

ISSN 0125-7447

VOLUME 25

NUMBER 1

7 JANUARY 1994

รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์

กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

WEEKLY EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE REPORT
DIVISION OF EPIDEMIOLOGY MINISTRY OF PUBLIC HEALTH

การบัญชี รายงาน เรื่อง "ความก้าวหน้าในการพัฒนาวัคซีนโรคเอดส์" จากการประชุมประจำปีครั้งที่ 6
INDEX ของ National Cooperative Vaccine Development Groups(NCVDG) for AIDS 1

รายงาน เรื่อง "ความก้าวหน้าในการพัฒนาวัคซีนโรคเอดส์" จากการประชุมประจำปีครั้งที่ 6 ของ National Cooperative Vaccine Development Groups(NCVDG) for AIDS

ระยะเวลา 30 ตุลาคม - 4 พฤศจิกายน พ.ศ.2536

สถานที่ Radisson Plaza at Mark Center

Alexandria, Virginia, สหรัฐอเมริกา

Highlight

การประชุมครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเป็นเวทีให้นักวิชาการนำเสนอผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวัคซีนโรคเอดส์ในรอบปีที่ผ่านมา และมีการจัดประชุมกลุ่มย่อยเพื่อหาข้อสรุปแนวทางการวิจัยที่จะดำเนินในปีต่อไป หัวข้อที่น่าสนใจในการประชุมครั้งนี้ ประกอบไปด้วย (1) ความก้าวหน้าของการพัฒนาวิธีการให้วัคซีน เช่น การฝัง DNA เข้าในเซลล์ (2) วิธีการวัดผลการกระตุ้นจากวัคซีน โดยเฉพาะการวัด Cytotoxic T - cell ในกลุ่มต่าง ๆ ทั้งติดเชื้อและไม่ติดเชื้อ HIV ซึ่งในปีนี้ ผลการวิจัยบ่งชี้ว่ามีความก้าวหน้าไปมาก แต่ก็ยังต้องการการพัฒนาต่อไปอีกมากเช่นกัน (3) การพัฒนาวัคซีนใหม่ และ adjuvants ซึ่งก็มีสารตัวใหม่ผ่านการวิจัยแล้ว นำเสนอหลายตัวได้แก่ สาร MF59, IFA, Deoxycholate เป็นต้น (4) การนำเสนอผลการวิจัยวัคซีนที่ผ่าน Animal models และ Phase I หลายการศึกษา และ Phase II ซึ่งกำลังดำเนินอยู่เพียง 1 การศึกษาในปัจจุบัน (5) หัวข้อที่สุดของการประชุมพูดถึงความก้าวหน้าในการเตรียมการ Phase III trials ทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกา และในต่างประเทศ

ในช่วงระหว่างวันที่ 30 พฤศจิกายน - 4 ตุลาคม 2536 ที่ผ่านมามีการประชุมประจำปีซึ่งได้จัดติดต่อกันมาเป็นปีที่ 6 ในหัวข้อเรื่อง "ความก้าวหน้าในการพัฒนาวัคซีนโรคเอดส์" เป็นการจัดโดยความร่วมมือจากหลายองค์กร ได้แก่ Division of AIDS, National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID), Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Fogarty International Center, Food and Drug Administration (FDA), National Institute on Drug Abuse, Office of AIDS Research, Office for Protection from Research Risks, Office of International Health, และ Walter Reed Army Institute of Research โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมประกอบด้วยนักวิชาการจากหน่วยงานและสถาบันต่าง ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกาเอง และ อีกส่วนหนึ่งจากประเทศต่าง ๆ ที่ร่วมอยู่ในโครงการพัฒนาวัคซีนโรคเอดส์ จำนวนทั้งสิ้นรวมประมาณ 750 คน

สาระสำคัญในการประชุมในแง่ของความก้าวหน้าสามารถสรุปเป็นประเด็น ได้ดังนี้

1. Vectors and Novel Vaccines

ในอดีตที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาวัคซีนเพื่อป้องกันโรคติดเชื้ออย่างต่อเนื่อง โดยมีการใช้ killed vaccines, attenuated live vaccines, protein component vaccines และ recombinant vaccines ซึ่งวิธี vaccination ดังกล่าวสามารถช่วยชีวิตมนุษย์ได้อย่างมหาศาลจากการเสียชีวิตด้วยโรคติดเชื้อชนิดต่างๆ ในปัจจุบันก็มีการพัฒนาวัคซีน และ adjuvants อย่างไม่หยุดยั้ง โดยมีเป้าหมายที่จะให้ได้วัคซีนที่มีคุณภาพ ราคาประหยัดและตรงเป้าหมายมากขึ้น ที่สำคัญและเร่งด่วนที่สุดคือ การได้มาซึ่งวัคซีนใช้ป้องกันและรักษาโรคเอดส์

มีรายงานการนำเอา non-replicating genetic sequences (ท่อน DNA ที่ไม่สามารถเพิ่มจำนวนโดยลำพังได้) จากตัวเชื้อโรคใดก็ตามมาต่อเชื่อมเข้ากับ vector แล้วฉีด recombinant DNA ดังกล่าวเข้าสู่ตัวทดลองเพื่อให้เกิดการสร้าง proteins ที่ต้องการตลอดเวลา ทำให้เกิดมี immune surveillance วิธีการทำ genetic immunization นี้ทำได้โดยการฉีด nucleic acid sequences ตามที่เราต้องการเข้าสู่ host target tissue โดยตรง มีการพัฒนาวิธีฉีด DNA เข้าสู่ tissue โดยใช้ "gene gun" อาศัยหลักการทำให้มี electric discharge ก่อให้เกิดประจุไปขับเคลื่อน gold particles ที่เคลือบด้วย recombinant DNA ผ่านทะลุเข้าสู่ intracellular ของเซลล์ epidermis ของหนูได้

มีการทดลองฉีดหนู mouse ด้วย recombinant human growth hormone DNA (HGH DNA) เพียง 80 ng ครั้งเดียวก็ตรวจพบ humoral immune responses ต่อ HGH โดยมีมากเทียบเท่ากับการฉีด protein antigen ผสมกับ complete Freund's adjuvant เข้าช่องท้องหนูทีเดียว มีรายงานการทดลองฉีด plasmid DNA ที่มีส่วนของ DNA จาก influenza virus hemagglutinin โดยฉีด 2 ครั้ง 50 และ 300 µg ของ purified DNA ในน้ำเกลือเข้าหนู และ ไข่ ตรวจพบ protective immunity ต่อ lethal influenza challenge ในหนู 67-95% ในไข่ 25-63% พบว่าการฉีด intramuscular และ intravenous ได้ผลดีทั้งคู่ การหยด DNA เข้าจมูกหรือ trachea ซึ่งเป็น mucosal routes ก็ให้ผลดีเช่นกัน แต่วิธีที่ให้ผลดีที่สุดคือใช้ gene gun ฉีด DNA-coated gold beads เข้าทาง epidermis ฉีดเพียง 0.4 µg ของ DNA ที่เคลือบบน beads จะทำให้หนูมี 95% protection มีรายงานจากห้องวิจัยอีกแห่งหนึ่งว่าเมื่อฉีด

หนูด้วย cDNA ที่ encode hemagglutinin (HA DNA) หนูเหล่านั้นมี neutralizing antibody ต่อ HA เมื่อ challenge ด้วย homologous viruses หนูที่ฉีดด้วย HA DNA จะปลอดภัยถึง 100% ในขณะที่หนูกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฉีดด้วย HA DNA จะตายหมดทุกตัว

มีรายงานการทดลองที่คล้ายคลึงกันโดยใช้ plasmid DNA ที่เชื่อมต่อกับ DNA ท่อน nucleoprotein (NP) ของ influenza A ฉีด recombinant plasmid ที่มีท่อน NP DNA เข้าทางกล้ามเนื้อ (intramuscular) หนู ตรวจพบ nucleoprotein-specific cytotoxic T lymphocytes จากหนูที่ฉีดด้วย NP DNA ได้ เมื่อ challenge หนูเหล่านั้นด้วย homologous หรือ heterologous strains ของ influenza A หนูเหล่านั้นจะมี protective immunity ต่อเชื้อไวรัสที่ฉีด โดยมีชีวิตอย่างปกติสรุปได้ว่าในการทดลองด้วย influenza virus การฉีดสัตว์ทดลองด้วย genes ที่ encode viral antigen น่าจะมีประโยชน์ในการใช้เป็น vaccine ได้ เพราะว่าสัตว์ทดลองจะเกิดภูมิคุ้มกันทั้งชนิด HMI และ CMI ที่สามารถป้องกันสัตว์ทดลองให้ปลอดภัยจากการ challenge ด้วย homologous และ heterologous infection ได้

มีการนำเอาวิธี gene inoculation มาทดลองกับ HIV โดยฉีดหนูและลิงด้วย HIV-1 envelope gp160 DNA พบว่าทั้งหนูและลิงมีการสร้าง anti-HIV-1 envelope gp160 โดย antiserum ที่ได้สามารถ neutralized HIV - 1 infection ได้ และยับยั้งการเกิด cell to cell infection ได้ด้วย นอกจากนี้ยังตรวจพบ T cell proliferation และ CMI responses ด้วย มีการทดลองฉีด HIV - 1 gp120 DNA เข้าหนูโดยใช้ gene gun-based DNA ตรวจพบ cytotoxic cellular immune responses ต่อ HIV-1 gp120 ในระดับสูง มีการทดลองฉีด retroviral vectors ที่เชื่อมต่อกับ gene ของ HIV-1 เข้าในหนู ลิงบาบูน และลิง rhesus พบว่ามี CD8+ class I MHC - restricted anti - HIV-1 CTL responses โดย CTL ที่เกิดขึ้นจะทำลายเซลล์ที่ติดเชื้อ HIV - 1 ไม่ว่าจะเป็น laboratory หรือ clinical isolate strains ก็ตาม

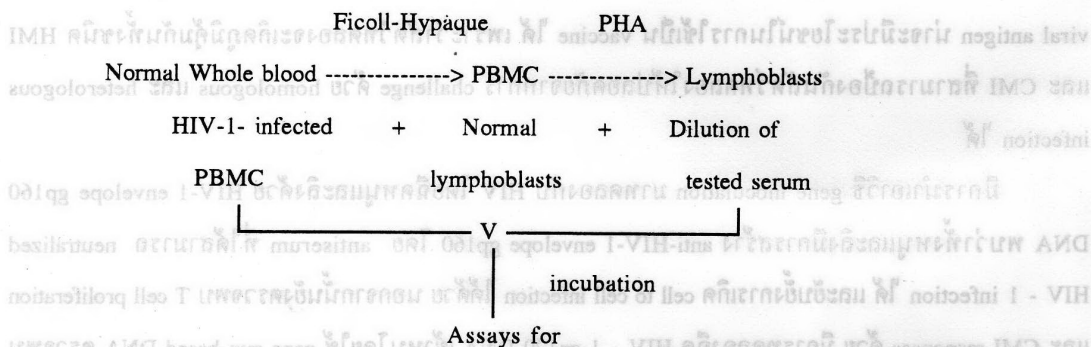
วิธีการฉีด recombinant DNA โดยเฉพาะการฉีดด้วย gene gun มีความเป็นไปได้สูงมากที่จะนำมาใช้เป็นวัคซีนที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ในการฉีดป้องกันโรคติดเชื้อชนิดต่างๆ แทนวิธีฉีดวัคซีนแบบดั้งเดิม และมีความหวังว่าน่าจะใช้ได้ในการฉีดป้องกันโรคติดเชื้อ HIV ในอนาคต

2. Neutralizing Antibody and Cytotoxic T Lymphocytes to HIV

จากหลักการและเหตุผลของ protective immunity การทำให้เกิด viral neutralizing antibody และ viral-specific CTL โดยการฉีด HIV - 1 vaccines จะเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญมากในการบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพของวัคซีน การมี HIV - 1 specific CTL response เป็นเกณฑ์สำคัญในการวัดทาง CMI response ส่วน HIV - 1 neutralizing antibody เป็นทาง HMI response ดังนั้น CTL assays และ neutralizing antibody determination จึงต้องทำในการประเมินวัคซีนโรคเอดส์ทุกแผนงาน

2.1 หลักและวิธีการทดสอบ HIV-1 neutralizing antibody

เก็บเลือดจากคนปกติ ปั่นแยก PBMC (Peripheral blood mononuclear cells) เติม PHA (Phytohemagglutinin) เพื่อกระตุ้นให้ lymphocytes เปลี่ยนแปลงเป็น lymphoblasts นำเซลล์ดังกล่าวมาผสมกับ PBMC ของ HIV-1- infected person และ serial dilutions ของ serum ที่ต้องการหาระดับ HIV - 1 neutralizing antibody ตรวจหาปริมาณ HIV-1 reverse transcriptase (RT) ในสารละลายหรือจะตรวจหาปริมาณ p24 โดยวิธี ELISA ก็ได้ จะทำให้ทราบถึงระดับ neutralizing antibody activity ได้ สรุปวิธีการทดสอบหา HIV - 1 neutralizing antibody ได้ดังนี้



1. Reverse transcriptase and/or 2. p24

มีรายงานที่น่าสนใจว่า antibody ที่สามารถยับยั้ง HIV-1 replication ได้ มี 2 ชนิด คือ

1. Antibody ต่อ third hypervariable domain ของ envelope glycoprotein ที่เรียกว่า V3 loop
2. Antibody ต่อ envelope glycoprotein บริเวณที่จะไปจับกับ CD4 molecule

ดังนั้น neutralizing antibodies ทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวจึงมีความสำคัญมากทาง HMI ในการยับยั้งไวรัสเอดส์

2.2 หลักและวิธีการทดสอบ HIV-1 specific CTL

การตรวจหา HIV-1 specific CTL มีวิธีที่ค่อนข้างจะยุ่งยาก เพราะนอกจากจะต้องมี antigen specific recognition แล้ว ยังต้องมี MHC restriction ด้วย กล่าวคือ effectors และ target cells จะต้องมีความสัมพันธ์กันด้วย ดังนั้นจึงมักจะจำเป็นต้องใช้ autologous transformed cells ที่ทำให้ติดเชื้อหรือรับ gene ของ HIV-1 เป็น target cells ที่เป็น HIV-1 specific และมี MHC restricted molecules เหมือนกับ effector cells สามารถสรุปการทดสอบหา HIV-1 specific CTL เป็น diagram ได้ดังนี้

(อ่านต่อหน้า 11)

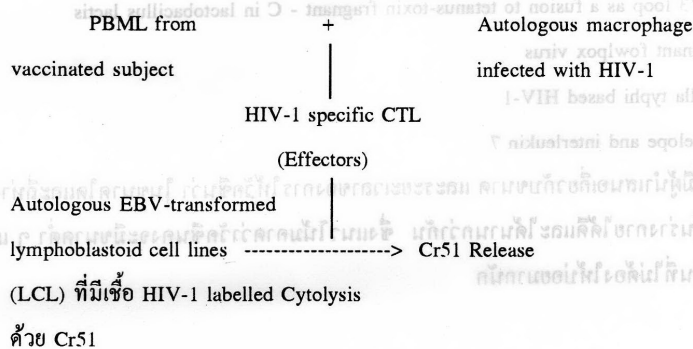
**รายงาน เรื่อง "ความก้าวหน้าในการพัฒนาวัคซีนโรคเอดส์" จากการประชุมประจำปีครั้งที่ 6
ของ National Cooperative Vaccine Development Groups(NCYVDG) for AIDS**

ระยะเวลา 30 ตุลาคม - 4 พฤศจิกายน พ.ศ.2538

สถานที่ Radisson Plaza at Mark Center

Alexandria, Virginia, สหรัฐอเมริกา

(ต่อจากหน้า 4)



จากการศึกษาพบว่าลิงบาบูนที่ฉีดด้วย HIV - 1 gp120 ผสมกับ MF59 adjuvant จะสร้าง CD8+ T lymphocytes ชนิด MHC class I molecule และเป็น class I MHC restricted CTL มีความพยายามที่จะหาความสำคัญของ HIV - 1 specific CTL โดยใช้ผู้ติดเชื้อ HIV-1 กลุ่มหนึ่งที่มีเชื้อ HIV-1 มานานกว่า 10 ปี และมี CD 4+ มากกว่า 500 เซลล์/มม³ ตรวจพบ HIV - 1 specific CTL ได้ถึง 7 ใน 8 คน มีการศึกษาว่า HIV - 1 specific CTL ชนิดใดที่มีความสำคัญที่สุด โดยทำการตรวจหา gag-specific CTL, env - specific CTL, nef-specific CTL และ pol - specific CTL แล้วนำมาสัมพันธ์กับ disease progression ได้หลักฐานขั้นต้นบ่งชี้ว่าไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่ gag - specific CTL มีความสำคัญที่สุด รองลงมาได้แก่ env-specific CTL จึงเชื่อว่า gag-specific CTL จะ delay การ progress ของ HIV-1 infection ไปเป็น ARC และ AIDS

3. การพัฒนาวัคซีนใหม่ และ adjuvants

ในระยะหลังนี้ นักไวรัสวิทยาและนักภูมิคุ้มกันวิทยา ได้ให้ความสนใจต่อการกระตุ้นร่างกายทั้งทางภูมิคุ้มกัน (Antibody) และทางเซลล์ (Cellular immune response) ดังนั้นจึงมุ่งแสวงหาสารตัวใหม่ที่จะสามารถนำมาผลิตวัคซีน และสารที่เป็นตัวนำการกระตุ้น(adjuvant) ซึ่งในปัจจุบันนี้มีสาร Alum เท่านั้นที่ผ่านการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแล้วเพียงตัวเดียวเพื่อจะค้นหาสารที่สามารถกระตุ้นร่างกาย ให้สามารถสร้างทั้งภูมิคุ้มกัน และ เซลล์คุ้มกัน ตัวอย่างของสารที่นำมาทำวัคซีน และ adjuvant ได้แก่

- MN rgp120 encapsulated in PLGA
- Multiple antigen peptide (MAP) certain gp120 sequence couple to synthetic lipophilic moiety (MAP-P3C) โดยให้ทางปาก
- HIV-1 envelope gp160 DNA deliver by Gene gun
- Human rhinovirus as vector for V3 loop of gp120
- HIV-1 V3 loop as a fusion to tetanus-toxin fragrant - C in lactobacillus lactis
- Recombinant fowlpox virus
- Salmonella typhi based HIV-1
- HIV envelope and interleukin 7

นอกจากนี้ยังมีผู้นำเสนอเกี่ยวกับขนาด และระยะเวลาของการให้วัคซีนว่า ในขนาดใดและถี่ห่างแค่ไหน จึงจะสามารถกระตุ้นร่างกายได้ดีและได้นานกว่ากัน ซึ่งแนวโน้มคาดว่าวัคซีนคงจะมีขนาดต่ำ ๆ และคงจะพยายามให้เป็นวัคซีนที่ไม่ต้องให้บ่อยมากนัก

4. ผลการวิจัยวัคซีนที่ผ่าน Animal Models and Phase I/II

Animal models ในช่วงระหว่าง พ.ศ. 2532-2536 มีการวิจัยในสัตว์โดยเฉพาะลิง macaque จำนวน 33 กลุ่ม พบว่าการใช้ vaccine แบบ inactivated virus ให้ผลการคุ้มกันได้ถึงร้อยละ 91 ในขณะที่ใช้ uninfected T-cells ให้ผลเพียงร้อยละ 50 ต่อการติดเชื้อ SIV การใช้ recombinant protein หรือ passive immunity และ SIV ที่ปลูกเพาะใน Simian cell ไม่แสดงถึงการคุ้มกันอย่างมีนัยสำคัญ

Phase I/II vaccine trials สถาบันวิจัยสุขภาพแห่งชาติ (NIH) ได้สนับสนุนการศึกษาวินิจฉัย Phase I/II แก่ 5 มหาวิทยาลัย ผ่านกลุ่ม AIDS Vaccine Evaluation Group (AVEG) โดยได้ทำการศึกษาใน (1) อาสาสมัครที่ sero negative ใน Phase I มากกว่า 900 ราย จากการศึกษาจำนวน 14 อัน (2) อาสาสมัครที่ HIV+ ไม่มีอาการใน Phase I จำนวน 106 ราย จากการศึกษา 2 อัน (3) อาสาสมัครในหญิงมีครรภ์ที่ HIV+ ใน Phase I จากการศึกษา 2 แห่งในสหรัฐและยูกันดา และ (4) การศึกษา Phase II ในอาสาสมัครที่ sero negative จำนวนมากกว่า 300 ราย วัคซีนที่นำมาทดลองประกอบไปด้วย env-vaccine 10 ตัว, adjuvant 8 ตัว และ V3 peptide 1 ตัว การติดตามเท่าที่ผ่านมาพบว่า สารทุกตัวที่นำมาทดสอบมีความปลอดภัยสูง การศึกษาทุกอันยังต้องการการติดตามอีกระยะหนึ่งก่อนจะสามารถสรุปถึงความสามารถในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันของร่างกาย

การวิจัยในอนาคตจะประกอบไปด้วย Phase I ของวัคซีนและ adjuvants ชนิดใหม่ รวมทั้งการดูผลของ mucosal immunity จากการให้วัคซีนทางปาก

5. ความก้าวหน้าของการเตรียมการ Phase III trials

(5.1) ความร่วมมือกันระหว่างรัฐบาล, ชุมชน, บริษัทผู้ผลิตวัคซีน และนักวิชาการอาจจะนับบทบาทที่ต่าง ๆ กันในระยะต่าง ๆ ของการศึกษาวัด ดังแสดงในแผนภาพที่ 1

แผนภาพที่ 1. ความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทกับระยะต่าง ๆ ของการศึกษาประสิทธิภาพของวัคซีนในโรคเอดส์

ระยะดำเนินการ	หน่วยงาน	บทบาท
ระยะพัฒนาวัคซีน	รัฐบาล ชุมชน	ให้ทุนดำเนินการ
ประเมินผล	บริษัทผู้ผลิต นักวิชาการ	วิจัย
ปริมาณของวัคซีน	องค์การอนามัยโลก	ประสานงานและความร่วมมือ

นอกจากนี้ ลักษณะของการทำงานวิจัยจะอยู่ในรูปของเครือข่าย มีหลายศูนย์การทดลอง และมีการรวมข้อมูลเพื่อใช้เปรียบเทียบ เพื่อย่นระยะเวลาของการศึกษาลงได้ทางหนึ่ง

(5.2) ความก้าวหน้าของการจัดตั้ง Cohort และการประเมินผลในสหรัฐภายใต้การนำและการจัดหาทุนโดยสถาบันวิจัยสุขภาพแห่งชาติ (NIH) ได้สนับสนุนการศึกษาวัดในกลุ่มชายรักร่วมเพศและรักสองเพศ และกลุ่มผู้ติดยาเสพติด ภายใต้ความร่วมมือกับศูนย์ควบคุมโรคแห่งชาติ (CDC) และสถาบันยาเสพติดแห่งชาติ ซึ่งการศึกษาดังกล่าวจะช่วยให้คำตอบคือ (ก) ประสิทธิภาพของการคัดเลือกและการติดตามผู้ที่ยังไม่ติดเชื้อ (ข) อุบัติการณ์ของการติดเชื้อ (ค) ทักษะของกลุ่มเสี่ยงสูงต่อการทดสอบประสิทธิภาพวัคซีน (ง) วิธีการให้สุขศึกษา แก่อาสาสมัคร และ (จ) ข้อมูลที่ควรให้เกี่ยวกับการเปลี่ยนพฤติกรรมและการ binding ในระหว่างการศึกษา รวมถึงการสร้างเครื่องมือเพื่อสอบถามถึงปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ซึ่งในที่ประชุมได้มีรายงานถึงความก้าวหน้าและข้อมูลเกี่ยวกับ Cohort ต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น จากหลายสถาบันที่รับทุนไปซึ่งส่วนใหญ่ก็ดำเนินการไปได้ดีพอสมควร แต่ยังประสบปัญหาว่าวิธีการป้องกันในกลุ่มเสี่ยงดังกล่าวยังไม่ประสพผลดีเป็นที่น่าพอใจ

(5.3) ความก้าวหน้าของการเตรียมการ Cohort และการประเมินผลในต่างประเทศ ได้มีการนำเสนอ การเตรียมการซึ่งอยู่ในระยะสำรวจความชุกในประเทศอินเดีย, การศึกษาความเป็นไปได้ของการเลือกประเทศ ทรินิแดดเพื่อการศึกษาประสิทธิภาพวัคซีนโรคเอดส์ในระยะที่ 3, การติดตามกลุ่มหญิงบริการทางเพศที่ยังไม่ติดเชื้อในประเทศเคนยา ซึ่งเริ่มมาตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ศกนี้, การติดตามคู่สามีภรรยาในประเทศรวันดา ซึ่ง

ขณะที่รายงานสามารถคัดเลือกได้จำนวน 230 คู่ และสามารถติดตามได้ถึง 5,061 คน-ปี (person-year), การติดตามหญิงวัยเจริญพันธุ์ในประเทศมาลาวี ซึ่งเริ่มมาตั้งแต่ พ.ศ.2532 และ PAVE projects ในประเทศไทย

(5.4) อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผลของการให้สุศึกษาและความสำคัญของไบเซ็นคำยินยอมที่ชุมชนต้องยอมรับและสนับสนุน, การวิจัยทางด้านพฤติกรรมซึ่งมีความสำคัญมากในการสนับสนุนข้อมูลของการศึกษาประสิทธิภาพวัคซีน, ความน่าเชื่อถือของข้อมูลปัจจัยเสี่ยง, การอภิปรายเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ของวัคซีน ซึ่งจะมีผลต่อราคาของวัคซีนอย่างแน่นอนในอนาคต ซึ่งการประมาณค่าใช้จ่ายต่อหน่วย และโดยรวมแสดงในแผนภาพที่ 2 แผนภาพที่ 3 นำเสนอชนิดของวัคซีน, สายพันธุ์ที่นำมาผลิต และสถานภาพ

แผนภาพที่ 2 . การคาดประมาณการค่าใช้จ่ายของโครงการวัคซีนโรคเอดส์ (หากสำเร็จ)

ประชากรกลุ่มเป้าหมาย	: 100 ล้านคน
วัคซีน	: 3 dose ครั้งละ 100 ng
ระยะเวลาคุ้มกัน	: 5 ปี
ราคาต่อหน่วย (เทียบจากวัคซีนโรคตับอักเสบบีในระยะแรก)	: 100 เหรียญสหรัฐ
ค่าใช้จ่ายคาดประมาณโดยรวม	: 3,000 ล้านเหรียญสหรัฐ โดย 1/3 เป็นของประเทศพัฒนาแล้ว

แผนภาพที่ 3. สถานภาพของวัคซีนโรคเอดส์ที่ใช้ป้องกัน เท่าที่ทราบในปัจจุบัน

Genotype	ชนิดของวัคซีน			Naked DNA	Vectored		Whole killed	Live attenuated
	Sub-Peptide	unit	Particle		repli.. neg.	repli.. pos.		
B	*	*	*	*	*	*	o	o
A	+/-	o	o	o	o	o	o	o
C	+/-	o	o	o	o	o	o	o
D	+/-	o	o	o	o	o	o	o
E	+/-	o	o	o	o	o	o	o
F	o	o	o	o	o	o	o	o
G	o	o	o	o	o	o	o	o

* มีการลงทุนไปแล้ว +/- อยู่ในขั้นตอนเตรียมการ o ยังไม่มีการดำเนินการ

ผู้รายงาน : น.พ. ครรจิต ลิ้มปกาญจน์รัตน์ ศูนย์ความร่วมมือการวิจัยโรคเอดส์
 ศ.ดร. สนิท มกรแก้วเกียร มหาวิทยลัยเชียงใหม่

หมายเหตุผู้รายงาน :

- (1) ผู้รายงานขอขอบคุณ ศูนย์ควบคุมโรคแห่งชาติ (CDC) และ สถาบันวิจัยสุขภาพ แห่งชาติ (NIH) ที่สนับสนุนการเดินทางไปร่วมประชุมในครั้งนี้
- (2) อาจสรุปได้ว่า ความก้าวหน้าต่าง ๆ ที่มีในปัจจุบันยังไม่เพียงพอที่จะให้คำตอบเกี่ยวกับการพัฒนาวัคซีนโรคเอดส์ได้ในเร็ววันนี้ ดังนั้นมาตรการป้องกันและควบคุมโรคเอดส์ของกระทรวงสาธารณสุขและรัฐบาลยังถือว่าเป็นความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องเร่งขยายความครอบคลุมและติดตามคุณภาพของการดำเนินงานอย่างใกล้ชิดต่อไป