

## การฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมัน ในเด็กไทยอายุ 18 เดือน

ผกากรอง ลุมพิกานนท์\*  
อัญชลี ตัตตะวะศาสตร์\*\*  
เสาวลักษณ์ สุขประเสริฐ\*\*  
อรรณิศา ไชกกิจญโญ\*

\* ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
\*\* ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

### Rubella Immunization in 18 month-old Thai Children

Pagakrong Lumbiganon\*, Unchalee Tattawasart\*\*, Saowaluk Sukprasert\*\*,  
Arnkisa Chaikitpinyo\*

\* Department of Pediatrics, \*\* Department of Microbiology,  
Faculty of Medicine, Khon Kaen University.

Rubella vaccine were given to 18 month-old children who attended the well baby clinic at Srinagarind Hospital, simultaneously with DPT, OPV vaccination but the injections were at different sites. From May-August 1988, 50 children completed the study protocol. All children had non-detectable rubella antibody (hemagglutination inhibition test) before vaccination. Four-6 weeks after vaccination, 28 children had rubella antibody of at least 1:10 with the geometric mean titer of 41.7. No serious reaction occurred after vaccination except fever in 42% of the children of which mostly were low grade fever.

### บทคัดย่อ

ได้ศึกษาการตอบสนองต่อวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันโดยการวัดระดับแอนติบอดีด้วยวิธี hemagglutination inhibition test (HAI) ทั้งก่อนฉีดวัคซีน และหลังฉีดวัคซีนประมาณ 4-6 สัปดาห์ โดยศึกษาในเด็กอายุ 18 เดือน

ที่มารับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคคอตีบ ไอกรนบาดทะยัก และรับประทานวัคซีนป้องกันโรคโปลิโอที่คลินิกเด็กสบาย โรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 50 ราย ในช่วงเวลาระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2531 ผลการศึกษาพบว่าก่อน

ฉีดวัคซีนเด็กทั้ง 50 คนไม่มีแอนติบอดีต่อโรคหัดเยอรมัน หลังฉีดวัคซีน 4-6 สัปดาห์ เด็ก 28 คนมีแอนติบอดีวัดได้อย่างน้อย 1:10 กิดเป็นอัตราการตอบสนองต่อวัคซีน 56% ระดับ HAI titer วัดได้ตั้งแต่ 1:10 ถึง 1:160 geometric mean titer 41.7 อาการข้างเคียงที่เกิดร่วมกับการฉีดวัคซีนร่วมกันทั้ง 5 ชนิด พบน้อยได้แก่ ไข้ 42% ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไข้ต่ำๆ ไม่มีอาการข้างเคียงที่รุนแรงเกิดขึ้น

### บทนำ

หัดเยอรมันเป็นโรคไข่ออกผื่นจากเชื้อไวรัส โดยทั่วไปอาการของโรคจะไม่รุนแรง แต่หากเกิดการติดเชื้อในหญิงมีครรภ์โดยเฉพาะภายใน 3 เดือนแรก ซึ่งจะแสดงอาการของโรคหรือไม่ก็ตาม จะมีโอกาสทำให้บุตรในครรภ์มีความพิการแต่กำเนิดได้ เดิมวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันมีราคาแพง จึงทำให้การใช้ยังไม่แพร่หลาย และพบโรคนี้ได้บ่อยในประเทศไทย มีการระบาดใหญ่หลายครั้ง<sup>(1,2)</sup> จากรายงานของกองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข<sup>(1)</sup> พบว่าในปี พ.ศ.2527 มีรายงานผู้ป่วยโรคหัดเยอรมันถึง 9,033 ราย จากการศึกษาระดับแอนติบอดีต่อโรคหัดเยอรมันในสตรีไทยวัยเจริญพันธุ์<sup>(3,4)</sup> พบว่าประมาณร้อยละ 22-33 ยังไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคนี้อีก ในการสัมมนาระบาดวิทยาแห่งชาติ ครั้งที่ 3 เมื่อวันที่ 20-22 สิงหาคม พ.ศ.2528 กรุงเทพมหานคร เรื่อง congenital rubella syndrome<sup>(5)</sup> ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยโรคหัดเยอรมันในหญิงมีครรภ์และผลกระทบต่อทารกในครรภ์ หลังการระบาดครั้งใหญ่ของโรคนี้นี้ระหว่างปลายปีพ.ศ. 2526 ถึงต้นปี พ.ศ.2527 จากโรงเรียนแพทย์ 3 แห่งคือ ศิริราช, จุฬาลงกรณ์ และรามธิบดี ร่วมกับกองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข พบว่า

มีหญิงตั้งครรภ์ที่มีผลการตรวจน้ำเหลืองยืนยันว่าเป็นโรคหัดเยอรมันประมาณ 1,000 รายส่วนทารกที่มีความพิการแต่กำเนิดจากโรคนี้นี้ ซึ่งพิสูจน์ได้แน่ชัด (CRS, confirmed CDC classification) พบประมาณ 100 ราย และมีการทำแท้งอีกประมาณ 200 ราย ผลกระทบนี้ได้ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก และยังมีปัญหาอีกหลายประการตามมา

จากการศึกษาทางระบาดวิทยาภาคว่าโรคหัดเยอรมันจะระบาดใหญ่อีกครั้งในประเทศไทยในปี พ.ศ.2531 เพื่อเป็นการลดอุบัติการณ์ของความพิการแต่กำเนิด จากการติดเชื้อหัดเยอรมันนี้ กระทรวงสาธารณสุขจึงได้พิจารณาให้วัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันแก่เด็กนักเรียนหญิงชั้นประถม 6 ทั่วประเทศเป็นกลุ่มเป้าหมายกลุ่มแรก<sup>(6,7)</sup> ตั้งแต่ปี พ.ศ.2529 โดยผสมผสานไปกับอนามัยโรงเรียนซึ่งความครอบคลุมจนถึงขณะนี้ก็ยังไม่ดีเท่าที่ควร นอกจากนั้นการให้วัคซีนในกลุ่มเด็กนักเรียนหญิงนี้จะไม่ลดโอกาสที่หญิงมีครรภ์ใน 2-3 ปีข้างหน้าจะติดโรคหัดเยอรมัน เพราะยังมีเด็กก่อนชั้นประถม 6 ที่เป็นโรคอีกเป็นจำนวนมาก และมีโอกาสแพร่เชื้อไปยังบุคคลอื่นได้ เด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ไม่ได้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมัน เพราะวัคซีนชนิดรวมคือวัคซีนป้องกันโรคหัด, หัดเยอรมัน, กางทูม มีราคาแพง ในปัจจุบันวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันชนิด 1 ชนิด มี 10 doses มีราคาถูกลงมาก จึงน่าจะได้นำมาใช้แก่เด็กวัยก่อนเรียนในช่วงอายุที่เหมาะสมทั้งในแง่ความสะดวกของผู้ปกครองในการพาเด็กมารับการฉีดวัคซีนและมีการเกิดแอนติบอดีดีสำหรับในประเทศไทยอายุที่น่าจะเหมาะสมที่จะให้วัคซีนในกลุ่มเด็กเล็กน่าจะเป็นอายุ 9 เดือน ซึ่งนัดเด็กมาฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดอยู่แล้วหรืออายุ 18 เดือนซึ่งเด็กจะมารับวัคซีนป้องกัน

โรคคอตีบ ไอกรน บาดทะยัก และโปลิโอ ครั้งที่ 4 สำหรับผลการตอบสนองของแอนติบอดีต่อโรคหัดเยอรมันในเด็กนักเรียนไทย (อายุ 11-14 ปี) ที่มีผู้ศึกษาไว้แล้วได้ร้อยละ 99.34-100<sup>(8,9)</sup> ส่วนผลการฉีดวัคซีนนี้ในผู้ใหญ่ได้แอนติบอดีเกิดขึ้นร้อยละ 98-100<sup>(3,10,11)</sup> ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นภายหลังการฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัด, หัดเยอรมันและคางทูมในเด็กอายุ 9 เดือนได้ผลค่อนข้างดี<sup>(12)</sup> ส่วนการฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันในเด็กอายุ 18 เดือน โดยฉีดร่วมกับวัคซีนป้องกันโรคคอตีบ ไอกรน บาดทะยัก ยังไม่มีผู้ใดศึกษาไว้ ถ้าผลการตอบสนองของแอนติบอดีต่อวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันในเด็กอายุ 18 เดือนได้ผลดีและไม่มีการรบกวนรุนแรงเกิดขึ้น น่าจะได้มีการชักชวนให้มีการฉีดวัคซีนแก่เด็กกลุ่มอายุนี้อย่างเป็นทางการเพิ่มอัตราการเกิดภูมิคุ้มกันในประชากรกลุ่มเด็กให้มากขึ้น และได้ผลรวดเร็ว ซึ่งอาจลดโอกาสเกิดการระบาดใหญ่และเป็นอีกแนวทางหนึ่งร่วมกับการให้วัคซีนในเด็กนักเรียน สตรีวัยเจริญพันธุ์ก่อนการสมรส และหลังคลอด รวมทั้งการให้ความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชน ที่จะช่วยลดอุบัติการณ์ของความพิการแต่กำเนิดจากโรคหัดเยอรมันได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. หาอัตราการตอบสนอง และระดับแอนติบอดีที่เกิดขึ้นหลังการฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมัน ในเด็กอายุ 18 เดือน
2. หาอุบัติการณ์การเกิดอาการข้างเคียงซึ่งเกี่ยวข้องกับกาให้วัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันเมื่อให้ร่วมกับวัคซีนป้องกันโรคคอตีบ, บาดทะยัก, ไอกรน, โปลิโอ

### วิธีการวิจัย

เด็กอายุ 18 เดือนที่มารับวัคซีนที่คลินิกเด็กสบาย ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จะได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมัน พร้อมกับวัคซีนป้องกันโรคคอตีบ บาดทะยัก ไอกรน โปลิโอ โดยฉีดคนละตำแหน่ง (ซึ่งจะได้เป็นเข็มที่เท่าใดก็ได้) โดยต้องอธิบายวิธีการต่างๆ ให้ผู้ปกครองทราบและได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน เจาะเลือดจากเส้นเลือดดำประมาณ 2 มล. ก่อนฉีดวัคซีน และเจาะเลือดอีกครั้งประมาณ 4-6 สัปดาห์หลังจากนั้น เลือดนี้ส่งไปยังห้องปฏิบัติการวิจัยกลาง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นเพื่อปั่นแยกซีรัมไว้หาระดับแอนติบอดีต่อโรคหัดเยอรมัน เด็กที่ผู้ปกครองไม่มาตามนัด จะส่งไปรษณียบัตรตามอย่างน้อย 2 ครั้ง ชักประวัติเกี่ยวกับอาการต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายใน 2 อาทิตย์หลังฉีดวัคซีน เมื่อได้ผลการตรวจหาภูมิคุ้มกันต่อโรคหัดเยอรมันแล้ว จะส่งไปรษณียบัตรแจ้งผลให้ผู้ปกครองทราบทุกราย เพื่อให้เก็บบัตรนั้นไว้เป็นหลักฐานว่าเด็กมีภูมิคุ้มกันต่อโรคหัดเยอรมันแล้ว เด็กที่ไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคหัดเยอรมันเกิดขึ้น แนะนำให้ไปขอรับการฉีดวัคซีนนี้เมื่อโตขึ้น

### วัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมัน ใช้ live

attenuated Wistar RA 27/3 M strain rubella vaccine (Rudivax<sup>®</sup>) ผลิตโดย Institut Merieux, Lyon, France ซึ่งอยู่ในสภาพ freeze-dried บรรจุขวดละ 10 doses แต่ละ dose มีวัคซีนป้องกันหัดเยอรมัน 1,000 TCID<sub>50</sub> แต่ละขวดผสมน้ำกลั่น 5 มล. เมื่อผสมแล้วจะเก็บที่อุณหภูมิ 2-8°ซ. และใช้ภายในเวลา 8 ชม. โดยฉีดเข้าใต้ผิวหนังครั้งละ 0.5 มล.

**แอนติบอดีต่อโรคหัดเยอรมัน** ใช้วิธี he-  
magglutination inhibition test<sup>(13)</sup>

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงบรรยาย  
(Descriptive statistics)

### ผลการวิจัย

ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2531 มีเด็กอายุ 18 เดือนที่ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันพร้อมกับวัคซีนป้องกันโรคคอตีบ ไอกรน โปลิโอ และได้รับการตรวจเลือด 2 ครั้ง กึ่งก่อนฉีดวัคซีน และหลังฉีดวัคซีน 4 สัปดาห์ จำนวน 50 คน ผลการตรวจแอนติบอดีต่อโรคหัดเยอรมันโดยวิธี he-magglutination inhibition (HAI) พบว่าก่อนฉีดวัคซีน เด็กทุกคนไม่มีแอนติบอดี (HAI titer < 1:10) หลังฉีดวัคซีนอย่างน้อย 4 สัปดาห์ เด็ก 28 ใน 50 คนมีแอนติบอดีวัดได้อย่างน้อย 1:10 คิดเป็น 56% ระดับแอนติบอดีหลังฉีดวัคซีนดังแสดงในตารางที่ 1 ระดับ HAI titer วัดได้ตั้งแต่ 1 : 10 ถึง 1 : 160 geometric mean titer, GMT เท่ากับ 41.7 (SD = 26)

ตารางที่ 1 ระดับแอนติบอดีต่อโรคหัดเยอรมัน หลังฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมัน 4 สัปดาห์

HI* titer	จำนวนคน	ร้อยละ
<1:10	22	44
1:10	5	10
1:20	3	6
1:40	11	22
1:80	3	6
1:160	6	12

HI\* = hemagglutination inhibition

อาการที่เกิดภายใน 2 สัปดาห์หลังฉีดวัคซีน ได้แก่ ไข้ 21 คน โดย 20 คนมีไข้ต่ำอีก 1 คนมีไข้สูง 18 ใน 21 คน มีไข้ภายในวันที่ฉีดวัคซีน 2 คนมีไข้ 1 สัปดาห์หลังฉีดอีก 1 คนมีไข้ 2 สัปดาห์หลังฉีด ระยะเวลาของไข้ตั้งแต่ น้อยกว่าหนึ่งวันจนถึง 3 วันมีน้ำมูกไหล 1-2 สัปดาห์หลังฉีด 4 คน

### วิจารณ์

การฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันในเด็กอายุ 18 เดือนพร้อมกับวัคซีนป้องกันโรคคอตีบ ไอกรน บาดทะยัก โดยฉีดคนละตำแหน่ง และรับประทานวัคซีนป้องกันโรคโปลิโอในการศึกษานี้ พบว่าในเด็ก 50 คน มีแอนติบอดีต่อโรคหัดเยอรมันเกิดขึ้นหลังฉีดวัคซีนเพียง 28 คน (56%) ซึ่งการตอบสนองนี้ต่ำกว่าการตอบสนองของเด็กโต และผู้ใหญ่ที่มีผู้ศึกษาไว้ เช่น การฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันในเด็กนักเรียนหญิงอายุ 12-18 ปี ในกรุงเทพฯ<sup>(8)</sup> พบว่ามี seroconversion 150 คนจากจำนวน 161 คน คิดเป็น 99.3% ส่วน seroconversion ในบุคลากรโรงพยาบาลสงขลานครินทร์<sup>(11)</sup> และ รามาธิบดี<sup>(9)</sup> พบ 100% และ 93% ตามลำดับ การศึกษาการฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัด หัดเยอรมันและคางทูม (Trimovax<sup>R</sup>) ในเด็กอายุ 9 เดือน พบว่ามี seroconversion ต่อวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันเกินกว่า 90%<sup>(12)</sup>

การที่แอนติบอดีต่อโรคหัดเยอรมันที่เกิดขึ้นหลังฉีดวัคซีนได้ผลค่อนข้างต่ำในการศึกษานี้อาจเป็นจากสาเหตุหลายประการ คือ

1. เด็กที่ได้รับวัคซีนนี้บางรายอาจมีแอนติบอดีเกิดขึ้นต่ำๆ ถ้าใช้วิธีการทดสอบที่ไวกว่านี้ เช่น passive hemagglutination, hemolysis in gel หรือ enzyme linked immunosorbent assay

(ELISA) อาจจะตรวจพบภูมิคุ้มกันได้ เพราะจากการศึกษาในสหรัฐอเมริกาพบว่าคนที่ไม่มี seroconversion ถ้าใช้วิธีทดสอบที่ไวมากขึ้นจะตรวจพบว่าแอนติบอดีเกิดขึ้นต่ำๆ เกือบทุกราย<sup>(14, 15)</sup>

2. ระยะเวลาที่ทำการเจาะเลือดตรวจหลังจากฉีดวัคซีน ถึงแม้จะมีการศึกษาโดยการหา HAI แอนติบอดีต่อ rubella vaccine ชนิด RA 27/3 ซึ่งพบว่า 95-100% ของผู้ฉีดวัคซีน มี seroconversion ภายใน 21-28 วัน หลังฉีดวัคซีน<sup>(16, 17)</sup> แต่จากการศึกษาของปียาภรณ์ บวรเกียรติขจร และคณะ<sup>(3)</sup> พบว่าบุคลากรในโรงพยาบาล 4 ใน 57 รายที่ตรวจไม่พบ HAI titer 6 สัปดาห์หลังฉีดวัคซีน เมื่อตรวจที่ 12 หรือ 20 สัปดาห์ พบมี titer ขึ้น 1:8 ถึง 1:128 เพราะฉะนั้นเนื่องจากการศึกษานี้เจาะเลือดตรวจหาแอนติบอดีที่ 4 สัปดาห์หลังฉีดวัคซีน จึงอาจมีเด็กบางคนที่ยังตรวจไม่พบแอนติบอดีได้

3. บุคคลที่ไม่มี seroconversion อาจมีแอนติบอดีอยู่แล้วต่ำๆ ตั้งแต่ก่อนฉีดวัคซีน ซึ่งวิธี HAI นั้นวัดไม่ได้ เมื่อฉีดวัคซีนเข้าไปไวรัสจะถูก neutralize หหมด ทำให้แอนติบอดีไม่สูงขึ้น

4. สาเหตุอื่นๆ ที่มีผู้กล่าวไว้ได้แก่ การที่ผู้ฉีดวัคซีนมีการติดเชื้อไวรัสอื่นอยู่อาจขัดขวางการสร้างแอนติบอดีต่อไวรัสหัดเยอรมันได้

ปัญหาเกี่ยวกับการเก็บวัคซีนไม่น่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ seroconversion ที่ได้นั้นค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเด็กที่ฉีดวัคซีนในวันเดียวกันมีแอนติบอดีเกิดขึ้นได้ ส่วนการให้วัคซีนป้องกันโรคคอตีบ ไอกรน บาดทะยัก และวัคซีนป้องกันโรคโปลิโอ ร่วมกับวัคซีนป้องกันโรคหัด หัดเยอรมัน ทางท่อม มีผู้ศึกษาพบว่าให้ร่วมกันได้ โดยไม่มีผลรบกวน การการสร้างแอนติบอดีของวัคซีนแต่ละตัว<sup>(18)</sup> อย่างไรก็ตามจากการศึกษานี้ได้ข้อมูลว่าในเด็กไทยอายุ 18 เดือน การฉีดวัคซีนป้องกันโรค

หัดเยอรมันร่วมกับวัคซีนป้องกันโรคคอตีบ ไอกรน บาดทะยัก และรับประทันวัคซีนป้องกันโรคโปลิโอ ได้ seroconversion ต่อไวรัสหัดเยอรมันเพียง 56% จึงไม่อาจนำมาใช้กันทั่วไปได้ และคงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมอีก เช่น การเจาะเลือดตรวจที่ 8 หรือ 12 สัปดาห์ แทนการตรวจที่ 4 สัปดาห์ การใช้วิธีการตรวจหาแอนติบอดีที่มีความไวมากกว่าวิธี HAI เป็นต้น ส่วนอาการข้างเคียงที่เกิดหลังจากให้วัคซีนทั้ง 5 ชนิดร่วมกันนั้นพบน้อย และไม่รุนแรง จึงไม่เป็นปัญหาในการใช้วัคซีนร่วมกัน

## สรุป

โรคหัดเยอรมันถ้าเป็นในหญิงตั้งครรภ์ โดยเฉพาะในช่วง 3 เดือนแรกของการตั้งครรภ์ เด็กที่เกิดมาอาจมีความพิการได้ การฉีดวัคซีนแก่เด็กเพื่อเป็นการลดจำนวนผู้เป็นโรคและลดการแพร่เชื้อไปบุคคลอื่นเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการช่วยลดอุบัติการณ์ของ congenital rubella syndrome คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลการฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมัน ร่วมกับวัคซีนป้องกันโรคคอตีบ ไอกรน บาดทะยัก และให้วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดรับประทันแก่เด็กอายุ 18 เดือน และตรวจหาแอนติบอดีต่อโรคหัดเยอรมันก่อนฉีดวัคซีนและ 4-6 สัปดาห์หลังฉีดวัคซีนแล้วพบว่าในเด็ก 50 คน ที่ทำการศึกษา ตรวจพบแอนติบอดีต่อหัดเยอรมันหลังฉีดวัคซีนเพียง 58% จึงยังไม่สามารถให้การฉีดวัคซีนวิธีนี้แก่เด็กอายุ 18 เดือน เพื่อประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายได้

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยของ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นประจำ

ปี พ.ศ.2530 ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจาก คุณศิริอร พหลภักย์ หัวหน้าห้องตรวจผู้ป่วย เด็ก และเจ้าหน้าที่ห้องตรวจผู้ป่วยเด็กทุกท่าน คณะผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

### เอกสารอ้างอิง

1. กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข สรุปรายงาน การเฝ้าระวังโรค 2527.
2. Thongcharoen P, Thepitaksa M, Prakobpol C, Balankurak, Pichaichanarong N, Punyarachoon S. An outbreak of rubella in Thailand 1967-1968: Epidemiological and laboratory investigation. *J Nat Res Counc Thailand* 1969; 5:25-35.
3. ปิยาภรณ์ บวรเกียรติขจร, พิสมัย โพธิมละ, สมพร ศิรินาวิน, สมศักดิ์ โล่ห์เลขา วัคซีนป้องกันโรค หัดเยอรมัน: การประเมินผลทางคลินิกและเซรัม ของ Wistar strain RA 27/3 (Rudivax<sup>®</sup>) งามาธิบัติ เวชสาร 2524; 4:253-258.
4. ศิริชัย ชัยชนะวงศ์, ลักขณา หิมะคุณ, ชัยวัฒน์ กิตติกุล, ปิยะวรรณ กาสลัก สภาวะการณ์ของ ภูมิคุ้มกันไวรัสหัดเยอรมันในคนไทย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การสัมมนาระบาดวิทยาแห่งชาติ ครั้งที่ 3 (บทคัดย่อ) 20-22 สิงหาคม 2528; 20-21.
5. สมศักดิ์ โล่ห์เลขา และคณะ congenital rubella syndrome การสัมมนาระบาดวิทยาแห่งชาติ ครั้งที่ 3 (Proceeding) 20-22 สิงหาคม 2528; 22-48.
6. กระทรวงสาธารณสุข คู่มือการสร้างเสริมภูมิคุ้มกัน โรค พ.ศ.2528:3.
7. Anderson RM, May RM. Vaccination against rubella and measles: quantitative investigations of different policies. *J Hyg Camb* 1983; 90:259-325.
8. จันทพงษ์ วะสี, รามิ่ง แผลมคม, สุตา ลุยศิริโรจนกุล, บุญยศ เรืองสกุลราช, ประยูร ภูนาศล. การฉีด วัคซีนป้องกันหัดเยอรมันในเด็กหยังก่อนออกจาก โรงเรียน. *แพทยสภาสาร* 2528; 14:121-126.
9. Lolekha S, Chimabutra K, Bowonkiratikachorn P, Charoenpipop D, Doenchaim S. Rubella immunization in school children 3rd National seminar on Epidemiology (Abstracts) August 20-22, 1985;20.
10. Thongcharoen P, Oonsombat P, Bukkavesa S, Punyarachoon S, Charoenrath M, Wasi C, et al. Study on rubella immunization in Thailand. Antibody response of females to a live attenuated vaccine (Cendehill strain) *J Med Ass Thailand*. 1973; 56:386-391.
11. Pruksananonda P, Bumrungtrakul P. Serosurvey of rubella antibody among health personnel of Songklanagarind University hospital, Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth* 1983; 14:380-384.
12. สมศักดิ์ โล่ห์เลขา (ติดต่อส่วนตัว).
13. Lennett EH, Schmidt NJ. Diagnostic Procedures for Viral, Rickettsial and Chlamydia Infections. American Public Health Association, Washington D.C. 1979.
14. Recommendation of the immunization practices advisory committee. Rubella prevention. *MMWR* 1981; 30:37-47.
15. American Academy of Pediatrics Report of the Committee on Infectious Diseases 1988 21st ed. 364-366.
16. Plotkin SA, Farguhar JD, Ogra PL. Immunologic properties of RA 27/3 rubella virus vaccine *JAMA* 1973:225-585-590.
17. Weibel RE, Villarejos VM, Klein EB, et al. Clinical and laboratory studies of live attenuated RA 27/3 and HPV-77 DE rubella virus vaccines. *Roc Soc Exp Biol Med* 1980:165; 44-49.
18. Deforrest A, Long SS, Lischner HW, et al. Simultaneous administration of MMR, OPV, and DPT vaccine (Abstract) 24th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy, October 8-10, 1984.