

## POSTER COMMUNICATIONS

## Epidemiology/Prevention

8 October 2008, Wednesday

## EPI33

## THALASSAEMIA SCREENING ON WORLD THALASSAEMIA DAY (2006-2008)

CHUI-SHEUN YOON<sup>1</sup>, GP TAN<sup>1</sup>, BC CHAN<sup>1</sup>, E TAN<sup>1</sup>, AHM LAI<sup>1</sup>, HY LAW<sup>1</sup>, ISL NG<sup>1</sup>Kk Women's & Children's Hospital Pte. Ltd., Singapore<sup>1</sup>

**Purpose:** Thalassaemia is the commonest genetic disorder in Singapore affecting 4% of the population. The National Thalassaemia Registry (NTR) was set up in 1992 to register all individuals with the thalassaemia gene and to offer free counseling and subsidized screening of family members. Since 2006, NTR has been commemorating World Thalassaemia Day every year by offering free thalassaemia screening to the public.

**Method:** Blood samples from 319 individuals with reportedly no family history of thalassaemia were collected. They were subjected to full blood count (FBC) and haemoglobin (Hb) electrophoresis using the BioRad Variant II analyzer to determine the Hb F and A<sub>2</sub> values.

**Result:** FBC found 67 (21%) to have hypochromic and microcytic anaemia or with unusual Hb electrophoresis findings. There were 8  $\beta$ -thalassaemia carriers, 1 HbE and 1 Hb J trait. Sixteen individuals carried the  $\alpha$ -thalassaemia trait confirmed by DNA analysis. The MCV values of these individuals ranges from 48.1fL to 80.3fL.

**Conclusion:** Public screening of 319 individuals found 8.15% thalassaemia and Hb variant carriers. Of this, 3.14% were  $\beta$ -thalassaemia, HbE or Hb J trait while 5.01% were  $\alpha$ -thalassaemia carriers. This high detection rate could be due to a biased cohort as individuals who participated in such screening may have symptoms of mild anaemia or may have an unreported family history of thalassaemia. These events had been successful with the public gaining more knowledge and information about thalassaemia.

## EPI35

## PRENATAL DIAGNOSIS OF ALPHA - AND BETA - THALASSEMIA BY ANALYSIS OF FETAL BLOOD USING CAPILLARY ELECTROPHORESIS SYSTEM

HATAICHANOK SRIVORAKUN<sup>1</sup>, GOONNAPA FUCHAROEN<sup>2</sup>, NATTAYA SAE-UNG<sup>2</sup>, KANOKWAN SANCHAISURIYA<sup>2</sup>, THAWALWONG RATANASIRI<sup>3</sup>, SUPAN FUCHAROEN<sup>2</sup>Biomedical Sciences Program, Graduate School, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand<sup>1</sup>, Centre For Research And Development Of Medical Diagnostic Laboratories, Faculty Of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand<sup>2</sup>, Department Of Obstetrics And Gynecology, Faculty Of Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand<sup>3</sup>

**Purpose:** To investigate the feasibility of prenatal diagnosis of Hb Bart's hydrops fetalis and Hb E- $\beta$ -thalassaemia by fetal blood analysis using an automated capillary electrophoresis.

**Method:** Thirty-five fetal blood specimens collected from pregnant women at risk of having fetuses with severe thalassaemia by cordocentesis at 18 to 28 weeks of gestations were studied. Fetal blood samples were analyzed by the CAPILLARYS 2 System (Sebia, France). Fetal DNA was also extracted and analyzed for respective thalassaemia alleles by PCR.

**Result:** Among 35 fetuses, 14 were at risks of having Hb Bart's hydrops fetalis. DNA analysis identified 4 cases with homozygous  $\alpha$ -thalassaemia 1 (SEA type), 6 cases with double Hb E/ $\alpha$ -thalassaemia 1 and one each of EABart's disease, heterozygous  $\alpha$ -thalassaemia 1, double HbE/ $\alpha$ -thalassaemia 2 and a normal fetus. Hb analysis clearly demonstrated Hb Bart's (> 75 %) and embryonic Hb without Hb F and Hb A in all 4 cases with homozygous  $\alpha$ -thalassaemia 1. Among the remaining 21 fetuses at risks of having  $\beta$ -thalassaemia/HbE disease, DNA analysis identified 9  $\beta$ -thalassaemia/HbE diseases, 5  $\beta$ -thalassaemia carriers, 3 Hb E carriers and 4 normal fetuses. Hb electrophoregrams showed only Hbs F and E without Hb A in all 9 cases with  $\beta$ -thalassaemia/HbE diseases whereas normal fetuses had Hb F and Hb A.

**Conclusion:** Our result demonstrates that prenatal diagnosis of the Hb Bart's hydrops fetalis and Hb E- $\beta$ -thalassaemia could be accurately done by analysis of fetal blood using the capillary electrophoresis system and the result corresponds well with standard DNA analysis. As compared to DNA method, Hb analysis is more convenient, rapid and could readily be performed in routine setting.

## EPI34

## HELICOBACTER PYLORI PREVALENCE ASSESSED SEROLOGICALLY IN ASYMPTOMATIC PATIENTS WITH BETA-THALASSAEMIA MAJOR

ATHANASIOS CHRISTOFORIDIS<sup>1</sup>, EFTHIMIA VLACHAKI<sup>1</sup>, VASSILIOS PERIFANIS<sup>1</sup>, IFIGENIA FRIDA-MICHAELIDOU<sup>2</sup>, IOANNA TSATRA<sup>1</sup>Thalassaemia Unit, Ippokratio Hospital, Thessaloniki, Greece<sup>1</sup>, Department Of Microbiology, Ippokratio Hospital, Thessaloniki, Greece<sup>2</sup>

**Purpose:** Several infections included blood borne viral infections, infections with unusual organism favoured by iron overload or chelation therapy and post splenectomy infections are frequently reported among patients with  $\beta$ -thalassaemia major. The aim of this study was to determine the prevalence of Helicobacter pylori assessed serologically among Greek asymptomatic thalassaemic patients. In addition, possible correlation between Helicobacter pylori infection and different parameters were investigated.

**Method:** Forty patients (24 F and 16 M) with a mean age of  $27.2 \pm 9.7$  years, conventionally treated and 30 health controls sex and age matched were tested for the presence of Helicobacter pylori antibodies. Both patients and controls did not complain of any gastrointestinal symptoms.

**Result:** Results showed that there was no difference in Helicobacter pylori seroprevalence between thalassaemic patients and controls (15% vs 20%,  $p=0.5$ ). Mean age of seropositive thalassaemic patients was significantly higher compared to seronegative patients ( $32.35 \pm 5.7$  versus  $26.28 \pm 9.9$ ,  $p=0.05$ ). Serum ferritin concentrations were significantly lower in the seropositive patients ( $969.8 \pm 677$  versus  $2069.5 \pm 1250$ ,  $p=0.008$ ). The Helicobacter pylori results were independent of gender, hepatitis C virus infection and liver function.

**Conclusion:** In conclusion, patients with  $\beta$ -thalassaemia major show a similar prevalence and a similar age and gender pattern compared to controls. The interesting observation of significant decreased serum ferritin concentration among seropositive patients indicated in this study needs further investigation.

## EPI36

## FALSE POSITIVE AND FALSE NEGATIVE RATES OF OF AND DCIP SCREENING FOR ALPHA0-THALASSEMIA, BETA-THALASSEMIA AND HB E AT FIVE PERIPHERAL HEALTHCARE FACILITIES IN NORTHEASTERN THAILAND

KANOKWAN SANCHAISURIYA<sup>1</sup>, JURUWAN TRITIPSOMBAT, PATTARA SANCHAISURIYA<sup>3</sup>, SUPAN FUCHAROEN<sup>2</sup>, GOONNAPA FUCHAROEN<sup>2</sup>Graduate School, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand<sup>1</sup>, Centre For Research And Development Of Medical Diagnostic Laboratory, Faculty Of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand<sup>2</sup>, Department Of Nutrition Faculty Of Public Health, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand<sup>3</sup>

**Purpose:** To assess false positive and false negative rates of the OF and DCIP screening for  $\alpha^0$ -thalassaemia,  $\beta$ -thalassaemia and Hb E at five community hospitals.

**Method:** A total of 425 blood samples screened for thalassaemia at 5 community hospitals were sent to the thalassaemia reference center (the Centre for Research and Development of Medical Diagnostic Laboratory, CDML) for further investigation. The standard protocol includes automated hemoglobin analysis for  $\beta$ -thalassaemia and Hb E as well as DNA analysis for  $\alpha^0$ -thalassaemia (SEA and THAI deletion).

**Result:** The prevalent rate of  $\alpha^0$ -thalassaemia,  $\beta$ -thalassaemia and Hb E was 4.0 %, 1.5 % and 44.0 %, respectively. The false positive (FP) and false negative (FN) rates varied from site to site with the range of 3.1-16.0 % for FP and 0.0-60.9% for FN.

**Conclusion:** A wide range of false negative rates of 0-60.9% indicates a need of proficiency testing program to improve the test efficiency at peripheral healthcare facilities.



การประชุมสัมมนาวิชาการ ครั้งที่ 15

# ธาตุสี่เมียแห่งชาติ

"ตั้งใจงาม ความหวังดี วิถีเลิศ"

ระหว่างวันที่ 22-24 เมษายน 2552  
ณ โรงแรมเจริญศรีแกรนด์ รอยัล  
จังหวัดอุดรธานี





## O 11

**Situation of thalassemia screening in northeastern Thailand:  
a lesson from 10 community hospitals**

Kanokwan Sanchaisuriya<sup>1</sup>, Jaruwan Tritipsombat<sup>1,2</sup>, Pattara Sanchaisuriya<sup>3</sup>,  
Goonnapa Fucharoen<sup>1</sup>, Supan Fucharoen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre for Research and Development of Medical Diagnostic Laboratories,  
Faculty of Associated Medical Sciences, <sup>2</sup>Graduate School, <sup>3</sup>Department of Nutrition,  
Faculty of Public Health, Khon Kaen University, Thailand

**Background:** Prevention and control program for thalassemia has been launched in Thailand over a decade. A combination of either OF/DCIP or MCV/DCIP has been proved as an effective screening strategy for  $\alpha$ -thalassemia 1,  $\beta$ -thalassemia and Hb E carriers. This strategy is widely implemented throughout the country.

**Aim:** To describe the performance of thalassemia screening program in northeastern Thailand in term of the accuracy of the screening strategy

**Methods:** Left-over blood samples screened for thalassemia from 10 community hospitals were sent to the Centre for Research and Development of Medical Diagnostic Laboratories, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University. All positive- and negative-screened samples were investigated for thalassemia and hemoglobinopathies using standard methods including DNA analysis of  $\alpha$ -thalassemia 1. The accuracy of screening results from each hospital was determined based on false negative (FN) and false positive (FP) rates. In case of high FN rate, training program was conducted to improve the screening performance. The accuracy of screening results was, then, determined.

**Results:** Of the 954 screened samples, 447 (46.9%) were positive. Based on a combined test (either OF/DCIP or MCV/DCIP), false negative and false positive rates for detection of  $\alpha$ -thalassemia 1,  $\beta$ -thalassemia and Hb E was 14.3 % and 11.6 %, respectively. Analysis of FN and FP by hospital revealed that 3 out of 10 had poor performance with false negative rate ranged from 18.0 % to 60.9 %. Conducting training program in 2 hospitals revealed a substantially improved performance with the FN rate of less than 10.0 %.

**Conclusion:** Due to an occasionally finding of high rate of false negative results, proficiency testing and regular training programs are necessary to monitor the screening performance at the community hospitals or primary care units.

# *Program & Abstracts*



*Commission on Higher Education Congress III  
University Staff Development Consortium  
(CHE - USDC Congress III)*



*9-11 September, 2010*

*Royal Cliff Grand Hotel and Spa*



# **Frequencies and hematological parameters of thalassemia and hemoglobinopathies in different regions of northeast Thailand: implications for prevention and control**

Jaruwan Tritipsombut<sup>1,2</sup>, Kanokwan Sanchaisuriya<sup>2\*</sup>, Prachatip Phollarp<sup>1,2</sup>, Pattara Sanchaisuriya<sup>3</sup>, Goonnapa Fucharoen<sup>2</sup>, and Supan Fucharoen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate School, <sup>2</sup>Centre for Research and Development of Medical Diagnostic Laboratories, Faculty of Associated Medical Sciences, <sup>3</sup>Department of Nutrition, Faculty of Public Health, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand 40002

**Introduction:** In northeast Thailand, the frequency of some particular types such as  $\alpha$ -thalassemia 2, Hb Constant Spring and Hb Pakse' is uncertain due to the limited availability of DNA technology.

**Objectives:** To determine the frequencies of thalassemia and hemoglobinopathies in different regions of northeast Thailand and re-evaluate the cut-off values of MCV and MCH for screening clinically significant thalassemia carriers.

**Methods :** A total of 1,460 blood samples collected from 10 community hospitals were investigated. All blood samples were initially screened for thalassemia, using either the osmotic fragility test (OF-test) or the mean corpuscular volume (MCV) combined with the dichlorophenol-indophenol (DCIP) precipitation test. The left-over blood samples were then sent to the Centre for Research and Development of Medical Diagnostic Laboratories (CMDL) to diagnose thalassemia and hemoglobinopathies.

**Results:** Hb E was the most common type accounting for approximately half of the subjects under survey (714/1460; 48.9%). The carrier frequency of  $\alpha$ -thalassemia 1 was 6.02% with 5.95% SEA deletion and 0.07% THAI deletion. A deletional type of  $\alpha$ -thalassemia 2 was found in 147 out of 660 (22.3%) blood samples. The proportion of the 3.7 kb deletion and 4.2 kb deletion was 19.8% and 2.4%. The proportion of non-deletional  $\alpha$ -thalassemia 2 was 11.5% for Hb Constant Spring and 0.98% for Hb Pakse'. For  $\beta$ -thalassemia, a proportion of 1.0% was obtained. Analysis of MCV and MCH values reveals that either MCV < 80 fl or MCH < 27 pg is an appropriate cutoff value for screening  $\alpha$ -thalassemia 1 and  $\beta$ -thalassemia. For screening double heterozygosity for Hb E/ $\alpha$ -thalassemia 1, MCV < 74 fl or MCH < 25 pg in combination with DCIP test may be a better approach.

**Discussion and Conclusion:** The results indicate a high chance of individuals in northeast Thailand having complex thalassemia syndromes and this underline the need of an appropriate strategy for screening clinically significant thalassemia carriers in the region.

**Keywords:** Thalassemia, Hemoglobinopathies, Frequency, Prevention, Northeast Thailand

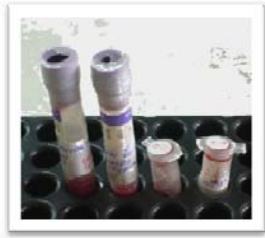
ภาคผนวก ง.

สื่อโปสเตอร์วิธีมาตรฐานการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย

# Instruction for OF-test

สิ่งส่งตรวจ : EDTA whole blood

น้ำยา : KKU-OF



## ข้อแนะนำ

- ควรสังเกต น้ำยาควรมีลักษณะใส
- ไม่จำเป็นต้องทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องก่อน
- ตัวอย่างเลือดที่ทดสอบเป็นเลือดเจาะใหม่ หรือเก็บที่ 2-6°C ไม่เกิน 24 ชั่วโมง

## ขั้นตอนการทดสอบ



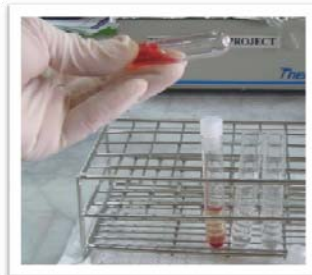
1. ผสมเลือดให้เข้ากันดี



2. ตูดเลือด 20 ไมโครลิตร

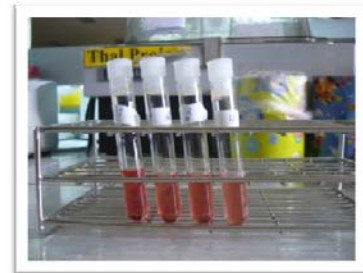


3. เติมน้ำยาในหลอดซึ่งมีน้ำยาบรรจุอยู่ 2 มิลลิตร (ตูดล้าง tip 2-3 ครั้ง)



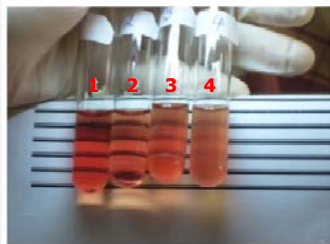
## ข้อแนะนำ

- ไม่ควรใช้เครื่องช่วยผสม เพราะแรงกระแทกอาจทำให้เม็ดเลือดแดงแตก
- ตัวอย่างเลือดที่ซีดมาก (Hct < 25%) ควรใช้เลือด 40 ไมโครลิตร ในการทดสอบ



4. ปิดฝาและผสมให้เข้ากันดีโดยกลับหลอดไปมา

5. ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 15 นาที เพื่อให้เม็ดเลือดปกติแตกสมบูรณ์



## การรายงานผล

ขุ่น (ไม่เห็นเส้นหรือไม่คมชัด) : Positive  
ใส (เส้นคมชัดเจน) : Negative

หมายเหตุ : ตัวอย่างเลือดแต่ละราย จะให้ผลความขุ่นมากน้อยแตกต่างกัน ขึ้นกับจำนวนเม็ดเลือดแดงที่ผิดปกติ

6. อ่านผลความขุ่นด้วยตาเปล่าโดยอ่านพร้อมกันหลายหลอด และเทียบกับเส้นหรือตัวอักษรสีดำ (ใต้โคมไฟ) สังเกตความคมชัดของเส้น (หลอดที่ 1-2 : Negative, หลอดที่ 3-4 : Positive)

## การควบคุมคุณภาพ

- ควรทำ positive และ negative control ควบคู่ไปด้วยทุกครั้งที่ทำทดสอบ

## การเลือกตัวอย่างเลือดควบคุมคุณภาพของน้ำยา

- เลือกจากเลือดที่เหลือจากงานประจำโดยอาศัยค่าดัชนีเม็ดเลือดแดง

Positive control : MCV < 75 fl & MCH < 25 pg & Hb > 10 g/dl

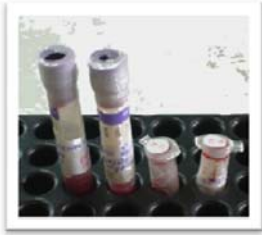
Negative control : MCV > 85 fl & MCH > 28 pg & Hb > 13 g/dl

- เลือดที่เลือกไว้เป็นตัวอย่างควบคุมที่เป็นบวกอาจเก็บไว้ที่ 2-6°C ได้นาน 1-3 วัน ขึ้นอยู่กับความขุ่นเริ่มต้น เลือดที่ขุ่นมากจะเก็บไว้ได้นานกว่า

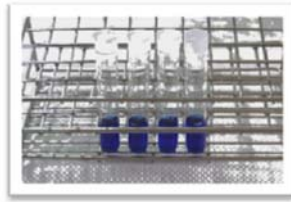
หมายเหตุ : การควบคุมคุณภาพโดยใช้ตัวอย่างเลือดควบคุม เป็น การควบคุมคุณภาพน้ำยาและกระบวนการทดสอบ แต่ไม่ควบคุม ความถูกต้องของการอ่านผล

# Instruction for DCIP precipitation test

สิ่งส่งตรวจ : EDTA whole blood



น้ำยา : KCU-DCIP-Clear



## ข้อแนะนำ

- ควรสังเกต น้ำยาควรมีลักษณะใส และสีน้ำเงินสด
- ไม่จำเป็นต้องทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องก่อน
- ตัวอย่างเลือดที่จะทำการทดสอบ สามารถเก็บไว้ในตู้เย็น ( $2-8^{\circ}\text{C}$ ) ได้นานประมาณ 2 สัปดาห์

## ขั้นตอนการทดสอบ



1. ผสมเลือดให้เข้ากันดี

2. ตูดเลือด 20 ไมโครลิตร

3. เติมนลงในหลอดซึ่งมีน้ำยาบรรจุอยู่ 2 มิลลิลิตร (ดูดล้าง tip 2-3 ครั้ง)

4. ปิดฝา และผสมให้เข้ากันดี โดยกลับหลอดไปมา หรือใช้เครื่องช่วยผสม (mixer)

ข้อแนะนำ: - ขั้นตอนที่ 1-4 ไม่ควรทำพร้อมกันมากกว่า 15 ราย หรือใช้เวลาในการทำนานกว่า 5 นาที เนื่องจากปฏิกิริยาเกิดขึ้นทันทีที่เลือดผสมน้ำยา  
- ตัวอย่างเลือดที่ซีดมาก ( $\text{Hct} < 25\%$ ) ควรใช้เลือด 40 ไมโครลิตร ในการทดสอบ



## ข้อแนะนำ

- สามารถใช้ water bath หรือ dry bath
- ตรวจสอบอุณหภูมิให้อยู่ในอุณหภูมิคงที่ที่  $37^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ด้วยเทอร์โมมิเตอร์มาตรฐาน
- จับเวลาพอดี (จับเวลาด้วยนาฬิกาที่มีเสียงร้องเตือน)



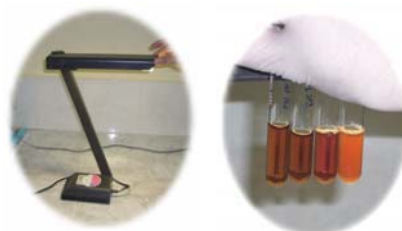
## ข้อแนะนำ

- ควรทำทันที หลังจากนำออกจาก  $37^{\circ}\text{C}$
- เก็บน้ำยา clearing ข้างแข็งหลังการใช้งาน

5. นำไปอุ่นที่  $37^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 15 นาที



6. เมื่อครบเวลา นำออกมาเติม clearing solution 20 ไมโครลิตร



## การรายงานผล

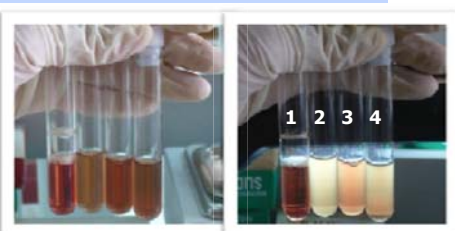
ขุ่น : Positive  
ใส : Negative

7. ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1-2 นาที เพื่อให้กำจัดสีและเกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์

8. อ่านผลความขุ่นด้วยตาเปล่าโดยส่องภายใต้คอมไฟ

## ข้อแนะนำ

- ควรอ่านผลโดยใช้คอมไฟ โดยถือหลอดไว้ได้ฉากที่บังหลอดไฟ และอ่านผลพร้อมกันหลายหลอดเพื่อเปรียบเทียบความขุ่น
- หมายเหตุ : ตัวอย่างเลือดแต่ละราย จะให้ผลความขุ่นมากน้อยแตกต่างกัน ขึ้นกับปริมาณ Hb E และความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน



## การควบคุมคุณภาพ

- ควรทำ positive (เลือด EA) และ negative control (เลือด  $\text{A}_2\text{A}$ ) ควบคู่ไปด้วยทุกครั้งที่จะ incubate
- ตัวอย่างควบคุมที่เป็นเลือดเจาะใหม่ สามารถเก็บไว้ใช้ได้ประมาณ 2 สัปดาห์ (เก็บที่  $2-8^{\circ}\text{C}$ )
- หมายเหตุ : การควบคุมคุณภาพโดยใช้ตัวอย่างเลือดควบคุม เป็นการควบคุมคุณภาพน้ำยาและกระบวนการทดสอบ แต่ไม่ควบคุมความถูกต้องของการอ่านผล

เปรียบเทียบความขุ่นเมื่อไม่ใช้ คอมไฟ (ซ้าย) และเมื่อส่องภายใต้คอมไฟ (ขวา)

หลอด 1 : Negative

หลอด 2-4 : Positive

โครงการวิจัยสถานการณ์การตรวจคัดกรองธาลัสซีเมียและการพัฒนาประสิทธิภาพการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมียฯ  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (ศวป.) คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
โดยการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)





ภาคผนวก จ.  
กิจกรรมที่เกี่ยวข้องในโครงการ

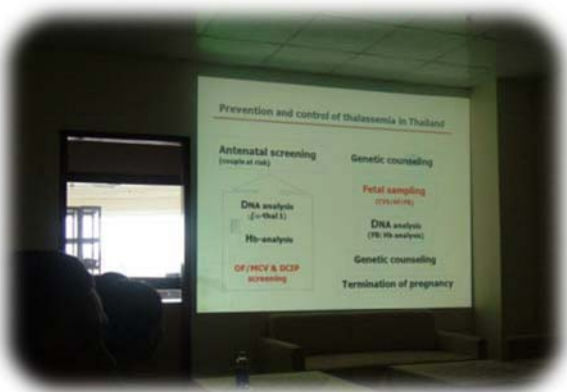


รูปที่ 10 กิจกรรมตรวจเยี่ยมและอบรมเชิงปฏิบัติการในพื้นที่





รูปที่ 11 กิจกรรมเจรจาความร่วมมือและเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการโรงพยาบาล 3 แห่ง ในนครหลวงเวียงจันทน์ สปป.ลาว



รูปที่ 12 กิจกรรมเจรจาความร่วมมือกับ Hue Regional Hematology and Blood Transfusion Center, Hue College of Medicine and Pharmacy ประเทศเวียดนาม (พบผู้บริหาร บรรยายและเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ)



**ภาคผนวก จ.**

**เกียรติบัตรรับรองประสิทธิภาพการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย**



ศูนย์วิจัยและพัฒนาการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (ศวป.)  
คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



เกียรตินี้ ให้นำไปใช้เพื่อแสดงว่า

## ห้องปฏิบัติการชั้นสูตร โรงพยาบาล.....

ได้เข้าร่วมโครงการ

สถานการณ์การตรวจคัดกรองธาลัสซีเมียและการพัฒนาประสิทธิภาพ  
การตรวจคัดกรองธาลัสซีเมียในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย  
โดยการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

และผ่านการประเมินประสิทธิภาพในการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย  
ระหว่างเดือน .....ถึงเดือน .....พ.ศ.....

..... รศ.ดร.กนกวรรณ แสนไชยสุริยา ..... รศ.ดร.เกรียงไกร กิจเจริญ  
หัวหน้าโครงการฯ ..... ผู้อำนวยการ ศวป. .....  
..... คณะเทคนิคการแพทย์