

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

การเปลี่ยนแปลงทางระบาดวิทยาของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2539-2559

Changing epidemiology of dengue diseases in 1996-2016, Bangkok, Thailand

จุลจิลา หินจำปา* วท.บ. (สาธารณสุขศาสตร์)

Junjila Hinjumpa* B.Sc. (Public Health)

เลิศชัย เจริญธัญรักษ์** วท.ด.

Lertchai Charerntanyarak** Dr.rer.nat.

(วิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม)

(Environmental Health Science)

*นักศึกษาปริญญาโท สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิทยาการระบาด มหาวิทยาลัยขอนแก่น*Master student of Public Health in Epidemiology,
Khon Kaen University

**คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**Faculty of Public Health, Khon Kaen University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบการเปลี่ยนแปลงทางระบาดวิทยาของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และหาความสัมพันธ์ระหว่างการป่วยกับสภาพภูมิอากาศ ประชากรศึกษา คือ ผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกทั้ง 3 รหัสโรค (26, 27 และ 66) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2539 - 30 กันยายน 2559 โดยศึกษาจากข้อมูลรายงานผู้ป่วยทางระบาดวิทยา และข้อมูลสภาพภูมิอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน อัตรา อัตราส่วนและสหสัมพันธ์ ผลการศึกษาพบว่า มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก รวม 192,613 ราย อัตราป่วย 35.47-461.19 ต่อประชากรแสนคนต่อปี อัตราป่วยตาย ร้อยละ 0-0.18 สัดส่วนอัตราป่วยในกลุ่ม 15 ปีขึ้นไป มีแนวโน้มสูงขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 ส่วนกลุ่ม 10-14 ปี คงที่ และกลุ่ม ≤ 9 ปี แนวโน้มลดลง ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเพิ่มของอายุเฉลี่ยผู้ป่วยและอายุเฉลี่ยประชากร ($r = -0.22$, 95% CI = -0.69 to 0.38, $p=0.47$) อัตราส่วนผู้ป่วยเพศชายสูงกว่าเพศหญิง รูปแบบการระบาดก่อนปี พ.ศ. 2548 เป็นแบบสองปีเว้นสองปี หลังจากนั้นรูปแบบไม่แน่นอน การระบาดตามฤดูกาลช้าลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 จากเดิมที่มีอัตราป่วยต่ำสุดเดือนเมษายนเลื่อนเป็นเดือนพฤษภาคม อัตราป่วยเริ่มสูงจากเดือนมิถุนายนเป็นเดือนกรกฎาคม อัตราป่วยมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับปริมาณน้ำฝน ($r = 0.18$, 95% CI = 0.05 to 0.29, $p=0.01$) อุณหภูมิ ($r = -0.18$, 95% CI = -0.30 to -0.06, $p=0.00$) และความชื้นสัมพัทธ์ ($r = 0.20$, 95% CI = 0.08 to 0.32, $p=0.00$) ในเชิงพื้นที่พบเขตที่ระบาดซ้ำซากทุกปี จำนวน 35 เขต และอัตราป่วยรายเขตมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับความหนาแน่นประชากร ($r = 0.08$, 95% CI = 0.01 to 0.16, $p=0.03$) แต่ละปีพบผู้ป่วย DHF มากที่สุด (ร้อยละ 51.26-92.59) รองลงมาคือ DF (ร้อยละ 6.69-48.49) และ DSS (ร้อยละ 0.25-0.83) ช่วงปี พ.ศ. 2552-2559 พบว่า สัดส่วนผู้ป่วย DF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ DHF ลดลง หน่วยงานและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจึงควรเร่งดำเนินการป้องกันควบคุมโรคให้สอดคล้องกับฤดูกาลระบาดที่เปลี่ยนไป ควรมีการเฝ้าระวังเป็นพิเศษในพื้นที่ระบาดซ้ำซาก แพทย์ต้องตระหนักและคำนึงถึงโรคไข้เลือดออกในผู้ป่วยวัยผู้ใหญ่มากขึ้น รวมถึงควรระวังผู้ป่วย DF ที่อาจมีอาการไม่ชัดเจน

Abstract

This study was a descriptive study. The objectives were to describe the epidemiological changes of dengue in Bangkok during 1996–2016, and to determine the correlation between the morbidity rate and the meteorological factors. We analyzed the secondary data from the disease reporting system and the Thai Meteorological Department. The data of patients who had address in Bangkok and diagnosed or coded as any kind of dengue diseases during 1 January 1996 to 30 September 2016 were recruited. The data were analyzed by descriptive statistics; percentage, mean, median, rate, ratio and correlation. The results found that there were 192,613 dengue cases. The morbidity rate was 35.47–461.19 per 100,000 population per year. The case fatality rate was 0–0.18%. The increasing trend in the age-group of ≥ 15 year old was clearly, especially in 2001–2016. The morbidity rate by age-group of 10–14 and ≤ 9 year olds were unchanged and decreased. There was no correlation between mean age of dengue case and mean age of population ($r = -0.22$, 95% CI = -0.69 to 0.38 , $p=0.47$). The dengue ratio in males was higher than in females. The fluctuations in the diseases cycle was uncertain pattern during 2005–2016, which different from 1996–2004 that 2 years of outbreak space 2 years of free outbreak. Since 2010, the morbidity rate was low in May and increased in July but before 2010 it was low in April and increased in June. The morbidity rate of the dengue was linearly correlated with rainfall ($r = 0.18$, 95% CI = 0.05 to 0.29 , $p=0.01$), temperature ($r = -0.18$, 95% CI = -0.30 to -0.06 , $p=0.00$) and relative humidity was statistically significant ($r = 0.20$, 95% CI = 0.08 to 0.32 , $p=0.00$). In 2003–2015, there were 35 districts with repetitive outbreaks from all 50 districts. The morbidity rate by districts was linearly correlated with population density ($r = 0.08$, 95% CI = 0.01 to 0.16 , $p=0.03$). The most type of dengue cases were DHF (51.26–92.59%) followed by DF (6.69–48.49%) and DSS (0.25–0.83%). In 2009–2015, trends of DF was increasing, but it was decreasing for DHF. Health sectors and staff should run prevention and control activities in line with the changing epidemic season. Special surveillance should be taken in the repeated outbreak areas. The physicians have to aware of dengue diseases in adult and should recognized that DF patients will present with nonspecific symptoms.

คำสำคัญ

ระบาดวิทยา, ไข้เลือดออก, กรุงเทพมหานคร

Keywords

epidemiology, dengue diseases, Bangkok

บทนำ

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคติดต่อนำโดยแมลงที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัสเด็งกี โดยมียุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ ซึ่งมีการจำแนกการป่วยเป็นกลุ่มอาการไข้เด็งกี (dengue fever, DF) ไข้เลือดออกเด็งกี (dengue haemorrhagic fever, DHF) และ ไข้เลือดออกช็อก (dengue shock syndrome, DSS)⁽¹⁾

ปี พ.ศ. 2556 องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้รายงานสถานการณ์โรคไข้เลือดออกกว่า เป็น 1 ใน 40 โรคที่พบบ่อยมาแพร่ระบาดใหม่และเป็นปัญหาสาธารณสุขในกว่า 100 ประเทศ โดยเฉพาะในประเทศแถบภูมิภาคร้อนชื้น โดยมีผู้ติดเชื้อทั่วโลกปีละกว่า 50–100 ล้านคน มากกว่าครึ่งต้องรักษาตัวในโรงพยาบาล เสียชีวิตปีละกว่า 25,000 ราย สำหรับประเทศไทยโรคไข้เลือดออก

เป็นโรคประจำถิ่น และเป็นปัญหาสาธารณสุขอันดับต้นๆ มีการระบาดใหญ่ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2501 และมีการระบาดมาจนถึงปี พ.ศ. 2558 โดยพบอัตราป่วยมีแนวโน้มสูงขึ้นมาโดยตลอด ปี พ.ศ. 2558 มีรายงานผู้ป่วย 144,952 ราย เสียชีวิต 148 ราย อัตราป่วย 222.58 ต่อประชากรแสนคน จังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ เพชรบุรี (624.43 ต่อประชากรแสนคน) ระยอง ราชบุรี อุทัยธานีและกรุงเทพมหานคร⁽²⁻³⁾

สำหรับพื้นที่กรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2558 พบอัตราป่วยโรคไข้เลือดออกสูงสุดในรอบ 20 ปีที่ผ่านมา และเป็นโรคที่ต้องเฝ้าระวังที่มีอัตราป่วยสูงเป็นลำดับที่ 2 รองจากโรคอุจจาระร่วง และในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พบอัตราป่วยโรคไข้เลือดออกมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยปี พ.ศ. 2558 มีผู้ป่วย 26,271 ราย เสียชีวิต 3 ราย อัตราป่วย 461.52 ต่อประชากรแสนคน อัตราป่วยตายร้อยละ 0.01⁽³⁾ อีกทั้งกรุงเทพมหานครยังเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ ทำให้มีจำนวนประชากรหนาแน่น มีการเคลื่อนไหวของประชากรสูง มีการคมนาคมขนส่งที่สะดวกรวดเร็ว ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ยิ่งเพิ่มโอกาสให้การแพร่กระจายของโรคเป็นไปอย่างรวดเร็ว จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงสถานการณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกที่น่าเป็นห่วง จึงเป็นปัญหาที่ต้องเร่งดำเนินการแก้ไข

การระบาดของโรคไข้เลือดออก มีองค์ประกอบ 3 ประการ ได้แก่ เชื้อไวรัสเด็งกี มนุษย์และสิ่งแวดล้อม ในด้านของเชื้อโรคพบว่า เมื่อติดเชื้อไวรัสเด็งกีแล้ว อาจมีหรือไม่มีอาการก็ได้และพื้นที่ที่มีไวรัสเด็งกีหลายซีโรทัยป์ในช่วงเวลาเดียวกันทำให้มีโอกาสติดเชื้อซ้ำสูง⁽²⁾ และจากหลายการศึกษาในประเทศไทย พบการกระจายของเชื้อทั้ง 4 ซีโรทัยป์ หมุนเวียนกัน และแตกต่างกันตามเวลาและสถานที่⁽⁴⁻⁵⁾ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของชนิดเชื้อไวรัสในแต่ละปีอาจจะส่งผลต่อจำนวนผู้ป่วยได้เนื่องจากประชาชนไม่มีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัสชนิดนั้นๆ ส่วนปัจจัยด้านมนุษย์นั้น พบเด็กมีความเสี่ยงที่จะเกิดโรค DHF มากกว่าผู้ใหญ่⁽²⁾ แต่จากรายงานหลายการศึกษาในประเทศไทย พบอัตราป่วยในกลุ่มเด็กโต

และผู้ใหญ่มีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา^(2,5-7) สำหรับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเอื้อต่อการระบาดของโรคคือ ยุงลายตัวเมียซึ่งเป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ การแพร่เชื้อจะต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ ถ้ามียุงและคนที่เชื่อไวรัสเด็งกีอยู่นอกจากนั้นถ้าอุณหภูมิและความชื้นเหมาะสม โดยเฉพาะในฤดูฝน ยุงลายเพียง 2-3 ตัวอาจแพร่เชื้อให้สมาชิกทั้งครอบครัวได้⁽²⁾

สำหรับการกระจายโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย พบมีการระบาดที่มีแบบแผน โดยระบาดแบบปีเว้นปีหรือปีเว้นสองปี แต่ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา รูปแบบการเกิดโรคเริ่มไม่ชัดเจน และแตกต่างกันไปตามพื้นที่^(2,6,8) การระบาดของโรคเป็นไปตามฤดูกาล โดยมีการระบาดรุนแรงในช่วงฤดูฝน แต่บางจังหวัดอาจมีการระบาดในช่วงปลายปีและคร่อมปี แต่ไม่มากนัก และช่วงเดือนที่มีการระบาดอาจแตกต่างกันไปบ้างตามปี และพื้นที่⁽⁴⁻⁹⁾ และพบการกระจายโรคไข้เลือดออกตามพื้นที่แตกต่างกันไปในแต่ละปี^(2,4,7-8) โดยพบมากในพื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่นและการคมนาคมสะดวก^(6,10)

การที่จะป้องกัน ควบคุม และลดการแพร่ระบาดของโรคได้นั้น จะต้องมีเข้าใจที่ถูกต้อง และชัดเจนเกี่ยวกับลักษณะการเกิดโรค ซึ่งมีลักษณะเฉพาะในแต่ละพื้นที่ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาระบาดวิทยาของโรคไข้เลือดออกที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงไป ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และโครงสร้างประชากรในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เพื่อทราบการเปลี่ยนแปลงทางระบาดวิทยาของโรคไข้เลือดออก ปีพ.ศ. 2539-2559 (เป็นช่วงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงระบบรายงานโรคไข้เลือดออก) ในแง่ของอัตราป่วยในประชากรตามลักษณะบุคคล เวลาและสถานที่ อัตราป่วยตาย ประเภทโรคไข้เลือดออกจำแนกตามการวินิจฉัย และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราป่วยกับสภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์)

วัสดุและวิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2539 - 30 กันยายน พ.ศ. 2559

ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในเดือนธันวาคม 2559 จากแหล่งข้อมูลซึ่งประกอบด้วย (1) ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกทั้ง 3 รหัสโรค ได้แก่ ไข้เลือดออกเด็งกี (DHF) รหัส 26 ไข้เลือดออกช็อก (DSS) รหัส 27 และไข้เด็งกี (DF) รหัส 66 จากรายงานการเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา (รง.506) ของสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง (2) ข้อมูลประชากร ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปี (ยกเว้นปี พ.ศ. 2559 ที่ใช้ข้อมูลประชากรกลางปี) จากสำนักบริหารการทะเบียน และ (3) ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์) ซึ่งเป็นข้อมูลเฉลี่ยรายเดือนจากกรมอุตุนิยมวิทยา ตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลโดยตรวจสอบภาพรวมของชุดข้อมูล ตรวจสอบลักษณะของข้อมูลที่ละตัวแปร โดยดูจากพิสัย ข้อมูลซ้ำซ้อน (หากพบข้อมูลผู้ป่วยซ้ำกันจะตัดออกให้เหลือ 1 ราย) ชนิดตัวแปร ข้อมูลสูญหาย การกระจายข้อมูล และตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละตัว ก่อนนำไปวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และใช้เกณฑ์ตัวชี้วัดพื้นที่ระบาดของกรมควบคุมโรค (กำหนดพื้นที่ที่มีการระบาดคือ มีอัตราป่วย >50 ต่อประชากรแสนคน) ในการวิเคราะห์พื้นที่ที่มีการระบาดซ้ำซาก (ระบาดซ้ำซากคือ ระบาดซ้ำทุกปี) โดยวิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุด-สูงสุด และสหสัมพันธ์ (สหสัมพันธ์ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเพิ่มของอายุเฉลี่ยผู้ป่วยและอายุเฉลี่ยของประชากร, อัตราป่วยและสภาพภูมิอากาศ, อัตราป่วยและความหนาแน่นประชากรรายเขต) ด้วยโปรแกรม STATA version 10.0 วิเคราะห์หาค่าอัตราส่วน โดยใช้ Microsoft Excel 2010 และแสดงการกระจายโรคตามพื้นที่โดยใช้โปรแกรม Quantum GIS version 2.16

การวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

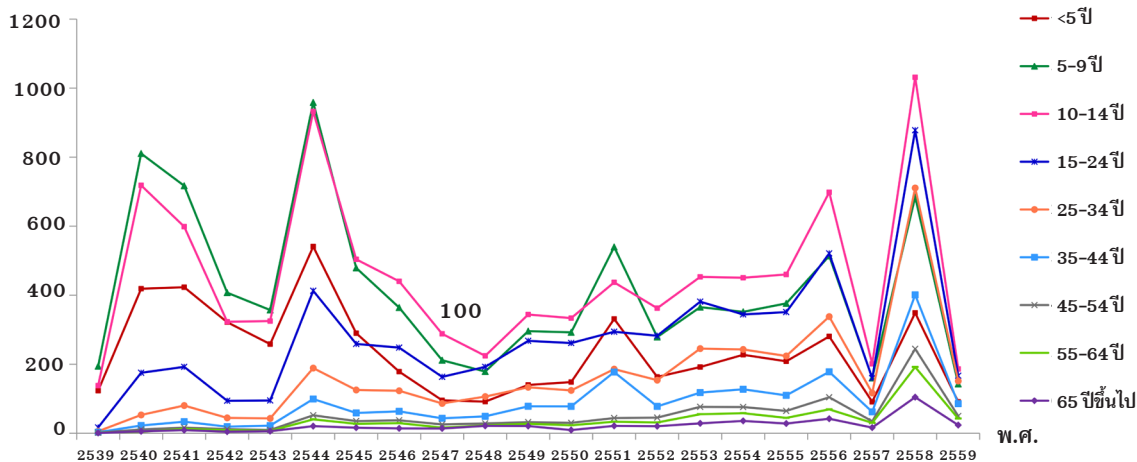
ผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า ข้อมูลประชากรและข้อมูลสภาพภูมิอากาศมีความครบถ้วน ส่วนข้อมูลผู้ป่วยมีบางตัวแปรที่ไม่ครบถ้วนทุกปี (ตัวแปรเพศสำหรับวิเคราะห์อัตราส่วนเพศ, ที่อยู่สำหรับวิเคราะห์จำนวนผู้ป่วยจำแนกรายเขต มีเฉพาะ พ.ศ. 2546-2559) โดยพบรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2539 - 30 กันยายน 2559 จำนวน 192,613 ราย เสียชีวิต 148 ราย ผลการศึกษาระบาดวิทยา ดังนี้

1. การกระจายโรคตามลักษณะบุคคล (person)

1.1 อายุ ปี พ.ศ. 2539-2559 มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในทุกกลุ่มอายุ โดยปี พ.ศ. 2539-2544 มีอัตราป่วยสูงสุดในกลุ่มอายุ 5-9 ปี รองลงมาคือกลุ่ม 10-14 ปี และกลุ่มน้อยกว่า 5 ปี ตามลำดับ จากนั้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2559 อัตราป่วยสูงสุดเปลี่ยนเป็นกลุ่มอายุ 10-14 ปี และส่วนใหญ่กลุ่มอายุที่พบอัตราป่วยสูงรองลงมาคือ กลุ่ม 5-9 ปี และ 15-24 ปี (ภาพที่ 1) โดยสัดส่วนอัตราป่วยในกลุ่มอายุ 15 ปีขึ้นไป มีแนวโน้มสูงขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มอายุ 15-34 ปี ที่มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างชัดเจนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 เป็นต้นมา ส่วนกลุ่มอายุ 0-9 ปี มีแนวโน้มลดลง และกลุ่มอายุ 10-14 ปี มีลักษณะค่อนข้างคงที่ ในขณะที่โครงสร้างประชากรก็มีการเปลี่ยนแปลงเช่นกัน โดยกลุ่มอายุ 0-34 ปี มีแนวโน้มลดลง ส่วนกลุ่ม 35-44 ปี มีลักษณะค่อนข้างคงที่ และกลุ่ม 45 ปีขึ้นไป มีแนวโน้มสูงขึ้น แต่เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเพิ่มของอายุเฉลี่ยผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก และอายุเฉลี่ยของประชากร ปี พ.ศ. 2546-2559 ด้วย Spearman's rank correlation coefficient พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกัน ($r = -0.22$, 95% CI = -0.69 to 0.38 , $p=0.47$)

อัตราป่วยต่อประชากรแสนคน



ภาพที่ 1 อัตราป่วยโรคไข้เลือดออก ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร
จำแนกตามกลุ่มอายุ ปี พ.ศ. 2539-2559 (1 ม.ค. 2539 - 30 ก.ย. 2559)

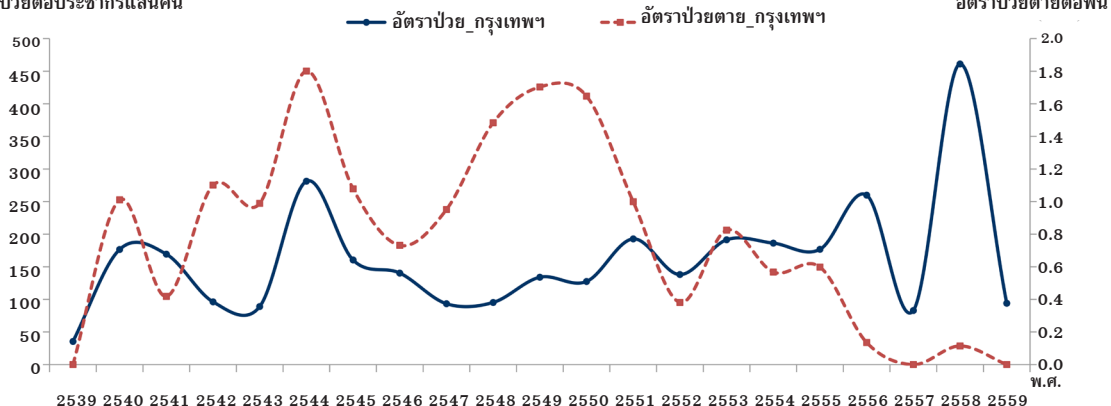
1.2 เพศ ปี พ.ศ. 2546-2559 พบอัตราส่วน เพศชายมากกว่าเพศหญิงเกือบทุกปี (1.01-3.10:1) ยกเว้นปี พ.ศ. 2554 และ 2558 ที่พบเพศหญิงมากกว่าเพศชายเล็กน้อย (1.01:1)

2. การกระจายโรคตามเวลา (time)

2.1 อัตราป่วยรายปี : cyclical ปี พ.ศ. 2539-2559 มีอัตราป่วย 35.47-461.19 ต่อประชากรแสนคน พบอัตราป่วยสูงสุดในปี พ.ศ. 2558 (461.19

ต่อประชากรแสนคน) รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2544 (281.22) และ 2556 (259.87) โดยในช่วงปี พ.ศ. 2539-2547 พบรูปแบบการระบาดแบบสองปีเว้นสองปี หลังจากนั้นรูปแบบการระบาดเริ่มเปลี่ยนไป ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 เป็นต้นมา โดยมีรูปแบบการระบาดไม่แน่นอน พบการระบาดต่อเนื่องหลายปี และอัตราป่วยมีแนวโน้มสูงขึ้น (ภาพที่ 2)

อัตราป่วยต่อประชากรแสนคน



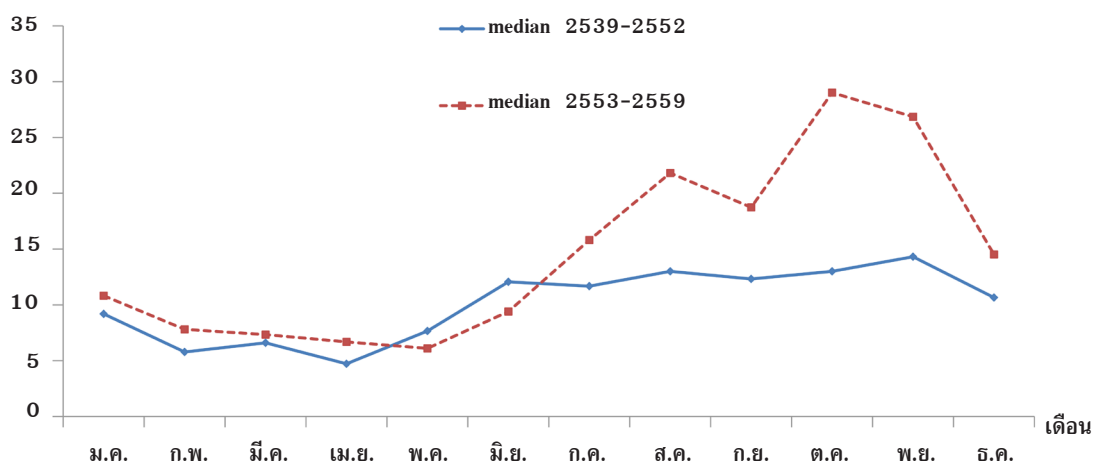
ภาพที่ 2 อัตราป่วยและอัตราป่วยตายโรคไข้เลือดออก ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร
ปี พ.ศ. 2539-2559 (1 ม.ค. 2539 - 30 ก.ย. 2559)

2.2 อัตราป่วยตายรายปี ปี พ.ศ. 2539-2559 พบอัตราป่วยตายเพียงร้อยละ 0-0.18 อัตราป่วยตายมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่อัตราป่วยมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยพบอัตราป่วยตายใน DSS มากที่สุด (ร้อยละ 9.31) รองลงมาคือ DHF (ร้อยละ 0.03) และ DF (ร้อยละ 0.002) ปี พ.ศ. 2546-2559 พบอัตราป่วยตายมากที่สุดในกลุ่มอายุน้อยกว่า 5 ปี (ร้อยละ 0.25) รองลงมาคือ กลุ่ม 5-9 ปี (ร้อยละ 0.10) ตามลำดับ โดยอัตราป่วยตายในเพศชายและเพศหญิงใกล้เคียงกัน (ชาย ร้อยละ 0.06 หญิง ร้อยละ 0.06)

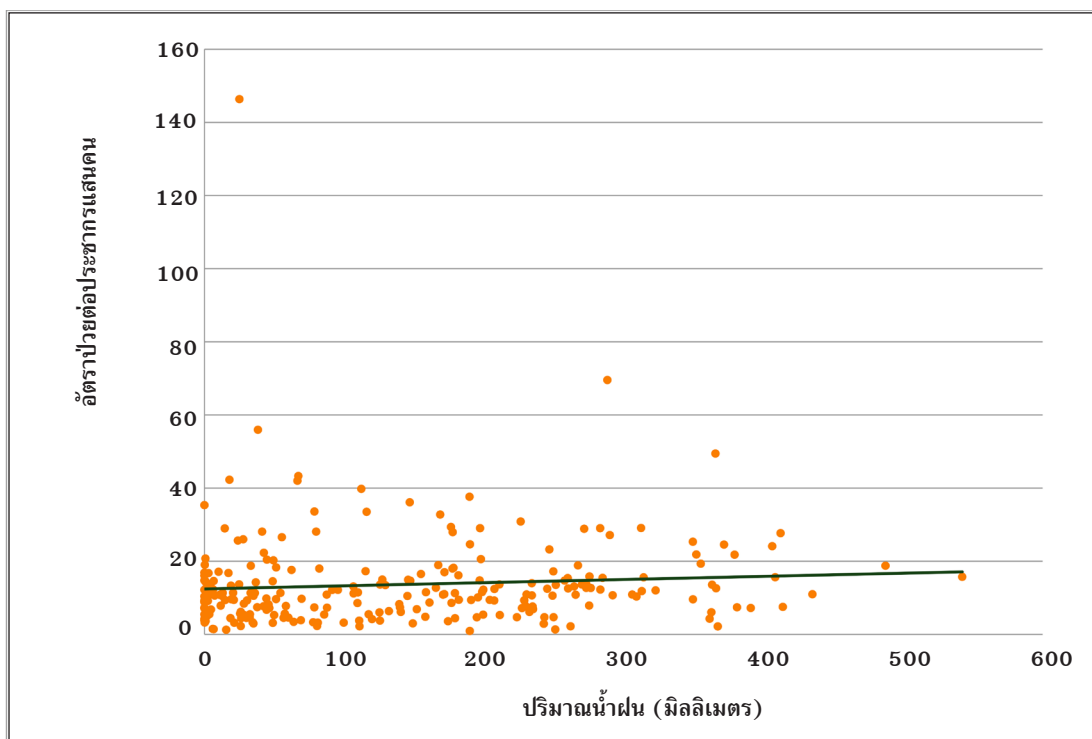
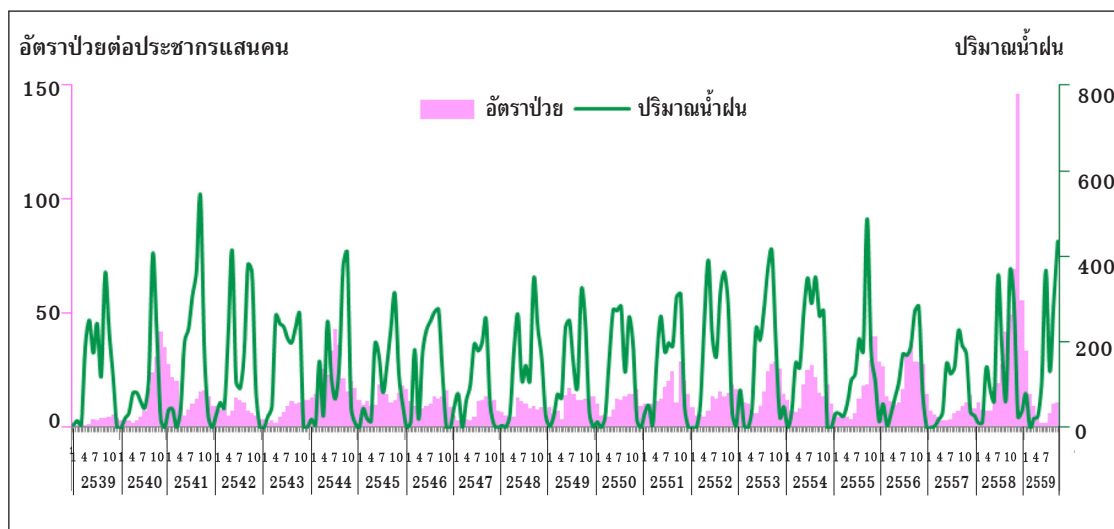
2.3 อัตราป่วยรายเดือน : seasonal ปี พ.ศ. 2539-2559 พบอัตราป่วยรายเดือน 0.21-146.36 ต่อประชากรแสนคน โดยมีอัตราป่วยสูงในเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม และสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน ส่วนใหญ่ในแต่ละปีมีช่วงการระบาดเพียง 1 peak ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนที่พบฤดูฝน หรือช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนสูงคือ เดือนพฤษภาคม-พฤศจิกายน ซึ่งอยู่ในช่วงเดียวกับที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูง โดย

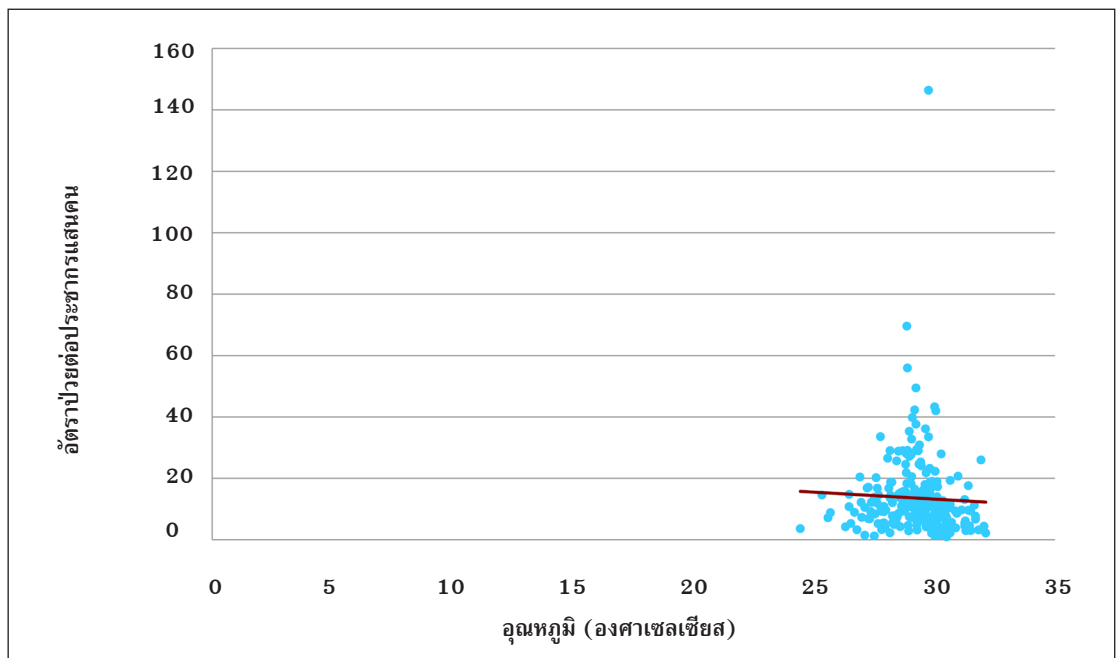
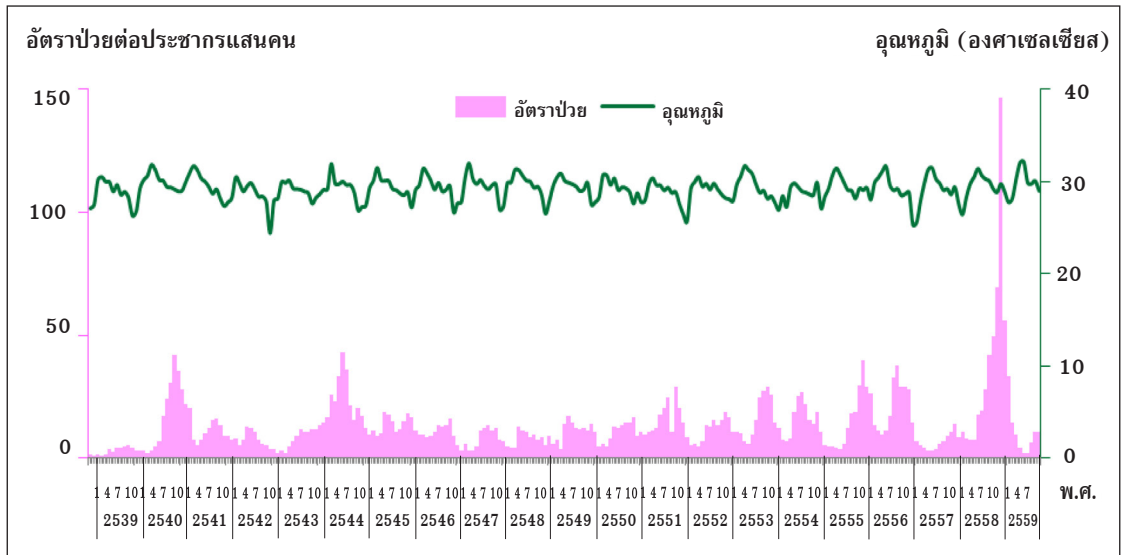
ปี พ.ศ. 2539-2552 อัตราป่วยต่ำสุดในเดือนเมษายน และอัตราป่วยเริ่มสูงในเดือนพฤษภาคม -มิถุนายน แต่จากนั้นปี พ.ศ. 2553-2559 อัตราป่วยต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม และส่วนใหญ่อัตราป่วยเริ่มสูงขึ้นในเดือนกรกฎาคม ซึ่งช้าลงกว่าเดิม และพบแต่ละเดือนในฤดูระบาดช่วงหลังจะรุนแรงกว่าเดิมที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ (ภาพที่ 3) และสอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนที่ปี พ.ศ. 2539-2552 ฝนเริ่มสูงในเดือนเมษายน-พฤษภาคม จากนั้นปี พ.ศ. 2553-2559 พบส่วนใหญ่ปริมาณน้ำฝนเริ่มสูงในเดือนพฤษภาคม โดยอัตราป่วยเริ่มสูงขึ้นหลังจากปริมาณน้ำฝนเริ่มสูงมาได้ 1-2 เดือน และเมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยวิธี Spearman's rank correlation coefficient พบอัตราป่วยโรคไข้เลือดออกรายเดือนมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับปริมาณน้ำฝน ($r = 0.18$, 95% CI = 0.05 to 0.29, $p=0.01$) อุณหภูมิ ($r = -0.18$, 95% CI = -0.30 to -0.06, $p=0.00$) และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.20$, 95% CI = 0.08 to 0.32, $p=0.00$)

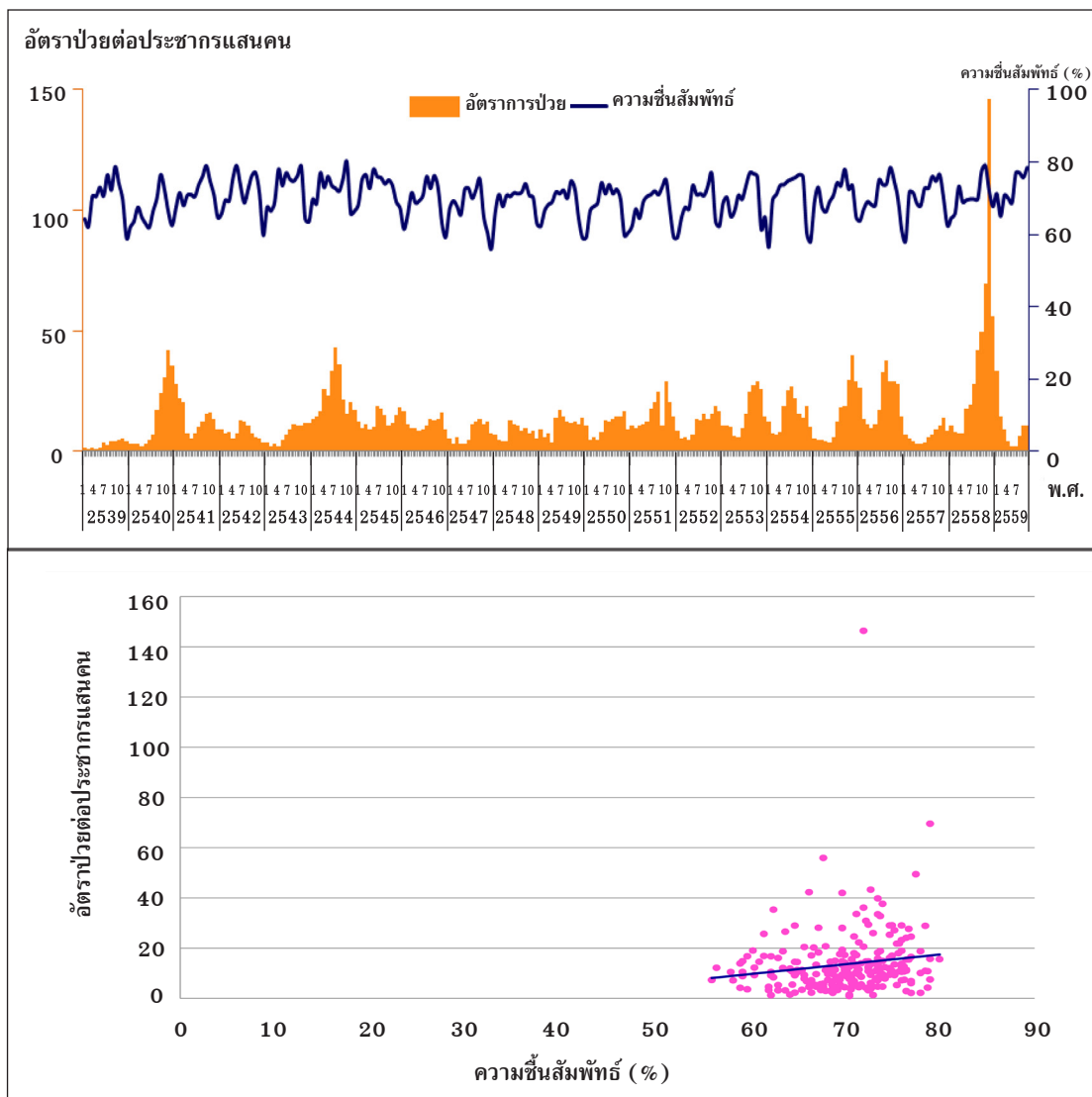
อัตราป่วย(ต่อประชากรแสนคน)



ภาพที่ 3 ค่ามัธยฐานอัตราป่วยโรคไข้เลือดออกรายเดือน ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร
ปี พ.ศ. 2539-2559 (1 ม.ค. 2539 - 30 ก.ย. 2559)







ภาพที่ 4 อัตราป่วยโรคไข้เลือดออก เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำแนกรายเดือน ปี พ.ศ. 2539-2559 (ม.ค. 2539 - ก.ย. 2559)

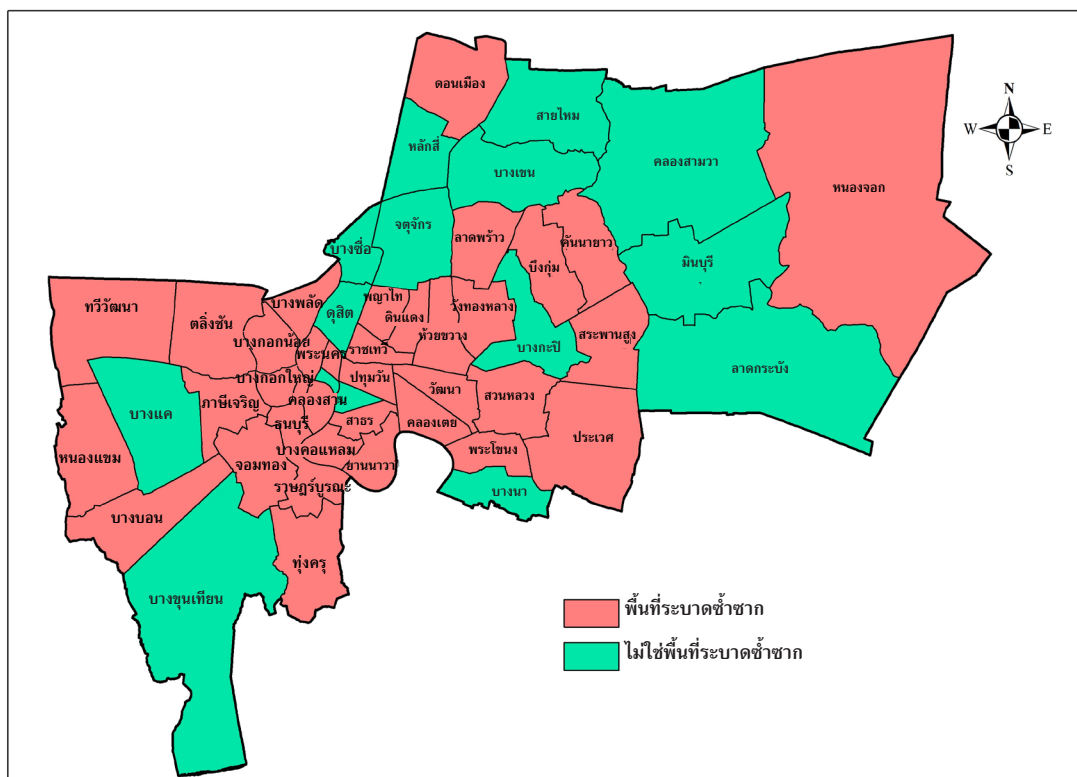
3. การกระจายโรคตามสถานที่ (place)

เขตพื้นที่ ปี พ.ศ. 2546-2559 (มี 50 เขต) พบอัตราป่วยรายเขต 20.41-738.39 ต่อประชากรแสนคน โดยปี พ.ศ. 2546-2550 พบทั้งเขตที่มีการระบาดสูงที่อัตราป่วย >100 ต่อประชากรแสนคน เขตที่มีการระบาดปานกลาง (50.01-100 ต่อประชากรแสนคน) และเขตที่มีการระบาดต่ำ (≤ 50 ต่อประชากรแสนคน) แต่จากปี พ.ศ. 2551-2558 ไม่มีเขตที่มีการระบาดต่ำเลย

มีเพียงเขตที่มีการระบาดปานกลางเพียงไม่กี่เขต และที่เหลือเป็นเขตที่มีการระบาดสูงทั้งหมด ซึ่งมีมากถึง 47-50 เขต ยกเว้นในปี พ.ศ. 2557 ส่วนในปี พ.ศ. 2559 ซึ่งข้อมูลยังไม่ครบปี พบเขตที่มีการระบาดสูง 21 เขต ปานกลาง 28 เขต และต่ำ 1 เขต ปี พ.ศ. 2546-2558 (13 ปี) พบเขตที่มีการระบาดซ้ำซากทุกปี จำนวน 35 เขต ได้แก่ เขตพระนคร หนองจอก ปทุมวัน ป้อมปราบศัตรูพ่าย พระโขนง ยานนาวา พญาไท ธนบุรี

บางกอกใหญ่ ห้วยขวาง คลองสาน ตลิ่งชัน บางกอกน้อย ภาษีเจริญ หนองแขม ราษฎร์บูรณะ บางพลัด ดินแดง บึงกุ่ม สาทร บางคอแหลม ประเวศ คลองเตย สวนหลวง จอมทอง ดอนเมือง ราชเทวี ลาดพร้าว วัฒนา คันนายาว สะพานสูง วังทองหลาง ทวีวัฒนา ทุ่งครุ และ บางบอน (ภาพที่ 5) ซึ่งส่วนใหญ่ (ร้อยละ 68.57)

เป็นเขตที่มีประชากรหนาแน่นมากถึง 5,000 คน/กม.² เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยวิธี Spearman's rank correlation coefficient พบอัตราป่วยรายเขต มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับความหนาแน่นประชากร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.08$, 95% CI = 0.01 to 0.16, $p=0.03$)

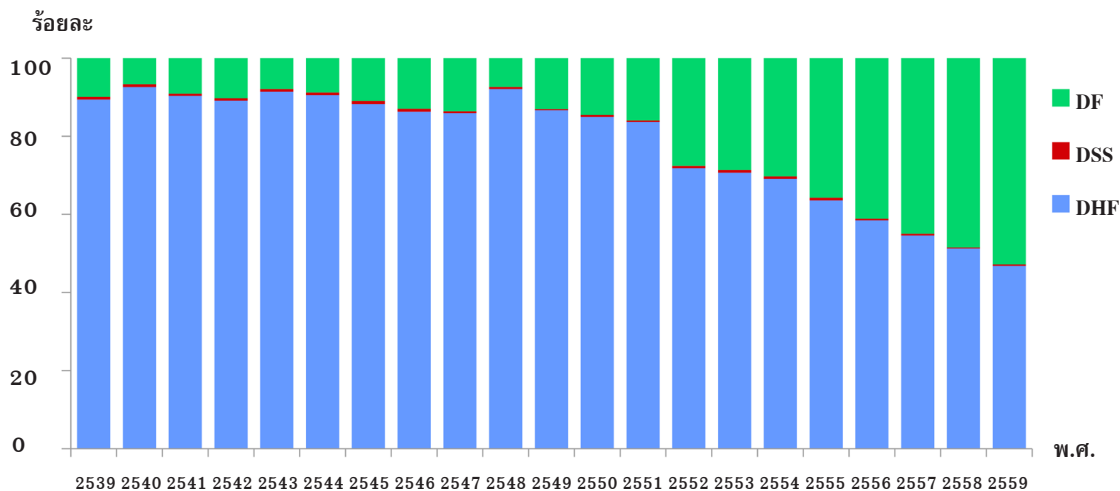


ภาพที่ 5 พื้นที่ระบาดซ้ำซากโรคไข้เลือดออก
จำแนกรายเขตในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2546-2558

4. ประเภทโรคไข้เลือดออกจำแนกตามการวินิจฉัย

ปี พ.ศ. 2539-2559 พบผู้ป่วย DHF มากที่สุด (ร้อยละ 51.26-92.59) รองลงมาคือ DF (ร้อยละ 6.69-48.49) และ DSS (ร้อยละ 0.25-0.83) ตามลำดับมาโดยตลอด ยกเว้นในปี พ.ศ. 2559 ที่พบ DF มากที่สุด (ร้อยละ 52.81) แต่ยังไม่สามารถสรุปได้ เนื่องจากข้อมูลยังไม่ครบปี เมื่อพิจารณาแนวโน้มพบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552-2559 สัดส่วนผู้ป่วย DF มี

แนวโน้มเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 27.60 ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 48.49 ในปี พ.ศ. 2558 และเพิ่มเป็น 52.81 ในปี พ.ศ. 2559 ซึ่งมากกว่า DHF ที่เคยมีสัดส่วนสูงสุดมาโดยตลอด แต่สัดส่วน DHF กลับมีแนวโน้มลดลงจากร้อยละ 71.83 ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 51.26 ในปี พ.ศ. 2558 และลดลงเหลือ 46.80 ในปี พ.ศ. 2559 ส่วน DSS มีลักษณะค่อนข้างคงที่เช่นเดิม (ร้อยละ 0.25-0.73)



ภาพที่ 6 ร้อยละของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร
จำแนกตามการวินิจฉัย ปี พ.ศ. 2539-2559 (1 ม.ค. 2539 - 30 ก.ย. 2559)

วิจารณ์

การพบการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มอายุผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก โดยพบในวัยรุ่นและผู้ใหญ่มากขึ้นอาจเนื่องมาจากการมีเชื้อไวรัสเด็งกีทั้ง 4 ซีโรทัยป์ อยู่ในพื้นที่ซึ่งทำให้มีโอกาสติดเชื้อซ้ำในผู้ใหญ่ได้มากขึ้น เนื่องจากการติดเชื้อซีโรทัยป์หนึ่ง จะทำให้มีภูมิคุ้มกันต่อซีโรทัยป์นั้นตลอดไป แต่ป้องกันข้ามซีโรทัยป์ได้เพียงชั่วคราวเท่านั้น⁽²⁾ และนอกจากนี้อาจเนื่องจากการดูแลป้องกันในเด็กที่ดี เนื่องจากผู้ปกครองมีความกังวลและใส่ใจเด็กตลอดเวลา เพราะแต่ก่อนพบผู้ป่วยสูงในเด็ก ซึ่งแตกต่างจากวัยรุ่นหรือผู้ใหญ่ที่ต้องดูแลตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในประเทศไทย พ.ศ. 2501-2549 ที่พบอัตราป่วยสูงสุดเปลี่ยนเป็นกลุ่ม 10-14 ปี และกลุ่มอายุ <15 ปี มากกว่ากลุ่มอายุ ≥15 ปี⁽⁶⁾ การศึกษาในจังหวัดราชบุรี ที่พบอัตราป่วยสูงสุด ยังเป็นกลุ่มอายุ <15 ปี แต่พบอัตราป่วยในกลุ่มเด็กโตและผู้ใหญ่ สูงขึ้นอย่างมากในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา⁽⁷⁾ และอีกหลายการศึกษา^(2,5-6,11)

การที่พบอัตราป่วยเพศชายมากกว่าเพศหญิง อาจเนื่องมาจากลักษณะนิสัยและพฤติกรรมของเพศชาย ที่เสี่ยงต่อการถูกยุงกัด/ยุงชอบกัด ได้แก่ มีเหงื่อออกมาก

อุณหภูมิผิวหนังสูง หายใจแรง อยู่ในที่มืด/รก ใส่เสื้อผ้าสีเข้ม แต่ข้อมูลจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุขพบว่า ยุงชอบกัดผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย เพราะฮอร์โมนที่แตกต่างกัน⁽¹²⁾ แต่อาจเนื่องด้วยพฤติกรรมของเพศหญิง ที่มักจะดูแลป้องกันตนเองดีกว่าเพศชาย จึงอาจทำให้อัตราโอกาสในการถูกยุงกัดได้อย่างไรก็ตาม ทุกคนมีโอกาสโดนยุงกัดได้หมด ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่ผ่านมาที่พบอัตราส่วนผู้ป่วยเพศชายมากกว่าหญิง^(5,8,11) แต่แตกต่างจากการศึกษาในประเทศไทย พ.ศ. 2517-2540 ที่พบอัตราส่วนเพศหญิงมากกว่าชายเล็กน้อย 1,017:1,000⁽⁴⁾

การที่รูปแบบการระบาดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่มีการระบาดแบบสองปีเว้นสองปี เป็นรูปแบบการระบาดไม่แน่นอน อาจเนื่องมาจากการคมนาคมที่สะดวกขึ้นทำให้การเดินทางมากขึ้น มีการเคลื่อนย้ายประชากรสูง รวมถึงวิถีชีวิตของคนที่เปลี่ยนแปลงไป และการที่มีการขยายชุมชนมากขึ้น ทำให้มีภาชนะขังน้ำที่คนทำเพิ่มขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนแต่ส่งผลให้การแพร่กระจายของเชื้อง่ายขึ้น อย่างไรก็ตาม ข้อมูลการเฝ้าระวังที่ได้รับรายงานอาจไม่ครบถ้วน ซึ่งการรณรงค์ในการเฝ้าระวังโรคในแต่ละปีก็มีความเข้มข้นไม่เหมือนกัน และปัจจุบัน

พบการรายงานโรคจากโรงพยาบาล และคลินิกเอกชน มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นด้วย⁽⁸⁾ โดยข้อมูลจากสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง ปี พ.ศ. 2559 พบสถานพยาบาลในกรุงเทพมหานคร ที่รายงานโรค 147 แห่ง จากสถานพยาบาลเครือข่ายทั้งหมด 208 แห่ง (ร้อยละ 70.67) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความพยายามในการเฝ้าระวังโรคให้ครอบคลุมมากขึ้นของกรุงเทพมหานครได้เป็นอย่างดี อีกทั้งนโยบายของผู้บริหารในการป้องกันควบคุมโรค ล้วนมีส่วนในการส่งผลให้ระบาดวิทยาของโรคเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้ ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่ผ่านมา ที่พบการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการระบาดอย่างการศึกษาในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2501-2549 ที่พบปี พ.ศ. 2501-2510 มีการระบาดแบบปีเว้นปี พ.ศ. 2511-2530 เป็นแบบปีเว้นสองปี พ.ศ. 2531-2549 มีลักษณะไม่แน่นอน⁽⁸⁾ การศึกษาในจังหวัดลำปาง ปี พ.ศ. 2546-2555 ที่การเกิดโรคมียูรูปแบบที่ไม่ชัดเจน คือ ไม่ใช่ปีเว้นปี หรือปีเว้นสองปี⁽⁶⁾ และอีกหลายการศึกษา^(2,11)

การที่อัตราป่วยสูงในช่วงฤดูฝน และเริ่มสูงหลังจากที่มีปริมาณน้ำฝนสูงมาได้ 1-2 เดือน อาจเนื่องมาจากในฤดูฝนจะมีุงลายมากขึ้นในช่วงหลังฝนตกชุก เพราะมีน้ำใช้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์และมียุงชุม ความชื้นที่เหมาะสมแก่การแพร่พันธุ์ของยุง โดยความชื้นสูงจะทำให้ยุงเติบโตได้ดี มีชีวิตอยู่ได้ยาวนาน และอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะเป็นตัวเร่งกระบวนการเจริญเติบโตของยุง ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่ผ่านมาที่พบจำนวนผู้ป่วยสูงในช่วงฤดูฝน แต่ช่วงเดือนอาจแตกต่างกันไปบ้างตามปีและพื้นที่⁽⁴⁻¹¹⁾

ผลการศึกษาพบอัตราป่วยโรคไข้เลือดออกมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในจังหวัดอุดรธานี⁽¹⁰⁾ แต่แตกต่างจากการศึกษาในจังหวัดลำปาง⁽⁶⁾ และการศึกษาในประเทศไทย⁽⁴⁾ ที่พบปริมาณน้ำฝนไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราป่วย และพบอัตราป่วยมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับอุณหภูมิในทิศทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการศึกษาในจังหวัด

ลำปาง⁽⁶⁾ ประเทศไทย⁽⁹⁾ และอุดรธานี⁽¹⁰⁾ กลับพบอุณหภูมิมีความสัมพันธ์เชิงลบกับการเกิดโรคไข้เลือดออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ผลการศึกษายังพบอัตราป่วยมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับความชื้นสัมพัทธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในจังหวัดลำปาง⁽⁶⁾ และอุดรธานี⁽¹⁰⁾ แต่จากการศึกษาในประเทศไทย พ.ศ. 2539-2548 กลับพบความสัมพันธ์เชิงลบกับการเกิดโรคไข้เลือดออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)⁽⁹⁾ อย่างไรก็ตาม แม้ผลการศึกษาในครั้งนี้จะพบอัตราป่วยมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ขนาดความสัมพันธ์น้อยมาก จึงไม่สามารถนำข้อมูลสภาพภูมิอากาศเหล่านี้ไปใช้ในการคาดการณ์อุบัติการณ์ของโรคไข้เลือดออกได้อย่างชัดเจน

เขตที่มีการระบาดซ้ำซากทุกปี 35 เขต ส่วนใหญ่เป็นเขตที่มีประชากรหนาแน่นมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในจังหวัดอุดรธานีและลำปาง ที่พบผู้ป่วยมากในอำเภอที่มีประชากรหนาแน่นและการคมนาคมสะดวก^(6,10) และการศึกษาในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่พบว่าในประเทศไทยมีกรุงเทพมหานครเป็นศูนย์กลางในการกระจายผู้ป่วย⁽¹³⁾

การพบสัดส่วนผู้ป่วย DF เพิ่มขึ้นแสดงว่าประชาชนน่าจะมีความรู้ความสนใจในการเจ็บป่วยมากขึ้น ทำให้มารับการรักษาเร็วขึ้น จึงตรวจรักษาได้ในระยะแรกของโรค ประกอบกับแพทย์ให้ความสนใจและวินิจฉัยโรคนี้มากขึ้น ซึ่งในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาไม่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นฐานระบบรายงานโรค อย่างไรก็ตาม ยังมีผู้ป่วยที่เสียชีวิตซึ่งส่วนใหญ่เป็น DSS หากผู้ป่วยมารักษาเร็ว และได้รับการรักษาถูกต้อง น่าจะลดจำนวนผู้เสียชีวิตลงได้อีก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2501-2549 ที่พบสัดส่วนผู้ป่วย DF เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 10.18 เป็น 34.00 สัดส่วนผู้ป่วย DHF มีแนวโน้มลดลง แต่ DSS คงที่⁽⁸⁾ และการศึกษาปี พ.ศ. 2543-2554 ที่พบตั้งแต่ พ.ศ. 2545 เป็นต้นมา สัดส่วน DF สูงขึ้น ส่วน DHF ลดลง⁽⁵⁾

สรุป

ระบาดวิทยาของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่กรุงเทพมหานครมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยพบผู้ป่วยในวัยรุ่นและผู้ใหญ่มากขึ้น รูปแบบการระบาดเปลี่ยนจากระบาดแบบสองปีเว้นสองปี เป็นไม่แน่นอน อัตราป่วยตายมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่อัตราป่วยมีแนวโน้มสูงขึ้น อัตราป่วยสูงในช่วงฤดูฝน โดยเริ่มสูงในเดือนกรกฎาคม ซึ่งช้าลงกว่าเดิมที่เคยเริ่มสูงในเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน มีการระบาดซ้ำซากทุกปีในพื้นที่ 35 เขต และสัดส่วนผู้ป่วย DF เพิ่มขึ้น การที่จะป้องกันควบคุม และลดการแพร่ระบาดของโรคได้ ควรมีการปรับให้สอดคล้องกับระบาดวิทยาของโรค ดังนั้น ควรประชาสัมพันธ์ให้แพทย์ได้ตระหนัก และคำนึงถึงโรคไข้เลือดออกในผู้ป่วยวัยผู้ใหญ่มากขึ้น เจ้าหน้าที่ควรเร่งดำเนินการป้องกันโรค ก่อนช่วงการระบาดให้เข้มข้นและต่อเนื่องคือ ตั้งแต่เดือนเมษายน-มิถุนายน และเน้นการควบคุมโรคในช่วงการระบาดคือ เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม โดยอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน และควรวางแผนเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากรต่างๆ ในการป้องกันควบคุมโรค และมีการเฝ้าระวังเป็นพิเศษ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการระบาดซ้ำซาก รวมถึงควรระวังผู้ป่วยที่อาการไม่ชัดเจนว่าอาจป่วยเป็น DF และควรมีการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เขตเมือง รูปแบบการพยากรณ์ในพื้นที่เขตเมือง และรูปแบบการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกที่มีประสิทธิภาพในพื้นที่เขตเมืองต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง และกรมอุตุฯ ที่อนุเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย และดร. นายแพทย์โสภณ เอี่ยมศิริถาวร ที่สนับสนุนและให้คำปรึกษาในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Dengue hemorrhagic fever: diagnosis, treatment, prevention and control. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 1997.
2. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง. คู่มือวิชาการโรคติดต่อเด็กและโรคไข้เลือดออกเด็กฯ ด้านการแพทย์และสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: อักษรกราฟฟิค แอนด์ ดีไซน์; 2558.
3. สำนักโรคติดต่อฯ. รายงานโรคในระบบเฝ้าระวัง 506 DHF total [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 10 เม.ย.2559]. แหล่งข้อมูล: http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/506wk/y58/d262766_5258.pdf
4. Chareonsook O, Foy HM, Teeraratkul A, Silarug N. Changing epidemiology of dengue hemorrhagic fever in Thailand. *Epidemiol Infect* 1999;122: 161-6.
5. Limkittikul K, Brett J, L'Azou M. Epidemiological trends of dengue disease in Thailand (2000-2011): a systematic literature review. *PLoS Negl Trop Dis* 2014;8:e3241.
6. กรกช วิจิตรจรัสแสง. สถานการณ์และปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการระบาดของโรคไข้เลือดออกจังหวัดลำปาง ระหว่างปี 2546-2555 [การค้นคว้าแบบอิสระปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2557. 76 หน้า.
7. Tanayapong S, Pengsaa K, Thisyakom U. Changing epidemiology of dengue patients in Ratchaburi, Thailand. *Asian Biomed* 2013;7:561-6.

8. ศิริชัย วงศ์วัฒนไพบูลย์. การศึกษาระบาดวิทยาโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย การพยากรณ์และแนวทางป้องกันควบคุมโรค. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์ 2550;38:613-8.
9. Tipayamongkhogul M, Fang CT, Klinchan S, Liu CM, King CC. Effects of the El Niño-southern oscillation on dengue epidemics in Thailand, 1996-2005. BMC Public Health 2009;9:422.
10. เสรี นพรัตน์. ระบาดวิทยาของโรคไข้เลือดออกในจังหวัดอุดรธานี [การค้นคว้าแบบอิสระปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2543. 100 หน้า.
11. กลุ่มระบาดวิทยาและข่าวกรอง สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 กรุงเทพมหานคร. รายงานการพยากรณ์โรคปี 2557. กรุงเทพมหานคร: ชีนิธกรู๊ป; 2557.
12. อุษาวดี ถาวระ. ยุงชอบกัดคนประเภทไหน [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 17 มี.ค. 2560]. แหล่งข้อมูล: http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/a_nih_1_001c.asp?info_id=378
13. Bhatia R, Dash AP, Sunyoto T. Changing epidemiology of dengue in South-East Asia. WHO South-East Asia Journal of Public Health 2013;2:23-7.