

การเปรียบเทียบวิธี MODIFIED KNOTT'S CONCENTRATION และ
CAPILLARY TUBE TECHNIQUE เพื่อใช้ในการวินิจฉัยเชื้อไมโครฟิลาเรีย
จากแรงงานต่างด้าวที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสวรรคร์ประชารักษ์
COMPARISON OF MODIFIED KNOTT'S CONCENTRATION AND
CAPILLARY TUBE TECHNIQUE FOR DETECTION OF MICROFILARIA
IN IMMIGRANT WORKERS AT SAWANPRACHARAK HOSPITAL

นเรศ พูลอนันต์
Nares Poonanan

Medical Technology Department, Sawanpracharak Hospital
corresponding author e-mail: kanava@hotmail.com

(Received: 22 May 2018; Revised: 12 November 2018; Accepted: 13 November 2018)

บทคัดย่อ

จำนวนผู้ใช้แรงงานจากประเทศเพื่อนบ้านในแต่ละปีเพิ่มสูงขึ้นและน่าจะทำให้เพิ่มอุบัติการณ์เกิดโรคของคนไทยสูงขึ้นด้วย โรคเท้าช้างเป็นปัญหาสาธารณสุขในประเทศไทย ซึ่งพบบ่อยว่าแพร่กระจายมาจากกลุ่มผู้ใช้แรงงานต่างด้าว โรคเท้าช้างที่พบในประเทศไทยมีสาเหตุมาจากเชื้อ *Wuchereria bancrofti* และ *Brugia malayi* หนองพยาธิทั้งสองชนิดนี้มีเย็บเป็นพาหะนำโรค หนองพยาธิตัวเต็มวัย เพศเมียจะออกลูกเป็นตัวอ่อนที่รู้จักกันว่าไมโครฟิลาเรีย เข้าไปในกระแสเลือดของโฮสต์ ผู้ติดเชื้อมักไม่แสดงอาการ จึงค้นหาผู้ติดเชื้อได้ยาก การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสองวิธีในการตรวจหาไมโครฟิลาเรีย (Microfilaria) ในเลือด วิธี modified Knott's concentration และ capillary tube technique จากแรงงานต่างด้าวสัญชาติพม่า จำนวน 31,541 ตัวอย่าง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวิธี modified Knott's concentration และวิธี capillary tube technique อัตราการพบไมโครฟิลาเรียเป็นร้อยละ 0.013 (4/31,541) จากการศึกษาวิธี capillary tube technique เป็นวิธีที่เหมาะสมในการตรวจวินิจฉัยและควบคุมโรคเท้าช้าง เนื่องจากใช้ตัวอย่างเลือดและเวลาในการตรวจน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธี modified Knott's concentration

คำสำคัญ: ไมโครฟิลาเรีย วิธีโมดิฟายน็อตคอนเซนเตรชัน วิธีคาปิลลารีทิวเทคนิก

Abstract

The number of immigrant workers from neighboring countries is increasing each year and this may increase the incidence of the disease for Thai people. The filariasis is one of problems for public health in Thailand. This disease is often spread by immigrant laborers. Filariasis in Thailand is caused by *Wuchereria bancrofti* (*W. bancrofti*) and *Brugia malayi* (*B.malayi*). These two worms are carries by mosquitoes. The adult female worms

release early larval forms known as microfilaria into the host's blood circulation. People who become infected may or may not show signs and symptoms thus it is difficult to find an infected person. This study aimed to compare the efficiency of two methods of microfilaria detection, the modified Knott's concentration and the capillary tube technique, in 31,541 blood samples of Myanmar immigrant workers. The results showed there was no statistically significant difference between the modified Knott's concentration and the capillary tube technique. Microfilaria positive rate was 0.013% (4/31,541). The study suggests that the capillary tube technique is an appropriate method in the diagnosis and control filariasis as it requires less blood volume and time testing compared with the modified knott's concentration.

Keywords: microfilaria, modified knott's concentration, capillary tube technique

บทนำ

ปัจจุบันปัญหาการอพยพของแรงงานจากประเทศเพื่อนบ้านหลังไหลเข้ามาอยู่ในประเทศไทย เพื่อประกอบอาชีพมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากนายจ้างมีความต้องการใช้แรงงานที่มีราคาถูก ทำให้พบปัญหาด้านอื่น ๆ ตามมา เช่น ภาระทางเศรษฐกิจของประเทศ ปัญหาอาชญากรรม และเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคเข้าสู่ประเทศไทย เพราะผู้ใช้แรงงานที่เดินทางเข้ามาส่วนใหญ่ ฐานะยากจน มีการดูแลสุขภาพไม่ดี มีความเป็นอยู่ที่แออัด สาธารณูปโภคไม่เพียงพอ จึงมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคติดต่อหลายชนิด ดังนี้ ไข้มาลาเรีย โรคเท้าช้าง วัณโรค เอชไอ ซีฟิลิส และอื่น ๆ (Nithikathkul et al., 2006)

โรคเท้าช้างเป็นโรคติดต่อที่มีเย็บเป็นพาหะนำโรค ผู้ติดเชื้อส่วนใหญ่มักไม่แสดงอาการ ดังนั้นการค้นหาผู้ติดเชื้อและให้การรักษาเบื้องต้นจึงทำได้ยาก การแพร่กระจายของเชื้อก่อโรคเท้าช้างจึงเป็นปัญหาที่สำคัญทางสาธารณสุขของประเทศในแถบเขตร้อนทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย โดยข้อมูลจากการรายงานโรคในระบบเฝ้าระวัง ปีพ.ศ. 2561 ของสำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข พบว่ามีผู้ป่วยโรคเท้าช้างจำนวน 23 ราย จาก 3 จังหวัดทั่วประเทศ โดยพบเป็นแรงงานต่างด้าวสัญชาติพม่าถึงร้อยละ 91.3 (Bureau of Epidemiology, 2018) โรคเท้าช้างที่พบในประเทศไทยมีสาเหตุมาจากเชื้อ *Wuchereria bancrofti* และ *Brugia malayi* โดยที่หนอนพยาธิโรคเท้าช้างทั้งสองชนิดจะมีลักษณะพิเศษ ออกลูกเป็นเอ็มบริโอที่เคลื่อนไหวได้ เรียกว่า ไมโครฟิลาเรีย ทางองค์การอนามัยโลกได้กำหนดให้โรคเท้าช้างเป็นโรคที่ควรถูกกำจัดให้หมดไปภายในปี พ.ศ.2563 ซึ่งประเทศไทยได้ตระหนักและมีโครงการกำจัดเมื่อ 5 ปีที่ผ่านมา ยาไดเอทิลคาร์บามาซีน ซิเทรท (Diethylcarmazine citrate; DEC) เป็นยาที่องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้ในการรักษาโรคติดต่อชนิดดังกล่าว โดยให้ใช้ขนาด 6 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ให้เพียงครั้งเดียวต่อปีสำหรับการรักษาหมู่ (mass treatment) ในพื้นที่ที่เป็นแหล่งโรคชุกชุม เพื่อทำลายไมโครฟิลาเรียและหนอนพยาธิโรคเท้าช้าง (Jaijakul & Nuchprayoon, 2005)

การตรวจวินิจฉัยเพื่อหาเชื้อก่อโรคเท้าช้างในปัจจุบันมีหลายวิธี วิธีที่ดีที่สุด ได้แก่ การตรวจหาสารพันธุกรรมของพยาธิด้วยเทคนิค real-time PCR (Fink et al., 2011) วิธีอื่น ๆ เช่น การตรวจหาระดับแอนติเจนในซีรัมของผู้ป่วยด้วยเทคนิค ELISA หรือ Immunochromatographic test (EL-Moamly, 2012) เป็นต้น ถึงแม้ว่าวิธีเหล่านี้จะมีความไวและความจำเพาะสูง แต่ต้องการเครื่องมือเฉพาะและมีราคาแพง

ดังนั้นการตรวจคัดกรองโรคเท้าช้างโดยตรวจหาการเคลื่อนที่ของไมโครฟิลาเรียภายใต้กล้องจุลทรรศน์จากเลือดสด (wet mount preparation) หรือการตรวจจากฟิล์มเลือดหนา (thick blood film) จึงเป็นวิธีที่นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการพยาธิวิทยาคลินิก แต่อย่างไรก็ตาม วิธีเหล่านี้มีความไวค่อนข้างต่ำเพราะใช้เลือดปริมาณน้อย (Nuchprayoon, 2006) จึงมีโอกาสพบเชื้อได้น้อย ปัจจุบันมีการศึกษา โดยใช้ตัวอย่างเลือดที่มีปริมาณมากขึ้นและทำให้เข้มข้นขึ้น เช่น วิธี modified Knott's concentration (Pankla et al., 2013) สามารถเพิ่มโอกาสในการตรวจพบเชื้อไมโครฟิลาเรียได้มาก แต่วิธีนี้มีหลายขั้นตอนและใช้เวลานาน (BinoSundar & Ravindran, 2010) ผู้วิจัยจึงทดลองนำวิธี capillary tube technique ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้เลือดปริมาณน้อย แต่เข้มข้น และมีความรวดเร็วมาศึกษาเปรียบเทียบ (Collins, 1971) ดังนั้นการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีที่ใช้ในการตรวจหาไมโครฟิลาเรียในเลือด ระหว่างวิธี modified Knott's concentration และ capillary tube technique จากแรงงานต่างด้าวสัญชาติพม่า จำนวน 31,541 ตัวอย่าง ที่มาขอรับการตรวจสุขภาพ ณ กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ จ.นครสวรรค์ เพื่อขึ้นทะเบียนหรือต่อทะเบียนแรงงานต่างด้าว ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร

ผู้มารับบริการตรวจสุขภาพ ที่เจาะเลือดตรวจหาเชื้อไมโครฟิลาเรีย ณ กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ จ.นครสวรรค์

2. กลุ่มตัวอย่าง

ผู้มารับบริการที่เป็นแรงงานต่างด้าว ที่มารับการตรวจสุขภาพ ณ กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ จ.นครสวรรค์ เพื่อขึ้นทะเบียนหรือต่อทะเบียนแรงงานต่างด้าว ตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องปั่น microhematocrit

เครื่องมือชนิดนี้ใช้สำหรับปั่นเลือดเพื่อการตรวจหาไมโครฟิลาเรียด้วยวิธี capillary tube technique ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ปั่นเลือดในหลอด capillary tube ด้วยอัตราเร็ว 15,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 3 นาที เพื่อให้เกิดเป็นรอยต่อระหว่างชั้นของพลาสมากับชั้นของเม็ดเลือดที่เรียกว่า buffy coat

3.2 เครื่องปั่นเลือด

เครื่องมือชนิดนี้ใช้สำหรับปั่นเลือดเพื่อการตรวจหาไมโครฟิลาเรียด้วยวิธี modified Knott's concentration ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับปั่นเหวี่ยงตกตะกอน ด้วยอัตราเร็ว 3,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 5 นาที เพื่อให้ตะกอนตกลงสู่ก้นหลอด

4. การเก็บข้อมูล

4.1 ตัวอย่างเลือดที่ใช้ในการศึกษา

ตัวอย่างเลือดปริมาตร 2 มิลลิลิตรจากกลุ่มตัวอย่าง หลังรับประทานยา Diethylcarbamazine citrate 30-45 นาที เลือดดังกล่าวจะใส่สารกันเลือดแข็งที่มี ethylene diaminetetraacetic acid (EDTA) เป็นสารกันเลือดแข็ง จำนวนเลือดทั้งหมด 31,541 ตัวอย่าง โดย

ตัวอย่างเลือดทั้งหมดเป็นตัวอย่างที่เหลือจากการตรวจประจำวันของกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ จ.นครสวรรค์

4.2 การตรวจหาไมโครพลาเรียด้วยวิธี modified Knott's concentration

ดูดสารละลาย 2% formaline ในน้ำกลั่นปริมาตร 9 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองขนาด 15 มิลลิลิตร จากนั้นดูดตัวอย่างเลือดปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงไปและเขย่าให้เข้ากันโดยการคว่ำหงาย สลับไปมา และตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 5 นาทีเพื่อทำให้เม็ดเลือดแดงแตก จากนั้นนำหลอดทดลองไปปั่นที่ความเร็ว 3,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 5 นาที เมื่อครบเวลาเทส่วนใสทิ้ง คว่ำหลอดทดลองและซับปากหลอดให้แห้ง จากนั้นเติมสีย้อมที่มีส่วนผสมของ Methylene blue ร้อยละ 0.1 ละลายในน้ำกลั่นลงบนตะกอนในหลอดทดลอง 1 หยดหรือประมาณ 60 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วจึงดูดตะกอนทั้งหมดมาหยดลงบน microscopic slide ปิดทับด้วย cover glass (Cringoli et al., 2001) แล้วจึงนำไปตรวจหาไมโครพลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อเก็บข้อมูลจำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อและไม่พบเชื้อ

4.3 การตรวจหาไมโครพลาเรียด้วยวิธี capillary tube technique

ตัวอย่างเลือดที่เจาะจากเส้นเลือดดำ 2 มิลลิลิตร ที่มี EDTA เป็นสารกันเลือดแข็งจะถูกเขย่าให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยการคว่ำ-หงาย สลับไปมา เพื่อให้มีการกระจายตัวของไมโครพลาเรียอย่างทั่วถึง ดูดเลือดใส่ใน capillary tube และอุดดินน้ำมันด้านใดด้านหนึ่ง นำไปปั่นด้วยเครื่อง microhematocrit นาน 3 นาที จากนั้นนำหลอด capillary tube วางบนแท่นวางสไลด์ (Collins, 1971) และทำการตรวจหาไมโครพลาเรียภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ โดยสังเกตการเคลื่อนที่บริเวณรอยต่อของการแยกชั้นระหว่างเม็ดเลือดกับซีรัม (buffy coat) ดังภาพที่ 1 (Figure 1) เพื่อเก็บข้อมูลจำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อและไม่พบเชื้อ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อและไม่พบเชื้อ ที่ได้จากการตรวจด้วยวิธีทั้งสองนำจำนวนที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างกันด้วยสถิติ Chi-Square โดยใช้โปรแกรมทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ของการตรวจพบไมโครพลาเรียด้วยสถิติร้อยละ

ผลการวิจัย

ตัวอย่างเลือดจากแรงงานเพศหญิง 11,570 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 36.7 และแรงงานเพศชายจำนวน 19,971 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 63.3 ตัวอย่างเลือดทั้งหมดที่ตรวจด้วยวิธี modified Knott's concentration ดังภาพที่ 1 (Figure 1) และวิธี capillary tube technique ให้ผลบวกเหมือนกันจากตัวอย่างเดียวกันทั้ง 4 ราย ดังแสดงในตารางที่ 1 (Table 1) และเมื่อทำการเปรียบเทียบผลการตรวจของวิธี modified Knott's concentration กับวิธี capillary tube technique พบว่าให้ผลการตรวจวิเคราะห์ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 2 - 3 (Table 2 และ 3) โดยมีอัตราการตรวจพบเชื้อไมโครพลาเรียของทั้งสองวิธีเท่ากับร้อยละ 0.013 คิดเป็นความชุกของโรคเท้าช้างเท่ากับ 13 คน ต่อแสนประชากรของแรงงานต่างด้าว ดังตารางที่ 1 (Table 1)

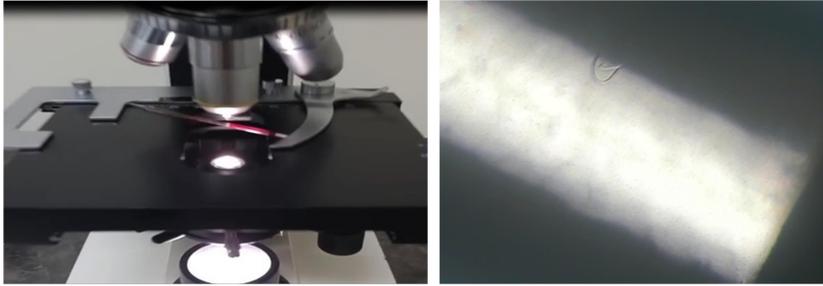


Figure 1 The capillary tube was examined systematically while microfilaria was moving away from the buffy coat.

Table 1 Comparison of modified Knott's concentration and capillary tube technique for microfilaria diagnosis in Myanmar immigrant laborers

	Modified Knott's concentration method*	Capillary tube technique method**
Blood Volume	1 ml.	0.06 ml.
Testing period	10 minutes	3 minute
Number of detected / Total number	4 / 31,541	4 / 31,541
Detection rate (%)	0.013	0.013
Prevalence of filariasis /100,000 persons	13	13

Source * Cringoli, 2001 ** Collins, 1971

Table 2 The number of microfilariae detected in Myanmar immigrant laborers by modified Knott's concentration and capillary tube technique

Capillary tube technique method	Modified Knott's concentration method	
	Found microfilaria	Not found microfilaria
Positive	4	0
Negative	0	31,537

Table 3 Comparison of different methods for microfilaria diagnosis by Chi-square

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.000 ^a	1	p-value =1.000

Remark Two cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.00.

อภิปรายผล

ก่อนหน้าวิธี capillary tube technique มีความนิยมใช้น้อยในห้องปฏิบัติการพยาธิวิทยาคลินิก เนื่องจากไม่สามารถแยกชนิดของหนอนก่อโรคเท้าช้างได้ว่าเป็น *Wuchereria bancrofti* หรือ *Brugia malayi* (Nuchprayoon, 2006) แต่หลังจากคณะกรรมการรัฐมนตรีลงมติเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ให้แรงงานต่างด้าวไปรายงานตัว ณ ศูนย์บริการจดทะเบียนแรงงานต่างด้าวแบบเบ็ดเสร็จใน

จังหวัดที่กำหนดทั่วประเทศ เพื่อจัดทำทะเบียนประวัติขอรับบัตรประจำตัวคนซึ่งไม่มีสัญชาติไทย ขอรับใบอนุญาตทำงาน โดยแรงงานต่างด้าวดังกล่าวจะต้องมีการตรวจสอบสุขภาพ เพื่อตรวจหาเชื้อไมโครพลาเรียทุกราย ทำให้ห้องปฏิบัติการพยาธิวิทยาคลินิกนิยมใช้วิธี capillary tube technique มากขึ้นเนื่องจากสะดวกในการตรวจคัดกรองแรงงานต่างด้าวว่าพบเชื้อก่อโรคเท้าช้างหรือไม่ (Pankla, 2013) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยครั้งนี้ขึ้นและพบว่าจากผลการตรวจหาไมโครพลาเรียจากเลือดแรงงานต่างด้าวสัญชาติพม่าจำนวน 31,541 คน พบว่าทุกตัวอย่างที่ให้ผลลบจากวิธี capillary tube technique จะให้ผลลบกับวิธี modified Knott's concentration ด้วย ดังนั้นจึงไม่มีผลลบปลอม (False negative) เกิดขึ้นกับวิธี capillary tube technique ซึ่งคิดเป็นอัตราการตรวจพบไมโครพลาเรียร้อยละ 0.013 ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าวิธี capillary tube technique มีความไวในการตรวจพบไมโครพลาเรียในเลือดได้ดีเหมือนกับวิธี modified Knott's concentration ที่มีความไวสูงดังแสดงในงานวิจัยของ Rawlins et al. (1994) ที่พบว่าวิธี modified Knott's concentration มีความไวในการตรวจหาไมโครพลาเรียของพยาธิ *Wuchereria bancrofti* ในเลือดของผู้ป่วยโรคเท้าช้างเท่ากับร้อยละ 90.2 (Pankla, 2013) การที่วิธี capillary tube technique มีความไวสูงเนื่องจากเลือดที่อยู่ใน capillary tube จะถูกนำไปปั่นด้วยเครื่อง microhematocrit นาน 3 นาทีแล้วถูกคั่งที่ ไมโครพลาเรียที่อยู่ด้านบน Buffy coat จะตกลงมารวมกันบริเวณ Buffy coat จากแรงปั่นของเครื่อง เป็นการเพิ่มความเข้มข้นให้มากขึ้นสามารถพบเชื้อได้ทันที ซึ่งถ้าเป็นวิธีเดิมที่ปั่น capillary tube นำมาทำฟิล์มเลือดหนา (thick blood film) แล้วย้อมสี เชื้อสามารถเคลื่อนที่หลบไปในเม็ดเลือดขณะทัก capillary tube เพื่อเตรียมฟิล์มเลือดหนานบนสไลด์ หรืออาจหลุดจากสไลด์ในขณะที่ย้อมสีได้ ทำให้โอกาสการพบเชื่อน้อยลงและด้วยวิธี capillary tube technique ใช้เลือดเพียง 0.06 มิลลิลิตร และใช้เวลาแค่ 3 นาที ทำให้ประหยัดได้ทั้งเลือดและเวลาที่ใช้ในการตรวจซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ahad (1962) ที่ศึกษาในประเทศพม่า ที่ใช้เพียงเลือดที่เจาะจากปลายนิ้วในการตรวจคัดกรองไมโครพลาเรีย ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าวิธี capillary tube technique เป็นวิธีที่สะดวก สามารถทำได้ในห้องปฏิบัติการทั่ว ๆ ไป และยังเหมาะสมกับห้องปฏิบัติการที่มีปริมาณงานในการตรวจวิเคราะห์สูงในแต่ละวัน

สรุปผลการวิจัย

วิธี modified Knott's concentration และ วิธี capillary tube technique ให้ผลการตรวจวิเคราะห์ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพอร์เซ็นต์การตรวจพบเชื้อไมโครพลาเรียในเลือดจากแรงงานต่างด้าวสัญชาติพม่า พบร้อยละ 0.013 โดยที่วิธี capillary tube technique ใช้ปริมาตรเลือดและเวลาในการตรวจน้อยกว่าวิธี modified Knott's concentration

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ จังหวัดนครสวรรค์ ที่อนุญาตให้ทำการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณหัวหน้ากลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ ที่อนุเคราะห์สถานที่ปฏิบัติงานการวิจัยให้สำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Ahad, N. A rapid method for screening blood smears for the presence of microfilariae and subsequent identification of species by staining. *Bulletin of the World Health Organization*. 1962; 27(4-5): 640-642.
- BinoSundar ST, Ravindran R. Comparison of various methods for the detection of Microfilaria of Setaria in the blood of cattle. *Tamilnadu Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 2010; 1: 45-48.
- Bureau of Epidemiology, DDC, MOPH. National Disease Surveillance (Report 506) 2561. Source: http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/506wk/y61/d76_4361.pdf. 24 November 2018.
- Collins JD. The detection of microfilariae using the capillary haematocrit tube method. *Tropical Animal Health Production*. 1971; 3(1): 23-25.
- Cringoli G, Rinaldi L, Veneziano V. et al. A prevalence survey and risk analysis of filariasis in dogs from the Mt. Vesuvius area of southern Italy. *Veterinary Parasitology*. 2001; 102(3): 243-252.
- El-Moamly AA, El-Sweify MA, Hafez MA. Using the AD12-ICT rapid-format test to detect Ucher eria bancrofti circulating antigens in comparison to Og4C3 - ELISA and nucleopore membrane filtration and microscopy techniques. *Parasitology Research*. 2012; 11: 1379-1383.
- Fink DL, Fahle GA, Fischer S. et al. Toward molecular parasitologic diagnosis: Enhanced diagnostic sensitivity for filarial infections in mobile populations, *Journal of Clinical Microbiology*. 2011; 49: 42-47.
- Jaijakul S, Nuchprayoon S. Treatment of Lymphatic filariasis: An update. *Chulalongkorn Medical Journal*. 2005; 49(7): 401-421.
- Nithikathkul C, Wannapinyosheep S, Saichua P. et al. Filariasis: the disease will come to be the problem of Thailand. *Songklanagarind Medical Journal*. 2549; 24(1): 53-58.
- Nuchprayoon S. *Lymphatic filariasis: Basic knowledge to apply: Lymphatic filariasis research unit*, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University. Bangkok: Vibulkij Printing; 2006.
- Pankla R, Jeekeeree W, Khaoplak J. et al. Detection of microfilaria in Myanmar immigrant workers by modified Knott's concentration technique. *Journal of Medical Technology and Physical Therapy*. 2013; 25(1): 43-49.
- Rawlins SC, Chaillett P, Ragoonansingh RN. et al. Microscopical and serological Diagnosis of Wuchereria bancrofti. *West Indian Medical Journal*. 1994; 43: 75-79.