประมาณร้อยละ 45
- ข้อมูลการสำรวจอนามัยการเจริญพันธุ์ ปี 2552 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่ามีผู้หญิงอายุ 15-59 ปีเพียงร้อยละ 36.4 ที่มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับโรคเอดส์ โดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับการใช้ถุงยางอนามัยว่าสามารถป้องกันเชื้อเอดส์ได้นั้นก็ยังเข้าใจไม่ครบทุกราย สิ่งที่น่ากังวลอีกส่วนหนึ่งก็คือ การตรวจเลือดก่อนแต่งงานเพื่อหาเชื้อเอชไอวี ของหญิงที่สมรสแล้วและมีอายุ 15-49 ปีมีแนวโน้มลดลงจากร้อยละ 25.2 ในปี 2549 เหลือร้อยละ 21.7 ในปี 2552 ขณะที่การตรวจเลือดขณะตั้งครรภ์ก็มีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกันจากร้อยละ 98.9 ในปี 2549 เป็นร้อยละ 91.6 ในปี 2552
- จากสถิติการตรวจพบการติดเชื้อเอชไอวีในผู้มาใช้บริการของคลินิกนิรนาม สภากาชาดไทยในปี พ.ศ. 2552 พบว่ามีอัตราการติดเชื้อในกลุ่มผู้หญิงร้อยละ 14 ในกลุ่มผู้หญิงนี้หญิงที่มีสามีแล้วมี

อัตราการติดเชื้อสูงกว่าหญิงโสดมาก (Bang-on Thephtien, 2015) เพราะหญิงโสดมีโอกาสจะหลีกเลี่ยงการมีเพศสัมพันธ์หรือต่อรองให้คู่นอนใช้ถุงยางอนามัยได้ดีกว่าหญิงที่มีสามีซึ่งมักติดเชื้อจากสามีสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า ประชากรหญิงมีครรภ์เป็นตัวแทนของประชากรหญิงมีแนวโน้มการติดเชื้อเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

- จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ด้วยวิธี Pearson Chi-square ระหว่างกลุ่มอายุและลำดับครรภ์กับการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ สรุปได้ว่าการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ไม่ขึ้นกับกลุ่มอายุและลำดับครรภ์อาจเนื่องมาจากจำนวนผู้ติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่มีจำนวนน้อยมากทำให้มีข้อจำกัดในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยการจำแนกกลุ่มอายุและลำดับการตั้งครรภ์ จึงควรขยายระยะเวลาในการเก็บข้อมูลเพื่อให้มีจำนวนขนาดตัวอย่างเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ข้อมูลมีความเป็นตัวแทนและน่าเชื่อถือมากขึ้นและควรศึกษาสาเหตุและปัจจัยเสี่ยงการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ได้แก่ พฤติกรรมทางเพศสัมพันธ์ การใช้สารเสพติด คู่เพศสัมพันธ์ที่มีผลเลือดต่าง เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. การนำข้อมูลอุบัติการณ์ไปใช้ในการคาดการณ์ผู้ติดเชื้อ เอชไอวีรายใหม่นั้น ยังมีข้อจำกัดในการหาค่าจำเพาะที่เป็นของ ประชากรไทยซึ่งจะทำให้ข้อมูลการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่เป็นข้อมูลของประชากรไทยอย่างแท้จริง ประเทศไทยใช้ค่าจำเพาะที่ ของประเทศทางแอฟริกาโดยตลอด ซึ่งงบประมาณในการหาค่าจำเพาะเป็นของประชากรไทยค่อนข้างสูงมาก
2. การแปลผลการศึกษาต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้าน BED-CEIA ซึ่งในประเทศไทย ยังมีอยู่น้อยมาก จึงควรมีการสนับสนุน เพิ่มจำนวนผู้เชี่ยวชาญให้สามารถวิพากษ์ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ซึ่งอาจจะช่วยเพิ่มเติมประเด็นที่อาจมองข้ามไปได้
3. ผลการเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีโดยใช้ IgG-capture BED-EIA ในกลุ่มหญิงที่มาฝากครรภ์ซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรหญิงสามารถคาดประมาณการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่และนำไปใช้ในการวัดผลกระทบของการยุติปัญหาเอดส์ในภาพรวมของประเทศแต่ยังไม่มีประโยชน์โดยตรงกับหญิงที่มาฝากครรภ์จึงควรมีการพัฒนาชุดทดสอบการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ที่ตรวจได้ง่ายและออกผลรวดเร็วสามารถบอกผลโดยตรงต่อผู้ติดเชื้อเพื่อป้องกันการถ่ายทอดเชื้อไปสู่คู่นอน และส่งต่อเข้าสู่ระบบบริการรับยาต้านไวรัสเพื่อลดโอกาสการถ่ายทอดเชื้อเอชไอวีไปสู่คู่นอนเนื่องจากการติดเชื้อในกลุ่มผู้ที่ติดเชื้อภายใน 1 ปีก่อนการวินิจฉัย ซึ่งมีปริมาณเชื้อไวรัส (VL) อยู่ในระดับสูง และควรขยายการเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวีไปในกลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงสูงกลุ่มอื่นที่มีความชุกการติดเชื้อเอชไอวีสูง เช่น ชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย สตรีประภทสอง พนักงานบริการชาย และผู้ใช้สารเสพติดด้วยวิธีฉีด เป็นต้น
4. ผลการศึกษาความชุกของการติดเชื้อซีฟิลิสในหญิงที่มาฝากครรภ์ เมื่อจำแนกการติดเชื้อซีฟิลิสตามกลุ่มอายุ พบว่า กลุ่มอายุ 10 – 14 ปี มีความชุกการติดเชื้อซีฟิลิสสูงสุด ร้อยละ 0.66 ควรมีการดำเนินงานป้องกันควบคุมโรคซีฟิลิสในกลุ่มเยาวชนทั้งในสถานศึกษาและนอกสถานศึกษา

เช่น พนักงานในสถานประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น โดยประสานกระทรวงศึกษาธิการเพิ่มหลักสูตรเพศศึกษาและการป้องกันโรคเอดส์และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ให้มีความรู้ มุ่งเน้นในกลุ่มเยาวชนในระดับประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น รวมถึงเยาวชนนอกสถานศึกษา

บรรณานุกรม

- คณะทำงานวิเคราะห์สถานการณ์เอดส์ และแบบแผนการระบาดของ การติดเชื้อเอชไอวี.(2553). State of the Art of HIV/AIDS surveillance and its status in Thailand. (พิมพ์ครั้งที่ 1) สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.
- Wang R. and Lagakos SW, "On the use of adjusted cross-sectional estimators of HIV incidence.," *J Acquir Immune Defic Syndr*, vol. 52, p. 538–547, 2009.
- Centers for Disease Control and Prevention. Interim recommendations for the use of the BED capture enzyme immunoassay for incidence estimation and surveillance. Statement from the Surveillance and Survey and the Laboratory Working Groups to the Office of the Global AIDS Coordinator. 2006 [cited 2014 May 13]. Available from: [http://www.cdc.gov/globalAIDS/docs/surveillance/Interim recommendations for the use of the BED capture enzyme immunoassay for incidence estimation and surveillance Approved November 21 2006 \(2\).pdf](http://www.cdc.gov/globalAIDS/docs/surveillance/Interim_recommendations_for_the_use_of_the_BED_capture_enzyme_immunoassay_for_incidence_estimation_and_surveillance_Approved_November_21_2006_(2).pdf).
- คำานวน อึ้งชูศักดิ์, ครรชิต ลิ้มปกาญจนารัตน์, ทวีป กิตติยาภรณ์, อนุพงศ์ ชิตวารากร. (2541). การประมวลและสังเคราะห์องค์ความรู้ด้านระบาดวิทยาโรคเอดส์ในประเทศไทย: กรณีการเฝ้าระวังโรค State of the Art Review HIV/AIDS Epidemiology in Thailand : Surveillance issue. (พิมพ์ครั้งที่ 1) โรงพิมพ์ ห.จ.ก.เหริยบุญญการพิมพ์: กองโรคเอดส์ กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข.
- Mausner JS, Kramer S. Mausner & Bahn Epidemiology-An Introductory Text, 2nd Ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1985.
- วิราศิณี ชัยมณี, ยุพา เอื้อวิจิตรอรุณ. (2558). อุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ไวรัสตับอักเสบบีและซี ในผู้บริจาคโลหิตภาคอีสาน ตอนบน: การศึกษาเพื่อพัฒนางาน.วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์ บริการโลหิต ปีที่ 25 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2558.
- สุจริต วัังคะฮาด, ประหยัด สาสต์นอก. (2554). การศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อ HIV ของผู้ป่วยที่มารับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น: การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 27 ประจำปี 2554. <http://202.28.95.4/library/main/eproceeding/11-140.pdf>
- ธนรัช ผลิตพันธ์ (2547). ระบบเฝ้าระวังเด็กที่คลอดจากมารดาที่ติดเชื้อเอชไอวี. วารสารโรคเอดส์ ปีที่ 16 ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2547: 90-100
- Hu DJ, Vanichseni S, Mock PA, Young NL, Dobbs T, Byers RH Jr, et al. HIV type 1 incidence estimates by detection of recent infection from a cross-sectional sampling of injection drug users in Bangkok: use of the IgG capture BED enzyme immunoassay. *AIDS Res Hum Retroviruses* 2003; 19: 727-30.

- Khunakorn Kana, Sutchana Tabprasit, Thippawan Chuenchitra, Narongrid Sirisopana, Ram Rangsin. (2009). HIV-1 Incidence Estimates among Young Thai Men Using IgG-Capture BED-Enzyme Immunoassay (BED-CEIA) during 2005-2006. *J Med Assoc Thai* 2009; 92 (Suppl 1): S112-6.
- Li SW, Zhang XY, Li XX, Wang MJ, Li DL, Ruan YH, et al. Detection of recent HIV-1 infections among men who have sex with men in Beijing during 2007-2008. *Chin Med J (Engl)* 2008; 121: 1105-8.
- Frits van Griensven, Anchalee Varangrat, Wipas Wimonasate, Suvimon Tanpradech, Keratikarn Kladsawad, Tareerat Chemnasiri, et al. (2010). Trends in HIV Prevalence, Estimated HIV Incidence, and Risk Behavior Among Men Who Have Sex With Men in Bangkok, Thailand, 2003–2007. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19901844>.
- ธนรัชช์ ผลิตพัฒน, ศรีนยา พงศ์พันธ์, ดารินทร์ อารีโยชคชัย, สมบูรณ์ หนูไข, จรรยา ด้านยุทธพลชัย, วลัยรัตน์ พบศิริ (2551). แนวทางการเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี. (พิมพ์ครั้งที่ 1) สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.
- Murphy G., et al., "Assays for the detection of recent infections with human immunodeficiency virus type 1," *Euro. Surveill.*, vol. 13, p. 314–320, 2008.
- Hargrove J, Humphrey J, Mutasa K, et al. Improved HIV-1 incidence estimates using the BED Capture Enzyme Immunoassay. *AIDS* 2008; 22(4): 511-8.
- J.S. McDougal, et al. Comparison of HIV type 1 incidence observed during longitudinal follow-up with incidence estimated by cross-sectional analysis using the BED capture enzyme immunoassay. *AIDS Research and Human Retroviruses* 2006; 22(10):945-52.
- สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. ผลการเฝ้าระวังอุบัติการณ์การติดเชื้อเอชไอวี ด้วยวิธี IgG-capture BED EIA. กรุงเทพฯ: 2551.
- คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการป้องกันและแก้ไขปัญหาเอดส์. (2559). ประเทศไทยยุติปัญหาเอดส์: รายงานความก้าวหน้าของประเทศไทยในการป้องกันและแก้ไขปัญหาเอดส์ ปี พ.ศ. 2559. คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการป้องกันและแก้ไขปัญหาเอดส์ National AIDS Committee สำนักงานสถิติแห่งชาติ.(2553) การสำรวจอนามัยการเจริญพันธ์ พ.ศ. 2552 [Internet]. 2010 [cited 2022 Mar 1]. 184 p. Available from: <http://www.nso.go.th/sites/2014en/Survey/social/health/reproductive/2009/6.%20Full%20Report.pdf> (in Thai)
- Bang-on Thepthien, Supattra Srivanichakorn, Kanya Apipornchaikul, Pakwimon Subhaluksuksakorn, Phusit Prakongsai. Factors contributing to the voluntary counseling and HIV testing for persons at risk of HIV infection in Thailand. *Journal of Medicine and Health Sciences* [Internet]. 2015 [cited 2022 Aug 1];22(1):11-20. Available from: <http://med.swu.ac.th/research/images/Vol22Num1/2.pdf> (in Thai)

