

วัคซีนป้องกันโรคกลัวน้ำที่ทำจากไข่

แปลและเรียบเรียงจากเรื่อง Avianized rabies vaccine

ของ HERALD R. COX Sc. D. Director, Viral and Rickettsial Research, Lederle Division American Cyanamid Company Pearl River N.Y. จากหนังสือ Proceedings Fifty—Seventh annual meeting of the United States Livestock Sanitary Association

โดย ดร. อาจิก โชติเสน

จุดประสงค์ของรายงานนี้เพื่อที่จะทบทวนความรู้อันต่าง ๆ ซึ่งได้มีเพิ่มมากขึ้นในระยะ ๒-๓ ปีมานี้ในเรื่องที่เกี่ยวกับคุณสมบัติและวิธีใช้ของไวรัสโรคกลัวน้ำชนิดฟลูรีดเทรน (Flury strain) ซึ่งได้รับการดัดแปลงโดยผ่านเข้าไขไก่ฟัก วัคซีนป้องกันโรคกลัวน้ำ ซึ่งเป็นไวรัสซึ่งได้รับการดัดแปลงในใช้นั้นผลิตขึ้นมาจากไขไก่ โดยไขเชือกของโรคกลัวน้ำชนิดเทรนหนึ่งซึ่ง Leach และ Johnson (๑) แยกจากสมองของเด็กหญิงคนหนึ่ง ชื่อ ฟลูรี ผู้ซึ่งถึงแก่กรรมเมื่อวันที่ ๒๙ มีนาคม พ.ศ. ๒๔๘๒ ภายหลังจากที่ได้ป่วยเป็นเวลาเพียง ๔ วัน เด็กหญิงผู้นี้ได้รับเชื้อโรคกลัวน้ำโดยที่สุนัขที่เป็นโรคกลัวน้ำ (สุนัขบ้า) ตัวหนึ่ง ได้เลียเธอ ก่อนที่สุนัขนั้นจะแสดงอาการของโรคกลัวน้ำ สุนัขตัวนั้นได้ตายไปแล้วประมาณ ๕ วัน ก่อนที่เด็กหญิงจะมีอาการป่วย ดร. Harald N. Johnson แห่งสถาบันโรคคักเฟลเดอร์ ได้ทำการตรวจซากศพของเด็กหญิงฟลูรี และพบว่ามีเชื้อไวรัสของโรคกลัวน้ำชนิดที่ยังไม่ทำให้มีอาการรุนแรงคงที่ (Street virus) ในเนื้อเยื่อประสาทส่วนกลางในคอมน้ำตาและต่อมน้ำตา โดยฉีดอวัยวะดังกล่าวแล้วนั้นเข้าไปในหนูขาว

ไวรัสโรคกลัวน้ำชนิดเทรนฟลูรี มีลักษณะพิเศษอยู่อย่างหนึ่งเท่าที่ข้าพเจ้าทราบ คือ เป็นไวรัสโรคกลัวน้ำชนิดเดียวที่ได้ถูกถ่ายทอดกันมาในสัตว์ที่ไม่ใช่สัตว์เลี้ยงดูด้วยนมโดยตลอดนับแต่ได้แยกมาจากอวัยวะของคนแล้ว Johnson ได้ฉีดเนื้อเยื่อสมองที่มเชื้อจากเด็กหญิงฟลูรีเข้าไปในสมองของลูกไก่อายุ ๓ วัน ลูกไก่ตัวแรกได้แสดงอาการเป็นอัมพาต ๓๐ วันต่อมา Johnson ได้ผ่านไวรัสที่สดเทรนนั้นต่อมาโดยใส่สมองของลูกไก่ฉีดเข้าสมองของลูกไก่เป็นจำนวน ๓๓๖ ครั้ง ในระหว่างที่ทำการผ่านไวรัสอยู่นี้ ไวรัสได้มีอาการเปลี่ยนแปลงลักษณะ

โดยมีการฟักตัวในไข่ (Incubation period) สั้นลง และเพิ่มความรุนแรงให้แก่ลูกไก่ โดยที่ในการผ่านครั้งที่ ๓๓๖ นั้นไวรัสได้ฆ่าลูกไก่ภายในระยะเวลาประมาณ ๓ วัน ในขณะที่ทำงานอยู่ Johnson ยังได้พบว่า ไวรัสที่เติบโตในลูกไก่นั้นมีความรุนแรงลดลงสำหรับสัตว์ที่เลี้ยงดูด้วยนม อาทิเช่น กระจ่าง หนูขาว และสุนัข เขายังสังเกตเห็นอีกด้วยว่าแม้ว่าจะเอาไวรัสที่ได้จากการผ่านลูกไก่มาฉีดเข้าไปในสมองสุนัขสามารถทำให้สุนัขเป็นโรคคอตีบก็ตาม แต่เมื่อผ่าซากสุนัขเอาอวัยวะมาฉีดเข้าไปในสัตว์ทดลองปรากฏว่าไม่มีไวรัสในต่อมหน้าตาย หรือหน้าตายเลย(๒) ข้อสังเกตที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะถ้าหากว่าไม่มีไวรัสของโรคคอตีบในหน้าตายของสุนัขที่เป็นโรคคอตีบน้ำแล้ว ดังนั้นสุนัขตัวนั้นจะไม่สามารถที่จะเป็นสื่อนำโรคคอตีบน้ำไปยังสัตว์ตัวอื่น ๆ โดยการกัด

ดร. Johnson ได้กรุณาแบ่งไวรัสโรคคอตีบน้ำที่เตรียมพร้อมให้แก่ห้องวิทยาศาสตร์ของเรารายหลังที่ได้ผ่านสมองของลูกไก่มาแล้ว ๓๓๖ ครั้ง ผลงานที่จะกล่าวต่อต่อไป จึงเป็นผลของการศึกษาของรูวมนงานของข้าพเจ้า ดร. Hilary Koprowski และ มร. Jack Black ซึ่งได้ทดลองเกี่ยวกับไวรัสคอตีบนั้น เขาทั้งสองได้รับความสำเร็จในการตัดแต่งปรับปรุงเชื้อไวรัสให้เจริญเติบโตในไข่ฟัก(๓) และเป็นที่น่าสังเกตว่าไวรัสคอตีบนั้นมีความสัมพันธ์กับเชื้อเติบโตในร่างกายโดยทั่วไป (Pantropic) โดยได้พบเชื้อไวรัสในอวัยวะของลูกไก่ทุกแห่ง แม้แต่ในโลหิต(๔) นอกจากนี้แล้วแม้ว่าในการผ่านเข้าไข่ไก่ฟักในระดับน้อยครั้งก็ตาม ไวรัสก็ยังพิสูจน์ให้เห็นว่าค่อนข้างจะปลอดภัยต่อหนูตะเภาและกระจ่าง เมื่อได้ทดลองฉีดเข้าไป(๓)

เนื่องจากผลที่ได้รับจากการฉีดวัคซีนทดลองใน กระจ่างและ หนูตะเภา ด้วยเชื้อไวรัสโรคคอตีบน้ำที่เตรียมพร้อม ซึ่งได้ผ่านในไข่ชนิดเชื้อเป็นนั้นเป็นที่น่าพอใจ จึงได้มีการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยใช้สุนัขเป็นสัตว์ทดลองอีกมาก ผลที่ได้รับอาจจะสรุปได้ว่า สุนัขที่ได้รับการฉีดวัคซีนเพียงครั้งเดียว โดยใช้หน้าของลูกไก่บด ๓๓๖^๑/_๓ เปรอริเซ็นคัสฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ความต้านทานโรคอย่างสม่ำเสมอเมื่อได้ฉีดเชื้อโรคคอตีบน้ำ ซึ่งเตรียมจากเขาต่อมหน้าตายของสุนัขที่เป็นโรคคอตีบน้ำโดยเชื้อชนิด Street virus มาบดแล้วฉีดเข้าไปในกล้ามเนื้อแฮมทั้งสองข้างของสุนัขที่ได้ฉีดวัคซีนแล้ว(๕,๖) การทดลองในห้องปฏิบัติการนี้ได้รับการยืนยันภายหลังจากการทดลองในท้องที่อย่างกว้างขวาง ซึ่งได้กระทำขึ้นโดยความร่วมมือของ Bureau of Animal industry กระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกา และกรมสาธารณสุขของรัฐ Georgia, รัฐนิวยอร์ก และเมืองนิวยอร์ก ตัวเลขต่าง ๆ เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในคอน

แรกนี้ได้รายงานไว้ใน Proceedings of the 53rd Annual Meeting of the U.S. Livestock sanitary association meeting ๑๒ ตุลาคม พ.ศ. ๒๔๙๒ หน้า ๒๖๔-๒๗๒. จากนั้น Bureau of Animal industry, กระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกา ได้ออกใบอนุญาตพิเศษ เมื่อ เมษายน ๒๔๙๓ อนุญาตให้แจกจ่ายและขายวัคซีนป้องกันโรคคุดัวน้ำชนิดนี้ ต่อมาเมื่อได้ใช้วัคซีนชนิดนี้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ Bureau of animal industry ก็ได้ออกใบอนุญาตธรรมดาให้เมื่อ ธันวาคม ๒๔๙๕

ได้มีการทดลองวัคซีนชนิดนี้ในท้องที่อย่างชานาใหญ่ เมื่อ ๒-๓ ปีมาแล้วในประเทศอิสราเอล และมาดากา โดยได้ใช้วัคซีนชนิดนี้จัดตั้งขึ้นตามโครงการป้องกันโรคคุดัวน้ำซึ่งองค์การอนามัยโลกเป็นผู้อุปถัมภ์ ในทั้งสองประเทศนี้ การควบคุมโรคคุดัวน้ำได้ผลสำเร็จเป็นอย่างดี และได้ยกย่องว่าวัคซีนป้องกันโรคคุดัวน้ำชนิดที่ทำจากไข่ฟักนี้เป็นส่วนสำคัญในการที่ได้รับผลสำเร็จเป็นอันดับหนึ่ง(๗)

ในปัจจุบันนี้วัคซีนป้องกันโรคคุดัวน้ำที่ทำจากไวรัสสดที่เตรียมฟูรีโดยปรับปรุงผ่านไข่ (Flury strain rabies vaccine modified virus avianized) นี้ได้รับอนุญาตให้ใช้สำหรับฉีดเป็นวัคซีนในสุนัขเท่านั้น แต่ก็มีเหตุผลที่พอที่จะเชื่อว่าผลิตภัณฑ์นั้นอาจจะได้รับอนุญาตภายในไม่ช้า เพื่อที่จะใช้เป็นวัคซีนในสัตว์อื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมวและโค สัตวแพทย์ในภาคตะวันออกของมอนตানাได้ทำการฉีดวัคซีนชนิดนี้ให้แก่แมว ๕,๒๔๙ ตัว สุนัข ๗,๘๒๖ ตัว กวาง ๑ ตัว Badger ๑ ตัว ด้วยวัคซีน ซึ่งทำจากไข่(๘) โดยไม่ปรากฏว่ามีอาการร้ายแรงอย่างใด ภายหลังการฉีดวัคซีนนี้แต่อย่างใด แมวได้รับการฉีดวัคซีนได้ตั้งแต่ ๑๖ ชั่วโมงหรือประมาณครึ่งหนึ่งของโตัสของสุนัข โดยทำนองเดียวกันได้มีการทดลองในฮอนดูรัส คอสตาริกา และกัวเตมาตา โดยฉีดวัคซีนชนิดนี้ให้แก่โคเป็นจำนวน ๖,๐๘๗ ตัว เพื่อที่จะทราบว่ วัคซีนชนิดนี้ปลอดภัยหรือไม่ และหาประสิทธิภาพของวัคซีนโดยใช้โคได้สดและวิธีฉีดแตกต่างกัน(๘) ผลปรากฏว่าจำนวนโคที่เป็นโรคคุดัวน้ำซึ่งเกิดจากค้างคาวคุดัดเลือด Vampire bat rabies ยังคงมีจำนวนสูงในโคที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีน แต่โคที่ได้รับการฉีดวัคซีนไม่มีตัวโคที่เป็นโรคคุดัวน้ำเลย ในการทดลองครั้งหนึ่งใช้โคทดลอง ๑๖๘ ตัว โดยแบ่งโคออกเป็น ๔ พวก และได้รับการฉีดวัคซีน โดยทางเข้ากล้ามเนื้อหรือทางไคหนึ่ง โดยใช้โคได้สด ๗๖ ชั่วโมง หรือ ๑๕ ชั่วโมง โคทุก ๆ ตัวใช้วัคซีนป้องกันโรคคุดัวน้ำที่เตรียมฟูรีที่ทำจากไข่ ๓๓๓ เพอร์เซ็นต์ ๕ เดือนต่อมาภายหลังฉีดพิษหับ ด้วยเชื้อไวรัสโรค คุดัวน้ำของ สุนัขชนิด

วัคซีนป้องกันโรคกลัวน้ำที่ทำจากไข่

Street virus ตัวยาน NYC ปรากฏว่า จำพวกที่ให้ความคุ้มกันที่ดีที่สุด คือ จำพวกที่ฉีดวัคซีน
ในขนาดโต๊ตละ ๑๕ ซีซี. ฉีดโดยวิธีฉีดเข้ากล้ามเนื้อของขาหลัง การที่วิธีฉีดเข้ากล้ามเนื้อโต
ดีกว่าวิธีฉีดเข้าใต้ผิวหนังในการสร้างภูมิคุ้มกันโรคในโคโคนั้นเป็นเครื่องช่วยสนับสนุนผลที่ได้รับ
เสมอ ๆ ในการฉีดวัคซีนให้แก่สุนัข

วัคซีนป้องกันโรคกลัวน้ำที่ทำจากไข่ ทำขึ้นโดยเพาะเชื้อไวรัสโรคกลัวน้ำ ตัวยาน
ฟลูรีไนโซฟัก แล้วนำเอาอวัยวะของไข่ซึ่งบดแล้วมาทำแห้งเพื่อที่จะให้เป็นเครื่องประกันใน
ความต้มฆ่าเสมอของคุณภาพผลิตภัณฑ์คือสถานการณ์ในท้องที่ ได้เพิ่มเติม Stabilizer
ลงไปเพื่อช่วยให้รักษาจำนวนไวรัสที่ยังมีชีวิตอยู่ให้มากที่สุด ได้ทำการทดลองวัคซีนแต่ละ
ชุด ๓ ประการด้วยกันเพื่อ ๑. ดูว่ามีจำนวนไวรัสพอเพียงโดยฉีดเข้าไปในในดมของหนูขาว
๒. ปรากฏจากสิ่งที่ทำให้เกิดโรคอื่น ๆ โดยฉีดเข้าไปในหนูขาวหนูตะเภาและสุนัข และ ๓.
ประสิทธิภาพของการคุ้มกันโรคโดยฉีดพิษที่หนูตะเภาที่ฉีดวัคซีนแล้ว โดยใช้ไวรัสโรค
กลัวน้ำที่ได้จากคอมมูนาดายของสุนัขที่เป็นโรคกลัวน้ำซึ่งเกิดจากเชื้อ Street virus ขนาดโต๊ต
ที่แนะนำให้ใช้ในการฉีดวัคซีนให้แก่สุนัขคือ ใช้วัคซีนชนิดที่มีอวัยวะของไข่ ๓๓%
๓ ซีซี. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อในบริเวณโคนขาหลังครั้งเดียว อย่างดีว่าเพื่อที่จะให้ความคุ้มกัน
อย่างสูงสุดการฉีดวัคซีนจะต้องฉีดเข้ากล้ามเนื้อขาหลังเหมาะกว่า ในขณะที่เขียน
เรื่องนี้สุนัขเป็นจำนวนหลายตัวได้รับการฉีดวัคซีนชนิดนี้ และยังไม่ปรากฏว่าไวรัสที่
เปลี่ยนแปลงแล้วจะมีทำที่ว่าจะกลับเข้าสู่สภาพที่มีความรุนแรง และแพร่โรคได้ดังในสภาพ
เดิม

ภายหลังที่ได้ผ่านไวรัสตัวยานฟลูรีไนโซฟักเป็นเวลานาน ๆ ได้เกิดการเปลี่ยนแปลง
ในความรุนแรงสำหรับสัตว์ทดลองชนิดอื่น โดยสังเกตเห็นว่าเมื่อได้ผ่านไข่ไก่ก่อนถึง
ครั้งที่ ๑๗๖ เชื้อไวรัสตัวยานฟลูรีไนโซฟักที่โตเต็มที่ เมื่อฉีดเข้าดมของ LD₅₀ Titters
ประมาณ ๑๐^{-๕.๕} ถึง ๑๐^{-๕.๕} หรือบางที่ ๑๐^{-๖.๐} แต่อย่างไรก็ดีเมื่อได้ผ่านมาจนถึง
ครั้งที่ ๑๗๖ ดังสังเกตเห็นว่า LD₅₀ Titters ของไวรัสตัวยานฟลูรีไนโซฟักได้ลดลงจนถึงระดับ ๑๐^{-๒.๕}
และเมื่อผ่านไข่ไก่ถึงครั้งที่ ๑๗๘ ปรากฏว่า ไม่สามารถที่จะแสดงให้เห็นว่ามีไวรัสโดยฉีดนำ
ของลูกไก่บดเข้าไปในช่องของหนูเลย (๑๐) เมื่อได้ผ่านไข่ไก่จากครั้งที่ ๑๗๘ ถึงครั้งที่ ๒๐๘
ก็ไม่สามารถที่จะทราบได้ว่ามีเชื้อไวรัสโรคกลัวน้ำมีชีวิตในนาของลูกไก่บด เมื่อใช้นาของ
ลูกไก่บดฉีดเข้าดมของหนูที่โตอายุตั้งแต่ ๒๑-๒๘ วัน จนดูเหมือนกับว่าเชื้อไวรัสนั้นได้

ศูนย์หายไปเมื่อได้ผ่านเรื่อย ๆ มาในไขไก่ฟัก แต่อย่างไรก็ตามเมื่อได้ฉีดเข้าลูกไก่บดที่ได้จากการผ่านเชื้อในไขฟัก ในอันดับครั้งที่สูง ๆ นั้นเข้าไปในกล้ามเนื้อของหนูตะเภาแล้ว ปรากฏว่า หนูตะเภาที่ฉีดวัคซีนเข้าไปนี้ มีความคุ้มโรคเมื่อได้ฉีดพิษทับด้วย ไวรัสชนิด Street virus ผลของการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ไวรัสที่ได้จากการผ่านในไขในระดับสูง ๆ นั้นแม้ว่าจะดูเหมือนว่าไม่มีความรุนแรงสำหรับหนูขาวที่โตเต็มที่เมื่อฉีดเข้าไปในสมองก็ตาม แต่ก็ยังให้ความคุ้มกันเมื่อฉีดเป็นวัคซีนให้แก่หนูตะเภาการศึกษาซึ่ง ดร. Koprowski และผู้ร่วมงานของเขา ได้กระทำต่อมาแสดงว่าในขณะที่ไวรัสโรคกัดัวนำเดตรนฟลูรีที่ได้อ่านในไขไก่ฟักในระดับสูง ๆ หมดความรุนแรงต่อหนูขาวที่โตเต็มที่แล้วนั้น มันก็ยังมีความรุนแรงสำหรับลูกหนูขาวที่กำลังดูคนมอยู่ เมื่อมีอายุประมาณ ๘ วัน หรืออ่อนกว่าเมื่อฉีดเชื้อเข้าไปในสมอง หนูจะเริ่มไม่แพ้อไวรัสในไขเมื่อมีอายุตั้งแต่ ๘-๑๔ วัน หนูขาวที่มีอายุ ๑๔ วันหรือแก่กว่านั้นจะมีความต้านทานอย่างสมบูรณ์ เมื่อฉีดเชื้อไวรัสเดตรนฟลูรีที่ผ่านไขในระดับสูงเข้าไปในสมอง อัตราการตายของหนูขาวที่กำลังดูคนมซึ่งฉีดด้วยไวรัสผ่านไขในระดับสูงนั้น จะสูงพอ ๆ กับฉีดหนูขาวที่โตเต็มที่ด้วย เชื้อไวรัสที่ผ่านไขในระดับต่ำ ๆ คือ LD₅₀ Titer มีระยะประมาณจาก ๑๐^{-๔.๕} ถึง ๑๐^{-๕.๕}

นอกจากนี้แล้วยังพบว่าหนูที่โตเต็มที่ซึ่งไม่แสดงอาการเจ็บป่วยภายหลัง จากที่ได้ฉีดไวรัสเดตรนฟลูรี ซึ่งผ่านไขในระดับครั้งสูง ๆ เข้าไปในสมองนั้นจะมีความคุ้มกันเมื่อฉีดพิษทับเข้าสมอง โดยจะใช้เชื้อไวรัสชนิดที่ยัง ไม่ทำให้มีอาการรุนแรง (Street virus) หรือเชื้อไวรัสชนิดที่ทำให้เกิดอาการรุนแรงคงที่ (Fixed virus) ก็ตาม Titer ที่จะให้ความคุ้มกันสำหรับหนูขาวที่โตเต็มที่นั้น คือ ๑๐^{-๔.๕} ถึง ๑๐^{-๕.๕} ประมาณใกล้เคียงกับ Titer ที่ไวรัสผ่านไขในระดับสูงจะฆ่าหนูที่กำลังดูคนม อีกอย่างหนึ่งซึ่งควรจะให้เห็นด้วยก็คือในขณะที่ผ่านเชื้อไวรัสโรคกัดัวเข้าในไขในอันดับครั้งสูง ๆ ซึ่งเชื้อไวรัสจะหมดสภาพความรุนแรงเมื่อฉีดเข้าสมอง หนูขาว กระต่าย และสุนัขก็ตาม แต่ก็ยังคงมีความรุนแรงจนสามารถที่จะฆ่าลิงริซัส (Rhesus) เมื่อฉีดเข้าสมองได้ และมี LD₅₀ Titer ที่เทียบได้กับเมื่อฉีดเข้าลูกหนูที่ยังไม่อดนม^(๑๑)

ผลที่ได้รับจากการที่เชื้อไวรัสเดตรนฟลูรีที่ดัดแปลงปรับปรุงตนเอง เมื่อผ่านติดต่อกันในไขไก่ฟักเป็นที่น่าสนใจที่สุดจริง ๆ ซึ่งเป็นเครื่องแสดงอีกครั้งหนึ่งว่า การเปลี่ยนแปลงทั้งในทางความรุนแรง (Virulence) และการเป็นโรคในสัตว์ (Host pathogenicity) ของไวรัส

ชนิดหนึ่งชนิดใดนั้นอาจจะเกิดขึ้นได้โดยการผ่านเข้าไปในสัตว์ซึ่งปกติแล้ว ไม่เกิดโรคนี้ตามธรรมชาติ ความจริงที่ว่าไวรัสชนิดที่มีคุณสมบัติพิเศษที่ทำความเสียหายให้แก่ระบบประสาท โดยเฉพาะ เช่น โรคกลัวน้ำนั้นอาจจะดัดแปลงปรับปรุงตนเองในการเด็กอวัยวะที่จะเจริญเติบโตและคุณสมบัติในการแพร่กระจายของมันนั้นเป็นเรื่องที่กระตุกความคิดเป็นที่สุด

อีกอย่างหนึ่งที่เราอยากจะชี้ให้เห็นคืองานนี้เป็งานที่ละเอียดและ ต้องใช้ความพากเพียรเป็นอย่างมากเพื่อที่จะได้ไวรัสบริสุทธิ์ที่เปลี่ยนแปลงลักษณะดังกล่าว ทั้งนี้เพราะจะต้องใช้เวลาประมาณ ๑๐ วัน เพื่อที่จะผ่านไวรัสจากไข่ไก่ฟักแต่ละครั้ง และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของไวรัสเป็นอย่างดีจะได้เกิดขึ้นจนกระทั่งผ่านครั้งที่ ๑๗๒ การปฏิบัติงานต่อไปเท่านั้นที่จะบอกได้ว่าไวรัสที่เตรียมฟักรุ่นต่อไปในไข่ไก่อันใดครั้งสูง ๆ นั้นจะยังคงมีคุณสมบัติที่สร้างภูมิคุ้มโรคได้ หรือว่าคุณสมบัติดังกล่าวนี้จะหายไปเมื่อผ่านไข่ไก่มาครั้งเข้าดังกับที่เกิดขึ้นเมื่อผ่านไวรัสของไข่ไก่เหลืองสดรุ่น 17. D ในไข่ไก่ในระดับครั้งสูง ๆ (๑๒,๑๓) แต่อย่างไรก็ดีที่เราแน่ใจอย่างหนึ่งก็คือ ไวรัสของโรคกลัวน้ำที่เตรียมฟักรุ่นจะไม่ค่อยมีความรุนแรงเหมือนเดิมสำหรับสุนัข, หนูตะเภา, แฮมดเตอร์ (hamster) หรือสัตว์อื่น ๆ ในเมื่อเราได้ผ่านในไข่ไก่ต่อไป ความกังวลประการสำคัญของเราคืออยู่ที่การป้องกันที่จะได้ให้ไวรัสศูนย์เสียคุณสมบัติที่จะสร้างภูมิคุ้มโรคให้แก่สัตว์ดังกล่าวนี้ เป็นผลที่เราทราบ ซึ่งเราจะมีวิธีป้องกันทำการทดลองดังกล่าวอยู่ก่อน

ตารางที่ ๑

แสดงระยะของความสัมพันธ์โรคในสุนัขภายหลังที่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคกัณฐักน้ำหอย ๆ ชนิด โดยผู้ทำการทดลองต่างกัน

ผู้ทำการทดลอง	วัคซีน	ระยะเวลาระหว่างฉีดวัคซีนแต่ละชนิดพิชิตเป็นเดือน	อัตราการตาย	
			สัตว์ฉีดวัคซีน	สัตว์ควบคุม (Control)
Johnson	วัคซีนเชื้อตาย	๑	๐/๒๕	๑๗/๒๕
	Phenolized (Lederle)	๑๒	๖/๕๒	๔๑/๕๒
Koprowski	วัคซีนเชื้อตาย	๑๒	๓/๒๒	๑๘/๒๕
	Phenolized (Lederle)	๒๔	๘/๑๘	๒๑/๒๓
	วัคซีนที่ทำจากไข่ (Lederle)	๑๒	๐/๒๕	๑๘/๒๕
		๒๔	๓/๒๕	๒๑/๒๓

ตารางที่ ๒

ผลของการทดลองความสัมพันธ์โรคในสุนัขที่ได้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคกัณฐักน้ำต่าง ๆ ชนิด นาน ๒๔ เดือน

ผู้ทำการทดลอง	ชนิดวัคซีน	อัตราการตาย	
กระทรวงสาธารณสุข สหรัดูโดยความร่วมมือกับบริษัท Lederle	วัคซีนไข่ (ฟลูรี) Lederle	0/33	0 %
	ไม่ได้ฉีดวัคซีนไข่เป็นตัวป้องกัน (Control)	18/33	54.5 %
	วัคซีนเชื้อตาย Phenolized (ขายตามท้องตลาด)	0/30	0 %
	วัคซีนเชื้อตายฆ่าด้วย Ultraviolet (ขายตามท้องตลาด)	0/31	0 %
	วัคซีน Benzene Extracted (ทำทดลอง)	0/30	0 %

ตารางที่ ๓ แสดงให้เห็นระยะความคุ้มกันโรคในสุนัขภายหลังจากที่ได้ฉีดด้วยวัคซีนป้องกันโรคกลัวน้ำหลาย ๆ ชนิด ผลที่ได้รับจากการทดลองของ ดร. Johnson แห่งมูลนิธิโรคกลัวน้ำโดยฉีดวัคซีนป้องกันโรคกลัวน้ำชนิดเชื้อตายที่ฆ่าด้วยฟีนอล (กรดคาร์บอกติก) เป็นวัคซีนแบบ Semple นำมาเปรียบเทียบกับผลของการทดลองของ Koprowski แห่งสถานวิทยาคาสตร์ของเราโดยใช้วัคซีนป้องกันโรคกลัวน้ำทั้ง ๒ ชนิดคือ วัคซีนเชื้อตายที่ฆ่าด้วยฟีนอล และวัคซีนเชื้อเป็นที่ทำจากไข่ ทั้ง ๆ ที่ผลของการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ทั้งสองท่านถือได้ว่าผลที่ได้รับจากการใช้วัคซีนเชื้อตายที่ฆ่าด้วยฟีนอลได้ผลเป็นอย่างดีแต่กระนั้นก็ยังเห็นได้ว่าวัคซีนเชื้อเป็นที่ทำจากไข่นั้นให้ความคุ้มกันโรคเห็นอกกว่ามาก

ตารางที่ ๒ แสดงผลของการฉีดพิษทาบให้แก่สุนัขที่ได้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคกลัวน้ำชนิดต่าง ๆ กันมาแล้ว ๒๔ เดือน ข้าพเจ้าอยากจะให้เอาใจใส่ต่อผลของอาการทดลองนี้เป็นพิเศษ เพราะข้าพเจ้าคิดว่ามักเป็นการจำเป็นและถึงเวลาที่จะแก้ความเข้าใจผิด เนื่องจากผลการทดลองนี้ การทดลองนี้ได้กระทำที่มอนตอกัมเมอรี อตบาามา โดยเป็นโครงการร่วมมือระหว่าง ฝ่ายควบคุมโรคกลัวน้ำของสถานวิทยาคาสตร์โรคไวรัสกระทรวงสาธารณสุขรัฐกับบริษัทเดอเคอร์ดี ข้าพเจ้าต้องการจะชี้ให้เห็นว่าวิธีฉีดพิษทาบสุนัขเพื่อควบคุมโรคนี้มิได้กระทำกันอย่างถูกต้อง ดังหนักตาม จริงแล้วจะไม่สามารถที่จะเทียบคุณค่าของประสิทธิภาพของความคุ้มกันโรคของวัคซีนชนิดหนึ่งกับชนิดอื่นได้เลย การทดลองทั้งหมดต้องถือว่าเป็นการทดลองที่ไม่มีข้อผิดพลาดหรือไม่มีการทดลองเลย สุนัขซึ่งฉีดวัคซีนสเตรนฟลูรีชนิดผ่านไข่และสุนัขที่ไม่ได้ฉีดวัคซีนซึ่งใช้เป็นตัวช่วยย่นหนนนั้นถูกฉีดพิษทาบด้วย street virus ในตอนเช้าก่อนหยุดพักกลางวัน ส่วนสุนัขพวกอื่นซึ่งฉีดวัคซีนเชื้อตายที่ฆ่าด้วยฟีนอล, แสงออกตราไวโอเลตและสกัดด้วยเบนซีน (Benzene extracted) นั้นถูกฉีดพิษทาบด้วยพิษ street virus ที่เตรียมเอาไว้อีกวันเดียวกัน แต่ฉีดพิษทาบเอาตอนหลังหยุดพักกลางวัน โดยเก็บพิษที่ตายมาแล้วไว้ในห้องเย็นคงจะเห็นอย่างชัดแจ้งแล้วว่าเราจะเอาสภาพของความคุ้มกันสุนัข ๓ พวกที่ฉีดพิษทาบในตอนบ่ายไปเปรียบเทียบกับสภาพของความคุ้มโรคของสุนัข ๒ พวกที่ฉีดพิษทาบในตอนเช้า โดยเหตุที่มได้มด้วยย่นหนนจึงมีได้ฉีดวัคซีนมาฉีดพิษทาบในตอนบ่าย การที่ไม่ได้ฉีดวัคซีนย่นหนนเข้าฉีดพิษทาบในเวลาเดียวกันกับที่ฉีดสุนัขที่ได้รับการฉีดวัคซีน ๓ พวกหลัง จึงไม่สามารถที่จะทราบได้แน่นอนว่าการคุ้มกันโรคที่เกิดขึ้นนั้นมาจากประสิทธิภาพของวัคซีนที่ฉีดหรือเป็นเพราะพิษที่ฉีดที่บั่นหนนย่นหนนเสียลักษณะเพราะแซกซิม และฤทธิ์ที่จะทำให้เกิดโรคกลัวน้ำ

จากผลของการทดลองที่สถานวิทยาคาสตร์ของเราที่ Pearl River มีเหตุผลที่พอที่จะเชื่อว่าน้ำของไวรัสโรคกัวโนนาชนิด street virus ที่ใช้เป็นพิษสำหรับฉีดทับ ซึ่งเก็บเอาไว้ในห้องเย็นในขณะหยุดพักตามวันนั้น หมกฤทธิ์ที่จะทำให้เกิดโรคกัวโนนาเมื่อใช้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อจริง ๆ เราได้พบว่าน้ำไวรัสโรคกัวโนนาเกิด street virus ที่เตรียมเอาไว้และเก็บในสภาพที่เย็นแข็งเป็นเวลานาน ๆ นั้นยังคงลักษณะการแทรกซึมและฤทธิ์ที่จะทำให้เกิดโรคได้เป็นอย่างดีเมื่อฉีดเข้ากล้ามเนื้อเมื่อเก็บเอาไว้ที่ -๗๐°C ถึงอย่างไรก็ตามตัวอย่างน้ำไวรัสอันเดียวกันนั้นหากแบ่งเก็บไว้ที่ -๕๐°C แสดงว่าไตศูนย์กลางจะคงตัวทางด้านเป็นอย่างมาก ส่วนลักษณะการแทรกซึมของไวรัสทางสมองนั้นค่อนข้างจะมีความคงทนต่อการเก็บที่ -๗๐°C หรือ -๕๐°C ผลของการทดลองนี้เป็นเครื่องยืนยันให้เห็นว่าลักษณะการแทรกซึมทางกล้ามเนื้อของไวรัสโรคกัวโนนาชนิด street virus เป็นส่วนซึ่งเสื่อมลงได้ง่ายกว่าลักษณะการแทรกซึมทางสมอง ซึ่งจะต้องคิดเมื่อจะทำการทดลองฉีดพิษทับ

ด้วยเหตุนี้ข้าพเจ้าจึงอยากจะขออีกครั้งหนึ่งว่า ผลของการฉีดพิษทับภายหลังจากการฉีดวัคซีนแล้ว ๒๔ ชั่วโมง มีความสำคัญแต่ ฉะนั้นในส่วนของการทดลองที่เกี่ยวข้องกับสุนัขที่ฉีดวัคซีนที่เตรนพลูรีผ่านไขและสุนัขที่ใครก็ได้ฉีดวัคซีนที่เป็นตัวยืนยันเท่านั้น ดังได้เห็นในตารางที่ ๒ จากสุนัขที่ได้ฉีดวัคซีนที่เตรนพลูรีผ่านไข ๓๓ ตัว ไม่มีสุนัขตัวใดตายเพราะฉีดพิษทับเลย แต่จากสุนัขที่ไม่ได้ฉีดวัคซีน ๓๓ ตัว สุนัข ๓๘ ตัวตายเพราะฉีดพิษทับ

ส่วนการทดลองซึ่งได้ทำการฉีดพิษทับสุนัขที่ได้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคกัวโนนาแล้ว ๓๘ เดือน ข้าพเจ้าเชื่อว่าได้ทำการทดลองอย่างถูกต้องและผลของการทดลองถือว่ามีความสำคัญมาก ได้ฉีดพิษทับสุนัขตัวหนึ่ง ๆ ของแต่ละพวกเรียงกันไปตามลำดับ กล่าวคือสุนัขตัวแรกทุกตัวเป็นพวกที่ได้รับการฉีดวัคซีนเชื้อตายที่ฆ่าด้วยฟีนอล ตัวที่สองเป็นสุนัขพวกที่ได้รับการฉีดวัคซีนเชื้อตายที่ฆ่าด้วยแสงอุตราไวโอเล็ต ตัวที่สามเป็นพวกที่ได้รับการฉีดวัคซีนที่เตรนพลูรีผ่านไข และตัวสี่เป็นสุนัขที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีนที่ใช่เป็นตัวยืนยัน การฉีดพิษทับในคราวนี้มีความรุนแรงเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากตารางที่ ๓ ว่า จากสุนัขที่ใช่เป็นตัวยืนยัน ๓๖ ตัวเป็นโรคกัวโนนาตายเสีย ๓๓ ตัว หรือเท่ากับ ๙๑ เปอร์เซ็นต์ สุนัขที่ได้รับการฉีดวัคซีนที่เตรนพลูรีผ่านไขไม่ตายเลย ส่วนสุนัขพวกที่ฉีดวัคซีนเชื้อตายที่ฆ่าด้วยฟีนอลและอุตราไวโอเล็ตประมาณ ๒๓ เปอร์เซ็นต์ตาย

ตารางที่ ๓

ผลของการทดลองความคุ้มกันโรคในสุนัขที่ได้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคกลัวน้ำต่าง ๆ ชนิด

นาน ๓๙ เดือน

ผู้ทำการทดลอง	ชนิดวัคซีน	อัตราการตาย	
กระทรวงสาธารณสุข โดยความร่วมมือกับบริษัท Lederle	วัคซีนเชื้อตาย Phenolized (ขายตามท้องตลาด)	๘/๓๕	๒๓.๕ %
	วัคซีนเชื้อตายฆ่าด้วย Ultraviolet (ขายตามท้องตลาด)	๗/๓๐	๒๓.๓ %
	วัคซีนไข่ (Flury) Lederle	๐/๓๐	๐ %
	ไม่ได้ฉีดวัคซีนไข่เป็นคว ย่นยืน (Control)	๓๓/๓๖	๙๑.๖ %

คงจะเป็นที่สังเกตเห็นว่าวัคซีนป้องกันโรคกลัวน้ำชนิดเชื้อตายที่ไข่ฆ่าด้วยฟีนอล และ
อูดคราไวโอเลต ให้ความป้องกันโรคเป็นอย่างดีภายหลังที่ได้ฉีดแล้วเป็นเวลานานก็ตาม
ความจริงผลของการทดลองครั้งนี้ดีกว่าที่ได้เคยทดลองมาแล้ว แต่เห็นได้ชัดแจ้งอีกแล้วว่า
ผลที่ดีสุดก็เกิดขึ้นได้จากการฉีดวัคซีนฟลูรีที่ทำจากไข่ วัคซีนป้องกันโรคกลัวน้ำชนิดที่ปรับ
ปรุงไวรัตในไข่ชนิดนี้จะให้ความคุ้มกันแก่สุนัขที่ฉีดวัคซีนอย่างมั่นคง ต่อการฉีดพิษที่มีความ
รุนแรงมาก ที่อย่างน้อยที่สุดก็เป็นเวลานานถึง ๓ ปี

ตารางที่ ๔

ผลของการทดลองความคุ้มกันโรคกลัวน้ำในสุนัขที่ฉีดด้วยไวรัตโรคกลัวน้ำสเตรนฟลูรี ซึ่ง
ผ่านไข่ในอันดับครั้งสูง ๆ

จำนวนครั้งของไวรัสสเตรนฟลูรีซึ่งผ่านไข่ไก่	อัตราการตายของสุนัขซึ่งฉีดพิษทับด้วยไวรัสโรคกลัว น้ำ ชนิด Street virus*	
180	3/10	30 %
187	0/25	0 %
ไม่ได้ฉีด	15/19	78.9 %

* ฉีดพิษทับภายหลังจากฉีดวัคซีน 30 วัน พิษที่ใช้ ใช้พิษโรคกลัวน้ำสเตรน NYC ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ

ตารางที่ ๕ แสดงถึงผลของการทดลองโดยฉีดพิษที่ต้นซึ่งได้รับการฉีดวัคซีนด้วยไวรัสโรคกัวโนธาเตรนฟลูรีผ่านไซในอันดับครึ่งสูง ๆ ผลที่ได้รับจากการทดลองนี้เทียบได้กับที่เคยทดลองมาแต่ก่อนโดยใช้วัคซีนซึ่งได้จากไวรัสโรคกัวโนธาเตรนฟลูรีผ่านไซในอันดับครึ่งต่ำ แสดงให้เห็นว่าแม้ว่าจะผ่านไวรัสโรคกัวโนธาเตรนฟลูรีในระดับสูงก็ยังคงใช้เป็นวัคซีนที่มีประสิทธิภาพดีอยู่ นอกจากนี้แล้วยังมีลักษณะเพิ่มเติมที่มีความปลอดภัยให้เกิดความอ้วกอย่างกว้างขวางโดยเฉพะอย่างยิ่งโค

ตารางที่ ๕

ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานโรคและปฏิกิริยาทางซีโร โดยซึ่งแสดงว่ามี ความคุ้มโรคในโคที่ได้รับการฉีดไวรัสกัวโนธาเตรนฟลูรีผ่านไซครั้งที่ ๑๘๕

Log ของความเข้มข้นของไวรัสที่ใช้เป็นพิษฉีดทับ	อัตราส่วนของโค (A) ซึ่งแสดง Serum Neutralizing Antibody และ (B) ที่รอดจากการฉีดพิษที่ด้วย street Virus ภายหลังจากที่ฉีดวัคซีนกัวโนธาเตรนฟลูรีจำนวนแตกต่างกัน					
	๓, ซีซี		๑๕, ซีซี		ไม่ได้ฉีด	
	A	B	A	B	A	B
๑.๕๐	๓/๓	๓/๓	๓/๓	๓/๓	๐/๒	๐/๒
๑.๘๕	๓/๓	๒/๓	๓/๔	๓/๔	๐/๓	๐/๓
๒.๔๐	๒/๒	๒/๒	๒/๓	๒/๓	๐/๑	๐/๓
รวม	๘/๘	๗/๘	๘/๑๐	๘/๑๐	๑/๘	๐/๘

A = Neutralizing Antibody

B = ฉีดพิษที่ (Challenge)

ตารางที่ ๕ แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานโรคและปฏิกิริยาทางซีโร โดยซึ่งแสดงว่ามี ความคุ้มโรคในโคที่ได้รับการฉีดวัคซีนด้วยไวรัสโรคกัวโนธาเตรนฟลูรีผ่านไซครั้งที่ ๑๘๕ ยกเว้นเดียวในโคตัวเดียวกันนั้น โคทั้งมากที่สุดที่แสดงว่ามี Neutralizing antibody ภายหลังจากการฉีดวัคซีนรอดจากการฉีดพิษที่ด้วย Street Virus แสดงให้เห็นว่าการที่มี antibodies เช่นนี้เป็นเครื่องหมายแสดงถึงความคุ้มโรคที่พอจะเชื่อถือแน่นอนในโคที่ได้รับการฉีดวัคซีน

จากการศึกษาต่อไปซึ่งจะได้รายงานภายหลัง (๑๕) ดร. Koprowski ได้พิสูจน์ให้เห็นว่าอาจจะใช้ hyperimmune serum ควบกั้นไปกับไวรัสฟลูรีททำจากไขไขชนิดเป็นวัคซีน และซัรมที่ไขชนิดนี้จะไม่ไปขัดขวางหรือยับยั้งประสิทธิภาพในการสร้างภูมิคุ้มโรคของไวรัสเชื้อเป็นนเดีย งานของดร. Koprowski นี้เป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าการใช้ไวรัสเชื้อเป็นต้นเตรนฟลูรีททำจากไขรวมกันใช้ immune Serum เป็นวิธีที่ควรจะได้แก้ไขเมื่อพยายามป้องกันสัตว์ที่ได้รับเชื้อไวรัสโรคคอตีบน้ำแดง ไม่ว่าจะทำให้เกิดขึ้นในท้องหรือตามธรรมชาติก็ตาม

งานทดลองต่อไปก็คือทดลองใช้ไวรัสโรคคอตีบน้ำต้นเตรนฟลูรีจากไขเป็นวัคซีนเพื่อสร้างภูมิคุ้มโรคให้แก่คน ผลที่ได้รับจนถึงขณะนี้แสดงว่ามดิกณัณฑนปลอดภัยสำหรับใช้กับคนเหมือนกัน แต่อย่างไรก็ตามจะต้องทดลองเพิ่มเติมต่อไปและขณะนี้กำลังทำการทดลองอยู่เพื่อที่จะหาขนาดโตที่สุดที่เหมาะสมและเวลาที่จะใช้เพื่อที่จะให้ความต้านทานโรคอย่างดีที่สุด

จากความก้าวหน้าที่ได้รับในการพยายามดัดแปลงและเพาะเลี้ยงไวรัสโรคคอตีบน้ำต้นเตรนฟลูรีซึ่งดัดแปลงปรับปรุงตัวเองแล้ว เรายังเชื่อมั่นว่าโดยวิธีปฏิบัติการเช่นเดียวกันคงจะเป็นผลสำเร็จเป็นอย่างดีในการศึกษาเกี่ยวกับไวรัสโรคไขสันหลังอักเสบ (Poliomyelitis) ที่จริงแล้วเรามีผลซึ่งพอจะเปรียบเทียบได้แล้วโดยเราได้ทดลองดัดแปลงการเลี้ยงไวรัสโรคไขสันหลังอักเสบ Lansing type ต้นเตรน MEF1 ในไขไก่ฟัก และเราเชื่อว่าถ้าให้เวลาทดลองของเรานานไปอีกสักหน่อย เราคงสามารถที่จะรายงานให้ทราบถึงผลสำเร็จอย่างเดียวกันในการดัดแปลงปรับปรุงเชื้อไวรัสไขสันหลังอักเสบ Brunhilde type และ Leon type โดยวิธีเพาะเลี้ยงไขไก่ฟัก เรายังคงมีความคิดเห็นอย่างแน่วแน่ที่ว่าไวรัสเชื้อเป็นที่ได้รับการดัดแปลงปรับปรุงแล้วมีโอกาที่จะใช้เป็นวัคซีนเพื่อสร้างภูมิคุ้มโรคที่มีประสิทธิภาพดีและปลอดภัยไม่เฉพาะแต่ในสัตว์ แต่ในคนเราด้วย.

REFERENCES

1. Leach, C.N. and Johnson, H.N. : Human Rabies, with Special Reference to Virus Distribution and Titer. *Am. J. Trop. Med.*, 1940, 20, 335-340.
2. Johnson, N.H. : Personal Communication.
3. Koprowski, H. And Cox, H.R. : Occurence of Rabies Virus in the Blood of Developing I. Culture characteristics and pathogenicity. *J. Immunology*, 1948, 60, 533-544.
4. Koprowski, H. and Cox, H.R. : Occurence of Rabies Virus in the Blood of Developing Chick Embryo. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.* 1948, 68, 612-615.
5. Koprowski, H. and Black, J. : Studies on Chick Embryo Adapted Rabies Virus. H. Pathogenicity for Dogs and Use of Egg Adapted Strains for Vaccination Purposes. *J. Immunology*, 1950, 64, 185-196.
6. Cox, H.R. : Review of Chick-Embryo Adapted Living Rabies Virus Vaccines, with Primary Emphasis on Use in Dogs. *Proc. 53rd Annual Meeting U.S. Livestock Sanitary Asn.*, Oct. 12-24, 1949 pp. 264-272.
7. Koprowski, H. : Personal communication.
8. Wilkins, H.F. : State Veterinary Surgeon, Montana Livestock Sanitary Board, Helena, Montana. Personal communication.
9. Schroeder, C.R., Black, J., Barkart, R.L. and Koprowski, H. : Rabies in Cattle. I. Prevention of Vampire Bat Paralytic Rabies, Derriengue, by Vaccination with Chick-embryo-adapted Rabies Virus. *Vet. Med.* 1952, 47, 502-506.
10. Koprowski, H., Black, J. and Nelsen, D.J. : Studies on Chick-embryo-adapted Rabies Virus. VI. Further Changes in Pathogenic Properties Following Prolonged Cultivation in the Developing Chick Embryo. Paper in press.
11. Koprowski, H. : Biological Modification of Rabies Virus as the Result of Its Adaptation to Chicks and Developing Chick Embryos. Paper in press.
12. Soper, F.L., Smith, H.H. and Penna, H.A. Field Results as Measured by the Mouse Protection Test and Epidemiological observations. *Third Internat. Congress of Microbiol.*, Sept. 2-9 1939, Report of Proc., pp. 351-353.
13. Fox, J.P. and Cabal, A.S. : The Duration of Immunity Following Vaccination with the 17D Strain of Yellow Fever Virus. *Am. J. Hyg.*, 1943, 37, 93-120.

14. Johnson, H.N. : Experimental and Field Studies of Canine Rabies Vaccination. Proc. 49th Annual Meeting U.S. Livestock Sanitary Assn., Dec. 5-7, 1945 pp. 99-107.
15. Koprowski, H. and Black, J. : Studies on Chick-embryo-adapted Rabies Virus. V. Protection of Animals with Antiserum and Living Attenuated Virus After Exposure to Street Strain of Rabies Virus., Paper in press.
16. Roca-Garcia, M., Moyer, A.W. and Cox, H.R. : Poliomyelitis II. Propagation of MEFl Strain of Poliomyelitis Virus in Developing Chick Embryo by Yolk Sac Inoculation. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med., 1952, 81, 519-525.
17. Cabasso, V.J., Stebbins, M.R., Dutcher, R.M., Moyer, A.W. and Cox, H.R. : Poliomyelitis III. Propagation of MEFl Strain of Poliomyelitis Virus in Developing Chick Embryo by Allantoic Cavity Inoculation. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 1952, 81, 525-529.
18. Cox, H.R. : Viral Vaccines and Human Welfare. The Lancet, 265 July 4, 1953, 1-15.

การส่งเงินค่าบำรุงสมาคม

ท่านสมาชิกดีทวแพทยสมาคม ฯ ได้โปรดส่งเงินค่าบำรุงสมาคม ฯ สำหรับปี พ.ศ. ๒๕๐๓ จำนวน ๒๕ บาท ไปยังเหรียญกษาปณ์ของสมาคม ฯ สำนักงาน กรมปลัดสัตว์ ถนนพญาไท ไทคองแคบคน ทางธนาคารตั้งจ่าย ณ ที่ทำการไปรษณีย์ สาขาประตูน้ำปทุมวัน หรือ สาขา บางลำภู พระนคร — เหรียญกษาปณ์