Veterinary Integrative Science 2018; 16(3): 159-171

Vet Integr Sci

Veterinary Integrative Sciences

ISSN; 2629-9968 (online)

Website; www.vet.cmu.ac.th/cmvj

Review article

Medical surveillance for laboratory worker involved in the use of common marmoset (*Callithrix jacchus*)

Khongrit Pinyowiwat*, Pornchai Sithisarankul and Soontorn Supapong

Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

Abstract

Nowadays, the scientific researches progress significantly. Common marmoset (*Callithrix jacchus*), one kind of new world monkeys, is widely used as a research animal especially in the field of biology, pharmacology, and toxicology. Based on the principle of One Health, infectious agents can move from animal hosts to human hosts and back. Therefore, biological hazard of animal handler must be broadly considered the relationship among human, animal, and environment. This article introduced general information of common marmoset, One Health concept, scientific use, zoonosis, and guideline for pre-placement and periodic examination for animal handlers.

Keywords: Common marmoset, One Health, Biological hazard, Pre-placement examination, Periodic examination

***Corresponding author: :** Khongrit Pinyowiwat, Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, 19th floor Or Por Ror Building 1873 Rama IV Rd., Pathumwan Sub-district, Pathumwan District, Bangkok 10330 Thailand. Tel (+66)02256-4000 ext. 3701 ext. 132 Fax (+66)02256-4292 E-mail: khongritp@yahoo.com

Article history; *received manuscript: 28 March 2018, revised manuscript: 18 May 2018, accepted manuscript: 18 June 2018, published online: 21 September 2018*
Academic editor: *Korakot Nganvongpanit*

บทนำ

แม้ว่าลิงมาร์โมเสท (Marmoset) จะเป็นที่รู้จักบ้างในประเทศไทย ในฐานะสัตว์เลี้ยงสวยงามที่มีราคาแพง แต่คงจะมีน้อยคนนักที่จะรู้จักอีกแง่มุมหนึ่งของลิงมาร์โมเสทในฐานะสัตว์ทดลอง ในต่างประเทศ ลิงมาร์โมเสทถูกใช้อย่างแพร่หลายในงานวิจัยหลายแขนง เช่น ชีววิทยา เภสัชวิทยา พิษวิทยา พันธุศาสตร์ และเวชศาสตร์ชะลอวัย

บทความปริทัศน์เรื่องนี้จะนำเสนอนำเสนอข้อมูลทั่วไปของลิงมาร์โมเสท แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว (one health) โรคสัตว์สู่คน (zoonosis) สิ่งคุกคามทางชีวภาพสำหรับผู้ที่ทำงานสัมผัสลิงมาร์โมเสท แนวทางการตรวจสุขภาพก่อนเข้างานตามความเสี่ยง และแนวทางตรวจสุขภาพประจำปีสำหรับผู้ที่ต้องทำงานสัมผัสลิงมาร์โมเสท

ข้อมูลทั่วไป

ลิงมาร์โมเสท จัดอยู่ในกลุ่มลิงโลกใหม่ (New world monkey) ประกอบด้วย 4 สกุล คือ Callithrix, Mico, Callibella และ Cebualla แต่ในบทความปริทัศน์นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะ ลิงมาร์โมเสท (common marmoset; *Callithrix jacchus*) ซึ่งเป็นหนึ่งใน 4 สกุล ที่ได้กล่าวไปข้างต้น ลิงมาร์โมเสทจัดอยู่ในอาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia) ไฟลัม Chordata ชั้น Mammalia อันดับ Primates วงศ์ Callitrichidae สกุล Callitrix ลิงมาร์โมเสทมีขนาดเล็ก มีลายจุดด่างสีน้ำตาล เทาและเหลือง หูลักษณะเป็นปอยสีขาวและยาว และหางมีลักษณะลายเป็นแถบคาดขวาง ผิวสีชีด และอาจเข้มขึ้นได้หากถูกแสงแดด และมีแถบสีขาวบริเวณหน้าผาก แรกเกิดจะมีขนสีเหลืองและขาว เมื่อโตขึ้นจะพัฒนาหูลักษณะเป็นปอยสีขาว และแถบสีขาวบริเวณหน้าผากตามอายุที่มากขึ้น เพศผู้มีความสูงเฉลี่ย 188 มิลลิเมตร (7.40 นิ้ว) น้ำหนักเฉลี่ย 256 กรัม (9.03 ออนซ์) และเพศเมียมีความสูงเฉลี่ย 185 มิลลิเมตร (7.28นิ้ว) น้ำหนักเฉลี่ย 236 กรัม (8.32 ออนซ์) อายุขัยเฉลี่ยในธรรมชาติ 12 ปี มีถิ่นที่อยู่อาศัยหลากหลายและสามารถอยู่ได้แม้ในป่าแห้งแล้ง บราซิล โดยกินยางไม้และแมลงเป็นอาหารหลัก (The Wisconsin Primate Research center, 2015)

การใช้ประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์

ลิงมาร์โมเสทมีลักษณะเฉพาะแตกต่างจากไพรเมตชนิดอื่นหลายด้าน เช่น การสืบพันธุ์ พัฒนาการ Hypothalamic-pituitary-gonodal axis รวมถึงอายุที่สั้นกว่าหากเปรียบเทียบกับลิงในสายแอนโทรพอยด์ (anthropoid) ด้านการสืบพันธุ์ พบการเกิดแฝดในลิงมาร์โมเสทได้ทั่วไป เชื่อว่าการเกิดแฝดน่าจะเป็นผลจากการเลือกโดยธรรมชาติที่เกิดในมดลูก (intrauterine selection) และสังเกตได้ว่าเอ็มบริโอ้ตัวอ่อน (embryo) จะฝังตัวมากกว่าสองตัวในการตั้งท้องแต่ละครั้งโดยทั้งสองตัวจะโดยตัวอ่อนนี้จะใช้รกร่วมกัน และพบว่าแฝดทั้งสองตัวอาจเป็นคนละเพศกันก็ได้ เนื่องจากต่อมบ่งเพศ (gonad) หยุดการเจริญตั้งแต่ระยะฟีตัส (fetal state) หากเทียบกับลิงโลกเก่าแล้ว ลิงมาร์โมเสทจะใช้ระยะเวลาสั้นกว่าในการท้องและออกลูกมากกว่าจึงเหมาะสมที่จะใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัยเจริญพันธุ์ (Luetjens et al. , 2015)

การศึกษาที่ใช้ลิงมาร์โมเสทในฐานะสัตว์ทดลองมีหลายด้าน เช่น การวัดส่วนประกอบในร่างกาย (body composition) ระบบโลหิตวิทยา (hematology) พารามิเตอร์วัดการอักเสบ (inflammatory parameters) เมแทบอลิซึมของกระดูก (bone metabolism) เวชศาสตร์ชะลอวัย (regenerative medicine) (Luetjens et al. , 2015) รวมถึงด้านชีววิทยา เภสัชวิทยา พิษวิทยาและพันธุศาสตร์ (Sasaki, 2015)

ตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้ลิงมาร์โมเสทในการศึกษา เช่น การใช้ลิงมาร์โมเสทในฐานะสัตว์ทดลองโดยชักนำให้มีอาการทางระบบประสาทด้วยการฉีด 6-hydroxydopamine (6-OHDA) และ 1-methyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydroxypyridine และทดลองยาเพื่อลดอาการผิดปกติที่เกิดขึ้น การทดลองด้านการเจริญพันธุ์โดยศึกษาวัคซีนที่ออกฤทธิ์บริเวณ zona pellucida เพื่อระงับการทำงานของรังไข่ แต่อย่างไรก็ตามผลการศึกษาพบว่ายังไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในมนุษย์ การศึกษาเชิงพฤติกรรมทั้งแบบ conditioned และ unconditioned response เพื่อศึกษาถึงการตอบสนองต่อในแต่ละภาวะและการทดลองยาคลายกังวล (Mansfield, 2003)

สุขภาพหนึ่งเดียว

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) ให้คำจำกัดความของคำว่าสุขภาพหนึ่งเดียว ว่า เป็นวิธีการในการออกแบบและดำเนินการโครงการ นโยบาย ข้อบังคับและงานวิจัยซึ่งหลายภาคส่วนต้องมีการสื่อสารและทำงานร่วมกัน เพื่อที่จะบรรลุเป้าหมายทางสาธารณสุข (World Health Organization, 2017b) สอดคล้องกับศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งสหรัฐอเมริกา (Center of Disease Control and Prevention; CDCP) ที่ได้ให้นิยามว่าเป็นวิธีการทำงานร่วมกัน (collaborative) หลายภาคส่วน (multisector) และทำงานด้วยกันและร่วมกัน (trans-disciplinary) ทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค ชาติ และระดับโลก โดยมีเป้าหมายที่จะบรรลุผลลัพธ์ทางสุขภาพที่ดีที่สุด โดยตระหนักถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างคน สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อมที่มีร่วมกัน (Centers for Disease Control and Prevention, 2017a)

ในอนาคต โรคติดเชื้อจะสามารถข้ามเขตหรือทวีปได้ง่ายกว่าสมัยอดีต โดยเฉพาะเมื่อการเดินทางทั้งการท่องเที่ยวและเชิงพาณิชย์เพิ่มขึ้น ทำให้เชื้อก่อโรคสามารถเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างแหล่งอาศัย (host) ทั้งในคนและในสัตว์และสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ เป็นสาเหตุทำให้เกิดวิกฤตการทางสาธารณสุขได้ในอนาคตและไม่สามารถละเลยได้ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการเตรียมตัวป้องกัน ดังนั้น มุมมองต่อโรคติดเชื้อจึงไม่ควรพิจาณาในแง่มุมของโรคติดเชื้อในมนุษย์เท่านั้น หากแต่ต้องมองให้กว้างขึ้นถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม (Mackenzie, 2013) โรคติดเชื้อจากสัตว์จึงเป็นอีกสิ่งคุกคามทางชีวภาพที่สำคัญต่อเจ้าหน้าที่สัมผัสสัตว์ และแนวทางการเฝ้าระวังทางสุขภาพที่เหมาะสมควรพิจารณาครอบคลุมปัจจัยดังกล่าวด้วย

โรคสัตว์สู่คน

มนุษย์อาศัยอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม มีความสัมพันธ์ผ่านการพึ่งพาอาศัยกัน ทำให้ทั้งหมดอยู่ร่วมกันในแหล่งโรคเดียวกัน ซึ่งโรคบางชนิดสามารถติดจากสัตว์สู่มนุษย์ได้ ทั้งจากการสัมผัส อาหาร แหล่งน้ำ และสิ่งแวดล้อม (World Health Organization, 2018c) องค์การอนามัยโลกได้ให้นิยามคำว่า โรคสัตว์

สู่คน หมายถึง โรคหรือการติดเชื้อที่สามารถติดต่อระหว่างสัตว์กับคนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (World Health Organization, 2018a) จึงครอบคลุมการติดเชื้อจากคนไปสู่สัตว์ด้วย ทั้งนี้ช่องทางการติดต่อโรคระหว่างมนุษย์และสัตว์ ประกอบด้วย

- Direct contact คือ เกิดจากการสัมผัสสารคัดหลั่งของสัตว์ที่ติดเชื้อ
- Indirect contact คือ เกิดจากการสัมผัสบริเวณที่สัตว์นั้นอยู่อาศัยหรือเดินเตร่ไป วัตถุหรือผิวสัมผัสที่ปนเปื้อนเชื้อโรค
- Vector-borne คือ อาศัยแมลงเป็นพาหะนำโรค
- Foodborne คือ เกิดจากการรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อโรค

กลุ่มเสี่ยงที่จะติดเชื้อจากสัตว์ได้แก่ เด็กที่มีอายุน้อยกว่า 5 ปี ผู้ใหญ่ที่มีอายุ 65 ปี ขึ้นไปและผู้ที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ อย่างไรก็ตามทุกคนควรป้องกันด้วยการล้างมือให้สะอาดหลังจากเข้าใกล้สัตว์ด้วยน้ำสะอาดและสบู่ ป้องกันไม่ให้ถูกยุง เห็บหรือหมัดกัด หยิบจับอาหารอย่างถูกวิธี ป้องกันตนเองจากการถูกสัตว์ข่วนหรือกัด และป้องกันตนเองจากการติดเชื้อทั้งจากในบ้านและนอกบ้าน (Centers for Disease Control and Prevention, 2017b).

โรคติดต่อจากคนสู่ลิงมาร์โมเสท และจากลิงมาร์โมเสทสู่คน

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าเชื้อโรคที่สามารถติดต่อจากคนสู่ลิงมาร์โมเสทและจากลิงมาร์โมเสทสู่คนได้ (Table 1) ดังต่อไปนี้

Mycobacterium tuberculosis

Mycobacterium tuberculosis เป็นแบคทีเรียที่ต้องใช้ออกซิเจนในการดำรงชีพ (aerobic bacteria) ไม่เคลื่อนไหว (nonmotile) รูปร่างเป็นท่อน (rod shape) โครงสร้างมีไขมันห่อหุ้มเซลล์ทำให้ย้อมสีแกรมไม่ติดแต่ย้อมติดสีทนกรด (acid-fast bacilli) สามารถติดต่อได้ทางละอองฝอยขนาดเล็ก (Feldmann et al., 2002) และมีรายงานผู้ป่วย (case report) ระบุว่าลิงมาร์โมเสทน่าจะติดวัณโรคจากมนุษย์ (Michel et al., 1998)

ในลิงพบว่าอาการในระยะแสดงอาการอาจสังเกตยาก บางครั้งตรวจไม่พบอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจแม้ว่าโรคจะดำเนินถึงระยะท้าย (Feldmann et al., 2002)

Table 1 List of important transmissible pathogens from human to common marmoset and common marmoset to human and their transmissibility.

Pathogens	Transmissibility	
	Current updated information	Theoretically possibility
Bacteria		
Mycobacterium tuberculosis	Human ↔ common marmoset	Human ↔ common marmoset
Enteropathogenic bacteria		
-*Escherichia coli*	Transmitted by ingestion of contaminated foods and drinks	Human ↔ common marmoset
-*Shigella* spp.		Human ↔ common marmoset
-*Salmonella* spp.		Human ↔ common marmoset
Virus		
Measles virus	Human → common marmoset	Human ↔ common marmoset
Herpes simplex virus	Human → common marmoset	Human ↔ common marmoset
Vericella zoster virus	Human → common marmoset	Human ↔ common marmoset
Rabies virus	common marmoset → Human	Human ↔ common marmoset
Clostridium tetani	Limited information available	Human ↔ common marmoset
Hepatitis virus	Limited information available	Human ↔ common marmoset
Influenza virus	Human → common marmoset	Human ↔ common marmoset

Enteropathogenic; *Escherichia Coli*

Enteropathogenic; *E. Coli* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อน (Gram negative rod) เป็นจุลชีพประจำถิ่น (normal flora) ชนิดหนึ่งในสัตว์หลายชนิดรวมทั้งมนุษย์ สามารถก่อให้เกิดโรคได้หลากหลาย เช่น โรคท้องร่วง อาหารเป็นพิษ และโรคโครห์น (Chron's disease) (Clements et al., 2012) ในลิงมาร์โมเสทที่ได้รับเชื้อ *E. Coli* จะมีอาการถ่ายเหลวมีมูกเลือดปนเฉียบพลัน และอาจพบร่วมกับการติดเชื้อฉวยโอกาสอื่น (Feldmann et al., 2002)

***Shigella* spp.**

Shigella spp. เป็นแบคทีเรียแกรมลบ มีรูปร่างเป็นท่อน ไม่สร้างสปอร์ ไม่เคลื่อนไหว เจริญได้ดีทั้งในภาวะที่มีและไม่มีออกซิเจน ประกอบไปด้วย 4 species เป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคในมนุษย์ ได้แก่ โรคบิดชนิดไม่มีตัว (Shigellosis) และช่องคลอดอักเสบ (Vaginitis) (Bangtrakulnonth, 2018) อาการแสดงในลิงมาร์โมเสทที่ได้รับเชื้อดังกล่าว คืออ่อนเพลีย ซึม และขาดน้ำ ผลการตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือดจะพบเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้นและมีลักษณะ left shift (Fox, 2015)

***Salmonella* spp.**

Salmonella spp. เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ สามารถเจริญได้ทั้งในภาวะที่มีหรือขาดออกซิเจน และไม่สร้างสปอร์ เชื้อ *Salmonella* spp. ก่อโรคในสิ่งมีชีวิตหลายชนิดรวมทั้งมนุษย์ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นก สัตว์เลื้อยคลานและแมลง (Simmons et al., 2012) อาการที่พบได้ในมนุษย์ คือ คลื่นไส้ อาเจียน

ปวดท้อง ท้องร่วง และมีไข้ (Bangtrakulnonth, 2017) สำหรับในลิงมาร์โมเสทมีการรายงานพบว่าลิงที่ติดเชื้อจะมีอาการลำไส้อักเสบ ขาดน้ำ เสียสมดุลเกลือแร่ อาจพบตับอักเสบ และภาวะติดเชื้อรุนแรงจนถึงเสียชีวิตได้ (Knöbl et al., 2011)

Measles Virus

Measles Virus เป็นไวรัสชนิดหนึ่งที่ถูกโอบล้อมด้วย envelop มี RNA สายเดี่ยว ชนิดขั้วลบ (negative-sense) อยู่ใน genus Morbilliviris และ family Paramyxoviridae เชื้อหัดมีแหล่งอาศัยอยู่ในมนุษย์และยังก่อโรคในมนุษย์ได้ (Natural host) ไวรัสหัดติดต่อแพร่กระจายได้ง่ายทางการสัมผัส (contact) ผ่านตัวกลางที่ไม่มีชีวิต (fomites) และผ่านทางละอองฝอยขนาดเล็ก (aerosol) อาการในลิงกลุ่มโลกเก่าที่ติดเชื้อคล้ายกับในมนุษย์ คือ อาการแสดงจะชัดเจนประมาณ 1 สัปดาห์หลังจากติดเชื้อ ประกอบด้วย เยื่อบุตาอักเสบ ผื่น จุดสีขาวในช่องปากที่เรียกว่า Koplik's spots ส่วนลิงโลกใหม่ เช่น มาร์โมเสท อาจมีอาการแสดงไม่เด่นชัด สาเหตุที่เสียชีวิตมาจากภูมิคุ้มกันต่ำและการติดเชื้อทางเดินอาหาร (Feldmann et al., 2002)

Herpes simplex virus (HSV)

Herpes simplex virus เป็นไวรัสตระกูล Herpesviridae Subfamily Alphaherpesvirinae อนุภาคไวรัสประกอบด้วยสารพันธุกรรมดีเอ็นเอเส้นตรง สายคู่ การเข้าสู่ร่างกายโดยมากโดยการสัมผัสผู้ป่วยทางผิวหนัง หรือเยื่อบุที่เปิด ทางตา หรือทางเพศสัมพันธ์และจากมารดาสู่บุตร (Bhattarakosol, 2017) ในกลุ่มลิงโลกใหม่มีความเสี่ยงในการติดเชื้อดังกล่าวและมักมีอาการรุนแรงจนถึงเสียชีวิตได้ จากการศึกษาอาการแสดงในลิงมาร์โมเสทที่ได้รับเชื้อ HSV-1 พบว่ามีอาการเซื่องซึม เบื่ออาหาร อ่อนเพลีย น้ำลายไหลมาก มีแผลในช่องปาก ม้ามโต และต่อมน้ำเหลืองโต และทั้งหมดเสียชีวิตแม้จะได้รับการรักษาแล้ว (Mätz-Rensing et al., 2003)

Vericella zoster virus (VZV)

Vericella zoster virus เป็นไวรัสในตระกูล Herpesviridae Subfamily Alphaherpesviridae สามารถติดต่อได้ทางละอองฝอยขนาดใหญ่ (droplet) ละอองฝอยขนาดเล็ก (aerosol) และการสัมผัสโดยตรง (direct contact) และโดยอ้อม (indirect contact) (World Health Organization, 2018b) สำหรับในลิงมาร์โมเสท เคยมีการทดลองให้เชื้อ Vericella zoster ทางปาก รูจมูก เยื่อบุตาและทางหลอดเลือดของลิงมาร์โมเสท หลังจากนั้นตรวจพบ VZV antigen และ antibody ในลิงมาร์โมเสท แต่ไม่พบอาการแสดงทางผิวหนังแต่อย่างใด และปอดเป็นแหล่งที่ไวรัสทำการเพิ่มจำนวน (replication site) (Provost et al., 1987)

Rabies virus

ไวรัสเรบีส์ (Rabies virus) เป็นไวรัสที่จัดอยู่ในวงศ์ Rhabdoviridae ของลำดับ Mononegavirales (Centers for Disease Control and Prevention, 2011) ในมนุษย์สามารถติดต่อได้จากการถูกสัตว์ที่เป็นโรคกัดหรือข่วน ซึ่งร้อยละ 99 ของผู้ป่วยที่เสียชีวิตพบว่าถูกสุนัขกัด (World Health Organization, 2017c) สำหรับในลิงมาร์โมเสท พบการรายงานการติดต่อของเชื้อไวรัสเรบีส์สู่คนในประเทศบราซิล ผู้ป่วยทุกรายได้รับการตรวจยืนยันด้วย direct immunofluorescence-antibody (DIF) และทุกรายมีประวัติถูกลิงกัด ส่วนลิงมาร์โมเสทที่สงสัยว่ามีเชื้อเรบีส์ได้ถูกการุณฆาตและตรวจพบ RABV antigen จากการตรวจ direct immunofluorescence-antibody (Favoretto et al., 2001)

Clostridium tetani

Clostridium tetani เป็นแบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจน แกรมบวก สามารถสร้างสปอร์ (spore) ได้ มีคุณสมบัติทนทานต่อความร้อนและยาฆ่าเชื้อ และสามารถสร้าง exotoxin ที่ไปจับและมีพิษต่อระบบประสาท สามารถพบเชื้อได้ทั่วไปและในสิ่งแวดล้อมหรือพบได้ในลำไส้ของคนและสัตว์ เชื้อจะเข้าสู่ร่างกายทางบาดแผล แบ่งตัวและขับ exotoxin ออกมา (Bureau of Epidemiology, 2018) สำหรับลิงมาร์โมเสท วัคซีนบาดทะยักเป็นหนึ่งในวัคซีนที่แนะนำให้ฉีดให้ลิงมาร์โมเสทนอกเหนือจากหัดและพิษสุนัขบ้า อย่างไรก็ตามยังไม่ปรากฏรายงานของลิงมาร์โมเสทที่มีอาการแสดงจากการได้รับเชื้อบาดทะยัก (Ludlage et al., 2003)

Hepatitis virus

ไวรัสตับอักเสบเอ (Hepatitis A virus) เป็นไวรัสที่ก่อให้เกิดอาการได้ตั้งแต่เล็กน้อยจนถึงรุนแรง ได้แก่ อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร ดีซ่าน จนถึงรุนแรงคือ ตับอักเสบรุนแรง โดยหลังจากหายจากโรคแล้วจะมีภูมิคุ้มกันไม่เป็นซ้ำอีก ช่องทางการติดต่อ ได้แก่ เชื้อที่ถูกขับถ่ายออกมากับอุจจาระเข้าสู่อีกคนหนึ่งโดยผ่านเข้าทางปาก โดยเชื้อปนเปื้อนติดมือผ่านจากคนหนึ่งไปอีกคนหนึ่ง (Fecal-oral route) หรือการรับประทานอาหาร น้ำดื่มที่ไม่สะอาด สุขอนามัยที่ไม่เหมาะสม (World Health Organization, 2017a) การศึกษาในลิงมาร์โมเสทพบว่าเมื่อได้รับเชื้อไวรัสตับอักเสบเอจะมีค่าเอนไซม์ตับเพิ่มขึ้นเช่นกัน (National Research Council (US) Committee on Occupational Health and Safety in the Care and Use of Nonhuman Primates, 2003) มีรายงานจำนวนมากพบการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีจากมนุษย์สู่ไพรเมตที่ไม่ใช่มนุษย์ และการศึกษาเพิ่มเติมพบว่าไพรเมตที่ไม่ใช่มนุษย์ก็เป็นแหล่งรังโรคของเชื้อไวรัสตับอักเสบบีเช่นกัน ดังนั้นผู้ที่ทำงานสัมผัสสัตว์จึงอาจมีความเสี่ยงที่จะได้รับเชื้อดังกล่าวได้ (Sa-Nguanmoo et al., 2009) ข้อมูลการศึกษาเรื่องการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบซีและอีในลิงมาร์โมเสทมีอยู่ไม่มากนัก

Influenza virus

Influenza virus หรือไวรัสไข้หวัดใหญ่ ก่อให้เกิดโรคติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจเฉียบพลันในคน อาการแสดงของไข้หวัดใหญ่ได้แก่ ไข้ ปวดศีรษะ เจ็บคอ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ไอแห้งๆ คัดจมูก น้ำมูกไหล อาการเหล่านี้อาจเป็นอยู่นาน 6-10 วัน ไวรัสไข้หวัดใหญ่จะแพร่กระจายผ่านทางละอองฝอยขนาดเล็ก (aerosol) ที่อยู่ในอากาศจากการไอหรือจามของผู้ป่วย (Auewarakul, 2017) จากการศึกษาพบหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ลิงโลกใหม่ที่อยู่ใกล้ชิดกับมนุษย์สามารถติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ (human influenza virus) และไข้หวัดนก (avian influenza virus) ได้ จากผลการตรวจทางซีโรโลยีและผลการตรวจด้วยเทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรสเสมือนจริง (Real-time Polymerase chain reaction) (Karlsson et al., 2012) สำหรับในลิงมาร์โมเสท พบว่าเมื่อให้ลิงมาร์โมเสทได้รับเชื้อไวรัส 2009 pandemic virus A, California, 07, 2009 (H1N1pdm) และให้อาศัยอยู่ร่วมกันในกรงเป็นคู่ พบว่าเชื้อไวรัส 2009 (H1N1pdm) สามารถเพิ่มจำนวนได้ไวที่สุด และลิงที่ติดเชื้อทั้งหมดจะมีอาการแสดงหลังจากติดเชื้อคล้ายกับในมนุษย์ได้แก่ จาม มีน้ำมูก หายใจเหนื่อย และปอดอักเสบ (Moncla et al., 2013)

แนวทางการตรวจสุขภาพ

แนวทางการตรวจสุขภาพสำหรับสิ่งคุกคามด้านชีวภาพ

แนวทางการตรวจสุขภาพในเจ้าหน้าที่ที่สัมผัสสัตว์ ประกอบด้วย การซักประวัติและการตรวจร่างกายโดยแพทย์ การตรวจเพิ่มเติมทางห้องปฏิบัติการ และการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ดังแสดงใน Table 2

แนวทางการตรวจสุขภาพก่อนเข้างานสำหรับสิ่งคุกคามด้านชีวภาพ

แนวทางการตรวจสุขภาพก่อนเข้างานสำหรับสิ่งคุกคามชีวภาพ จำแนกตามลักษณะงาน ได้แก่ งานที่มีการสัมผัสสัตว์โดยตรงและงานที่ไม่ได้สัมผัสสัตว์โดยตรง ดังแสดงใน Table 3

แนวทางการตรวจสุขภาพประจำปีสำหรับสิ่งคุกคามด้านชีวภาพ

แนวทางการตรวจสุขภาพประจำปีสำหรับสิ่งคุกคามด้านชีวภาพ จำแนกตามลักษณะงาน ได้แก่ งานที่มีการสัมผัสสัตว์โดยตรงและงานที่ไม่ได้มีการสัมผัสสัตว์โดยตรง ดังแสดงใน Table 4

Table 2 List of biological hazards and guideline for medical and physical examination program.

Biological hazards	History taking and physical examination	Investigations and vaccinations
Mycobacterium tuberculosis	-Take history of previously diagnosed tuberculosis. -Take history of symptoms suggested tuberculosis such as chronic cough, fever, weight loss, etc.	-Chest X-ray -Tuberculin skin test
Enteropathogenic bacteria -*Escherichia coli* -*Shigella* spp. -*Salmonella* spp. -*Helicobacter* Spp.	-Take history of abnormal gastrointestinal symptoms such as diarrhea, etc.	-Stool examination -Stool culture
Measles Virus	-Take history and examine signs suggested acute measles such as conjunctivitis, skin rash, oral ulcer (Koplik's spot), etc.	-Laboratory test for Measles Ig G antibody -Consider vaccination for MMR
Herpes simplex virus	-Take history and examine signs suggested herpes simplex infection (active stage) such as blisters at mouth area, lips, genitalia, etc.	
Vericella zoster virus	-Take history and examine signs suggested chickenpox and herpes zoster.	-Laboratory test for Varicella Zoster Virus Ig G -Consider vaccination for Varicella
Rabies	-Take history of rabies immunization.	-Consider vaccination for Rabies
Tetanus	-Take history of tetanus immunization.	-Consider vaccination for Tetanus
Viral hepatitis	-Take history of hepatitis immunization and examine signs suggested acute hepatitis such as jaundice, etc.	-Laboratory tests for Anti-HAV Ig G, HbSAg, Anti-HBs, Anti-HCV -Consider vaccination for hepatitis (depend on test results)
Influenza virus	-Take history of influenza immunization and history suggested influenza such as fever, myalgia, etc.	-Consider vaccination for influenza

Table 3 List of laboratory tests or vaccinations classified by job characteristics for pre-placement examination.

Laboratory tests or vaccinations	Job characteristics	
	Contact directly with common marmosets	Not contact directly with common marmosets
Chest X-ray	✓	✓
Tuberculin skin test	✓	✓
Stool examination	✓	
Stool culture	✓	
Laboratory test for Measles Ig G antibody	✓	
Consider vaccination for MMR	✓	
Laboratory test for Varicella Zoster Virus Ig G	✓	
Consider vaccination for Varicella	✓	
Consider vaccination for Rabies	✓	✓
Consider vaccination for Tetanus	✓	✓
Laboratory tests for Anti-HAV Ig G, HbSAg, Anti-HBs, Anti-HCV	✓	
Consider vaccination for hepatitis (depend on test results)	✓	
Consider vaccination for influenza	✓	✓
Serum collection for serum banking	✓	✓

Table 4 List of laboratory tests or vaccinations classified by job characteristics for periodic examination.

Laboratory tests or vaccinations	Job characteristics	
	Contact directly with common marmosets	Not contact directly with common marmosets
Chest X-ray	✓	✓
Tuberculin skin test	✓	
Consider vaccination for influenza	✓	✓

สรุป

ในทางอาชีวเวชศาสตร์ (occupational medicine) การตรวจสุขภาพเป็นหนึ่งในการเฝ้าระวังทางสุขภาพเท่านั้น แต่ยังไม่ครอบคลุมทั้งหมด และรายการตรวจสุขภาพสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามลักษณะการปฏิบัติงานจริง รายการตรวจสุขภาพที่นำเสนอในบทความนี้จึงเป็นการให้ความเห็นเชิงวิชาการจากการทบทวนวรรณกรรมเท่านั้น ดังนั้นการเดินสำรวจความเสี่ยง (walk-through survey) จึงยังคงมีความสำคัญและจำเป็น และแม้ว่าจะมีการเฝ้าระวังทางสุขภาพที่ดีเพียงใดก็ตาม แนวทางด้านอาชีวอนามัยอื่น เช่น อาชีวอนามัยในห้องปฏิบัติการ ก็ยังคงมีความสำคัญและจำเป็นในการดูแลสุขภาพของคนทำงานให้ปลอดภัย

REFERENCES

Auewarakul, P. 2017. Influenza. Retrieve from http://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-pl/articledetail.asp?id=311 . (In Thai)

Bangtrakulnonth, A. 2017. Non-Typhoidal Salmonellosis: NTS. Retrieve from http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/a_nih_1_001c.asp?info_id=37 . (In Thai)

Bangtrakulnonth, A. 2018. Shigellosis,Baciillary dysentery. Retrieve from http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/a_nih_1_001c.asp?info_id=31 . (In Thai)

Bhattarakosol, P. 2017. Herpes simplex virus. Retrieve from http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih /applications/pics/Herpes.html . (In Thai)

Bureau of Epidemiology. 2018. Tetanus. Retrieve from http://www.boe.moph.go.th/fact/Tetanus.htm . (In Thai)

Centers for Disease Control and Prevention. 2011. The rabies virus. Retrieve from https://www.cdc.gov/rabies/transmission/virus.html .

Centers for Disease Control and Prevention. 2017a. One health basics. Retrieve from https://www.cdc.gov/onehealth/basics/index.html .

Centers for Disease Control and Prevention. 2017b. Zoonotic diseases. Retrieve from https://www.cdc.gov/onehealth/basics/zoonotic-diseases.html .

Clements, A., Young, J.C., Constantinou, N., Frankel, G., 2012. Infection strategies of enteric pathogenic *Escherichia coli*. Gut Microbes. 3, 71-87.

Favoretto, S.R., de Mattos, C.C., Morais, N.B., Alves Araujo, F.A., de Mattos, C.A., 2001. Rabies in marmosets (*Callithrix jacchus*), Ceara, Brazil. Emerg Infects Dis. 7, 1062-5.

Feldmann, H., Czub, M., Jones, S., Dick, D., Garbutt, M., Grolla, A., Artsob H., 2002. Emerging and re-emerging infectious diseases. Med Microbiol Immunol. 191, 63-74.

Fox, J.G., Anderson, L.C., Otto, G.M., Pritchett-Corning, K.R., Whary, M.T., American College of Laboratory Animal Medicine (Eds.), 2015. Laboratory animal medicine, Third edition. ed, American College of Laboratory Animal Medicine series. Elsevier/Academic Press, Amsterdam.

Karlsson, E.A., Engel, G.A., Feeroz, M.M., San, S., Rompis, A., Lee, B.P., Shaw E., Oh G., Schillaci, M.A., Grant, R., Heidrich, J., Schultz-Cherry, S., Jones-Engel, L., 2012. Influenza virus infection in nonhuman primates. Emerg Infect Dis. 18, 1672-1675.

Knöbl, T., Rocha, L.T., Menão, M.C., Igayara, C.A., Paixão, R., Moreno, A.M., 2011. *Salmonella* yoruba infection in white-tufted-ear marmoset (*Callithrix jacchus*). Pesq Vet Bras. 31, 707-710.

Ludlage, E., Mansfield, K., 2003. Clinical care and diseases of the common marmoset (*Callithrix jacchus*). Comp Med. 53, 369-382.

Luetjens, C.M., Kaspareit, J., Korte, S., Wistuba., J., 2015. Considering the use of *Callithrix jacchus*. In: Bluemel, J., Korte, S., Schenck, E., Weinbauer, G., The Nonhuman primate in nonclinical drug development and safety assessment. Academic Press, Amsterdam. pp. 438-456.

Mackenzie, J.S., Jeggo, M., Daszak, P., Richt, J.A. 2013. One Health: The human-animal-environment interfaces in emerging infectious diseases. Food safety and security, and international and national plans for implementation of one health activities. Springer, New York, pp 12-13.

Mansfield, K., 2003. Marmoset models commonly used in biomedical research. Comp Med. 53, 383-392.

Matz-Rensing, K., Jentsch, K., Rensing, S., Langenhuyzen, S., Verschoor, E., Niphuis, H., Kaup, F.J., 2003. Fatal herpes simplex infection in a group of common marmosets (*Callithrix jacchus*). Vet Pathol. 40, 405-411.

Michel, A.L., Huchzermeyer, H.F., 1998. The zoonotic importance of *Mycobacterium tuberculosis*: transmission from human to monkey. J S Afr Vet Assoc. 69, 64-65.

Moncla, L.H., Ross, T.M., Dinis, J.M., Weinfurter, J.T., Mortimer, T.D., Schultz-Darken, N., Brunner K., Capuano, S.V., Boettcher, C., Post, J., Johnson, M., Bloom, C.E., Weiler, A.M., Friedrich, T.C., 2013. A novel nonhuman primate model for influenza transmission. PloS one. 8, e78750.

National Research Council (US) Committee on Occupational Health and Safety in the Care and Use of Nonhuman Primates. 2003. Occupational health and safety in the care and use of nonhuman primates. Retrieve from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK43448/ .

Provost, P.J., Keller, P.M., Banker, F.S., Keech, B.J., Klein, H.J., Lowe, R.S., Morton, D.H., Phelps, A.H., McAleer, W.J., Ellis, R.W., 1987. Successful infection of the common marmoset (*Callithrix jacchus*) with human varicella-zoster virus. J Virol. 61, 2951-2955.

Sasaki, E., 2015. Prospects for genetically modified non-human primate models, including the common marmoset. Neurosci Res. 93, 110-115.

Sa-Nguanmoo, P., Rianthavorn, P., Amornsawadwattana, S., Poovorawan, Y., 2009. Hepatitis B virus infection in non-human primates. Acta Virol. 53, 73-82.

Simmons, J., Gibson, S., 2012. Bacterial and mycotic diseases of nonhuman primates. In: Abee, C.R., Nonhuman primates in biomedical research: diseases. Academic Press, Amsterdam. pp.105-172.

The Wisconsin Primate Research center. 2005. Common marmoset *Callithrix jacchus*. Retrieve from http://pin.primate.wisc.edu/factsheets/entry/common _marmoset .

World Health Organization. 2017a. Hepatitis A. Retrieve from http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs328/en/ .

World Health Organization. 2017b. One Health. Retrieve from http://www.who.int/features/qa/one-health/en/ .

World Health Organization. 2017c. Rabies. Retrieve from http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/en/ .

World Health Organization. 2018a. Neglected tropical diseases. Retrieve from http://www.who.int/neglected_diseases/diseases/zoonoses/en/ .

World Health Organization. 2018b. Varicella. Retrieve from http://www.who.int/ith/diseases/varicella/en/ .

World Health Organization. 2018c. Zoonoses. Retrieve from http://www.who.int/zoonoses/en/ .

How to cite this article;

Khongrit Pinyowiwat, Pornchai Sithisarankul and Soontorn Supapong. Medical surveillance for laboratory worker involved in the use of common marmoset *CCallithrix jacchusl*. Veterinary Integrative Sciences. 2018; 16(3): 159-171