



## โรคติดต่อจากสัตว์ตระกูลลิงสู่คนและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

### (Zoonotic diseases of non-human primates and biosafety practices)

ศ. สพ.ญ. ดร.พรทิพภา เล็กเจริญสุข

ภาควิชาจุลชีววิทยาและวิทยาภูมิคุ้มกัน

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โรคติดต่อจากสัตว์สู่คน (Zoonotic diseases) หมายถึงโรคติดเชื้อที่สามารถถ่ายทอดจากสัตว์มีกระดูกสันหลังสู่คนได้ตามธรรมชาติ ซึ่ง 58% ของโรคติดเชื้อในคน และ 75% ของโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำเป็นโรคติดต่อจากสัตว์สู่คน<sup>1,2,3</sup> โดยเฉพาะอย่างยิ่ง 25% ของโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำในคนเป็นโรคติดเชื้อในสัตว์ตระกูลลิง (non-human primates) เช่น Ebola, salmonellosis และ monkey pox เป็นต้น การติดต่อจากลิงสู่คนเกิดขึ้นเมื่อคนมีโอกาสสัมผัสหรือใกล้ชิดกับลิง และลิงที่มาจากป่าจะมีอันตรายมากกว่าลิงที่เลี้ยงในกรงของสวนสัตว์หรือห้องปฏิบัติการ แต่อย่างไรก็ตามคนก็สามารถนำโรคไปสู่ลิง และลิงที่ติดเชื้ออาจจะแสดงอาการชัดเจนหรือไม่ก็ได้ แต่สามารถถ่ายทอดโรคนั้นกลับมาสู่คนและเป็นสาเหตุของการระบาด (outbreak) ได้ ลิงแบ่งออกได้เป็น old world monkey (*Cercopithecidae*) เช่น ลิง macaques และ new world monkey (*Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Pitheciidae, and Atelidae*) เช่น ลิง Marmoset โรคติดต่อจากลิงสู่คนประกอบด้วยโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย ไวรัส ปรสิต และเชื้อรา (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เชื้อก่อโรคที่ติดต่อกันระหว่างลิง (Old และ new world monkeys) และคน<sup>3,4</sup>

แบคทีเรีย	ไวรัส	ปรสิต	เชื้อรา
<i>Mycobacterium tuberculosis</i> *	Herpes B virus	<i>Balantidium coli</i>	<i>Encephalitozoon bieneusi</i>
<i>Clostridium tetani</i>	Marburg virus	<i>Cryptosporidium spp.</i> *	<i>Candida albicans</i>
<i>Salmonella spp.</i> *	Ebola virus	<i>Entamoeba histolytica</i>	
<i>Shigella flexneri</i> *	Pox viruses* รวมถึง monkeypox virus*	<i>Giardia intestinalis</i> *	
<i>Campylobacter spp.</i>	Simian retrovirus D	<i>Plasmodium knowlesi</i>	
		<i>Plasmodium spp.</i>	
<i>Leptospira spp.</i>	Simian immunodeficiency virus (SIV)	<i>Trypanosoma cruzi</i>	
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	Simian T-cell leukemia virus	<i>Leishmania spp.</i>	
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Foamy virus	<i>Strongyloides spp.</i>	

แบคทีเรีย	ไวรัส	ปรสิต	เชื้อรา
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Respiratory syncytial virus	<i>Trichostrongylus spp.</i>	
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	Yellow fever virus*	<i>Trichuris trichiura</i>	
<i>Hemophilus influenzae</i>	Dengue virus*	<i>Oesophagostomum apiostrumum</i>	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Simian hemorrhagic fever virus*	<i>Necator americanus</i>	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Hepatitis A virus, Hepatitis B virus, Hepatitis E virus	<i>Ancylostoma duodenale</i>	
<i>Francisella tularensis</i>	Simian virus 40 (SV40)	<i>Baylisascaris procyonis</i>	

หมายเหตุ: เชื้อก่อโรคทุกตัวที่ปรากฏในตารางติดเชื่อใน old world monkey

\* มีหลักฐานว่าติดเชื่อใน new world monkey

## I. เชื้อที่มีรายงานพบว่าติดต่อหรือเป็นสาเหตุของการระบาดจากลิงในคน<sup>1</sup>

### 1. แบคทีเรียที่ติดต่อจากลิงสู่คน

วัณโรค<sup>1</sup> มีสาเหตุมาจาก *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*) ซึ่งเป็นโรคติดต่อจากลิงสู่คนที่สำคัญมากที่สุด เชื้อวัณโรคเป็นแบคทีเรียที่มีรูปร่างเป็นแท่งยาวที่ติดสีทนกรด (acid-fast bacillus) ส่วน *M. bovis* สามารถก่อโรคในลิงได้แต่เป็นส่วนน้อย ช่องทางในการติดต่อที่สำคัญคือ ทางการหายใจเอาละอองที่ปนเปื้อนเข้าไป ส่วนการกินและสัมผัสกับสิ่งติดเชื่อจากการไอและจามสามารถทำให้ติดเชื่อได้ การติดเชื่อในลิงอาจเกิดแบบแอบแฝงหรือแสดงอาการชัดเจน ซึ่งอาการส่วนใหญ่มักเกิดกับระบบหายใจ เช่น ไอ และหายใจลำบาก น้ำหนักลด และอาจมีอาการของระบบทางเดินอาหาร ซึ่งสามารถยืนยันการติดเชื่อด้วยการทำ tuberculin test แต่อาจจะให้ผลไม่แน่นอน ดังนั้นคนที่ทำงานกับลิงควรใส่อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล (personal prevention equipment, PPE) เช่น หน้ากาก N95 ถุงมือ และแว่นตานิรภัย และควรทำ tuberculin test ปีละ 2 ครั้ง เมื่อพบผลบวกจะต้องตรวจต่อด้วยการฉายภาพรังสีเอกซ์ (x-ray) ปอด เพาะเชื้อจากเสมหะ และได้รับการรักษาในกรณีที่ได้ผลบวก นอกจากนั้นควรหยุดพักการทำงานเกี่ยวกับลิงจนกว่าจะหายจากการติดเชื่อ

บาดทะยักเกิดจากเชื้อ *Clostridium tetani*<sup>1</sup> ซึ่งเป็นแบคทีเรียชนิดแกรมบวก รูปร่างเป็นแท่งยาว และสร้างสปอร์ สัตว์ที่ติดเชื่อสามารถขับเชื้อออกมาที่บอุจจาระ ซึ่งสปอร์มีชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมและดินได้นานหลายปี ลิงที่อาศัยอยู่ภายนอกมีความเสี่ยงในการติดเชื่อจากดินที่ปนเปื้อนผ่านเข้าร่างกายทางแผลเปิดที่เกิดจากการกัดและข่วน ขณะที่เชื้อเจริญในตัวสัตว์จะปล่อยสารพิษที่มีผลต่อระบบประสาทของสัตว์เช่นเดียวกับการติดเชื่อในคน ทำให้เกิดอาการแข็งเกร็งของกล้ามเนื้อบริเวณหน้า ขากรรไกร ขาหลัง และบริเวณที่เกิดแผล หรือมีอาการระบบทางเดินหายใจ

แบคทีเรียที่อาศัยในลำไส้ (Enteric bacteria)<sup>1</sup> ส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อนขนาดสั้น (short rod) พบได้ในลำไส้และอุจจาระ ก่อให้เกิดอาการท้องเสียและปวดท้อง โรคที่เกิดจาก enteric bacteria ส่วนใหญ่สามารถรักษาได้ด้วยยาปฏิชีวนะ แต่สิ่งที่ต้องระวังคือการที่เชื้อดื้อยาปฏิชีวนะ ลำดับของเชื้อก่อโรคติดต่อกับสิ่งสำคัญ ได้แก่ *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, และ *Campylobacter spp.* โดยที่เชื้อ *Shigella flexneri* เป็นสปีชีส์ที่พบบ่อยที่สุดและเป็นเชื้อที่ติดต่อกันได้ง่ายเพราะสิ่งและคนสามารถติดได้ด้วยปริมาณเชื้อน้อย ๆ ติดต่อกันโดยการหายใจเอาละออง (aerosol) ที่ปนเปื้อนเชื้อจากอุจจาระของคนเข้าไป ในสิ่งที่ติดเชื้อมีอาการถ่ายเป็นมูกปนเลือดและปวดท้อง หรือแสดงอาการระบบหายใจส่วนเชื้อ *Salmonella spp.* พบได้ในอุจจาระ เลือด และปัสสาวะของสัตว์ แบคทีเรียตัวนี้สามารถเจริญเพิ่มจำนวนได้ในวัสดุอินทรีย์ที่ขึ้น สำหรับเชื้อ *E. coli* ส่วนใหญ่จัดเป็นเชื้อประจำถิ่นที่พบได้ในลำไส้ แต่มีสายพันธุ์ที่ผลิตสารพิษและก่อโรคในลิงจำพวก Apes ทำให้มีเลือดออกในลำไส้และปอด และมีอาการบวมหน้า ส่วนในคนอาจทำให้เกิดอาการถ่ายอุจจาระและปัสสาวะเป็นเลือด นอกจากนี้เชื้อ *Campylobacter jejuni* (*C. jejuni*) และ *C. coli* เป็นสปีชีส์ที่พบบ่อย ก่อให้เกิดการติดเชื้อที่ไม่แสดงอาการหรือแสดงอาการของระบบทางเดินอาหาร แต่มักจะหายได้เอง คนสามารถติดเชื้อได้จากการกินอาหารที่ปนเปื้อน

แบคทีเรียอื่น ๆ ที่ก่อโรคในคนซึ่งปรากฏในตารางที่ 1 อาจติดเชื้อในลิงโดยที่ลิงไม่แสดงอาการ หรือแสดงอาการป่วยก็ได้ ซึ่งลิงอาจจะติดจากคนและถ่ายโรคกลับไปยังคน และก่อให้เกิดการระบาดในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานได้

## 2. ไวรัสที่ติดต่อกับลิง

Herpes B virus หรือ B virus เป็นไวรัสที่พบได้ใน old world monkey เช่น macaques<sup>1,5,6</sup> โดยลิงที่ติดเชื้อส่วนใหญ่จะไม่แสดงอาการ ยกเว้นในช่วงที่ลิงมีความเครียดหรือมีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง อาจมีการอักเสบเป็นแผลหลุมบริเวณลิ้นและเยื่อช่องปาก และเยื่อบุตาอักเสบ สามารถพบ B virus ได้ในน้ำลาย ปัสสาวะ อุจจาระ และเซลล์ระบบประสาทของลิง เชื้อมีชีวิตรอดอยู่บนพื้นผิวของวัสดุต่าง ๆ ที่มีความชื้นได้นานเป็นชั่วโมง<sup>6</sup> การติดต่อกับลิงเกิดจากการที่คนถูกลิงกัดหรือข่วน โดนของมีคมที่ปนเปื้อนที่มดแมลง หรือสารคัดหลั่งที่มีเชื้อกระเด็นเข้าเยื่อบุต่าง ๆ เช่น เยื่อบุตา ปาก และจมูก การติดเชื้อ B virus ในคนพบได้ไม่บ่อย แต่หากติดเชื้อแล้วจะทำให้มีอาการคล้ายไข้หวัด และเกิดการอักเสบของสมองและไขสันหลัง ส่งผลให้เกิดอัมพาตของกล้ามเนื้อ ตามด้วยการหายใจล้มเหลว และเสียชีวิตได้<sup>1,6</sup> นอกจากนั้นอาจมีการปนเปื้อนในเซลล์เพาะเลี้ยงที่มาจากลิงที่ติดเชื้อ ดังนั้นอาจต้องคำนึงถึงอยู่เสมอว่าเนื้อเยื่อ สารคัดหลั่ง และเซลล์เพาะเลี้ยงจากลิง อาจจะมี B virus ปนอยู่<sup>6</sup> จึงต้องทำงานด้วยความระมัดระวัง

Marburg virus และ Ebola virus เป็นไวรัสที่มีระดับอันตรายอยู่ในความเสี่ยงกลุ่ม 4 (risk group 4) เชื้อจัดอยู่ในกลุ่ม Filoviruses<sup>1</sup> ถึงแม้ว่าจะพบไม่บ่อย แต่ก็มีรายงานว่าลิงเป็นสาเหตุของการการระบาดในคนถึง 25 ครั้งในช่วง 52 ปี (ค.ศ. 1967-2019)<sup>8</sup> ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการติดเชื้อจากลิงป่าในธรรมชาติมากกว่าลิงในห้องปฏิบัติการ<sup>1</sup> โดยอาจจะมีค้างคาวกินผลไม้เป็นสัตว์รังโรค คนและลิงที่ติดเชื้อจะแสดงกลุ่มอาการของโรคไข้เลือดออก เช่น มีไข้สูง มีจุดเลือดออกตามผิวหนัง เลือดออกในระบบทางเดินอาหาร และเลือดกำเดาไหล สามารถพบเชื้อไวรัสได้ในเลือด น้ำลาย ปัสสาวะ และอุจจาระของลิงที่ติดเชื้อ

Yellow fever เป็นโรคเขตร้อน เกิดจาก yellow fever virus ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม flaviviruses<sup>1</sup> มียุงลาย (*Aedes spp.*) เป็นพาหะ สัตว์ตระกูลลิงเป็นสัตว์รังโรคที่สำคัญ คนและลิงที่ติดเชื้อแสดงอาการ ไข้สูง อาเจียน ตีข่าน ปัสสาวะมีสีเหลืองอมเขียว และมีโปรตีนชนิด albumin ร่วมด้วย ในคนที่ป่วยจะมีอัตราการตายสูง ดังนั้น การนำลิงที่มาจากแหล่งที่มีโรค Yellow fever จะต้องให้ความระมัดระวังโรคนี้ด้วย

ไวรัสตับอักเสบที่ก่อโรคในคนทั้ง 5 ชนิด (hepatitis A, B, C, D และ E viruses) สามารถติดเชื้อในลิงได้<sup>1</sup> โดยลิงอาจไม่แสดงอาการ การติดต่อจากลิงไปยังคนส่วนใหญ่เป็นการติดเชื้อในห้องปฏิบัติการจากการถูกของมีคมที่ปนเปื้อนเชื้อที่มแทง หรือสัมผัสเชื้อโดยตรงกับเยื่อต่าง ๆ หรือเชื้อเข้าทางผิวหนังที่มีแผลเปิด สำหรับ hepatitis A และ E viruses อาจติดต่อโดยการกิน การติดเชื้อ hepatitis B virus ในห้องปฏิบัติการพบได้บ่อยที่สุด โดยพบเชื้ออยู่ในเลือด น้ำลาย สเปิร์ม น้ำไขสันหลัง และปัสสาวะของลิง ดังนั้นคนที่ทำงานใกล้ชิดกับลิงควรจะฉีดวัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบตามชนิดของไวรัสที่มีอยู่ในห้องทดลอง

Lymphocytic choriomeningitis virus (LCMV) เป็นไวรัสในกลุ่ม arenaviruses ในลิงสามารถตรวจพบเชื้อในเลือด ปัสสาวะ อุจจาระ และน้ำไขสันหลัง มีรายงานคนติดเชื้อ LCMV จากลิง 2 เหตุการณ์<sup>1</sup> คือรายงานการติดเชื้อในกลุ่มคนที่เลี้ยงสัตว์ทดลอง และรายงานสัตว์แพทย์ 2 คนติดเชื้อ จากการตรวจพบหลักฐานทางซีรัมวิทยา

Retroviruses ได้แก่ simian T cell leukemia virus (STLV) ที่ก่อโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว, simian retrovirus (SRV) ที่ก่อโรคทรูดโทรมและภูมิคุ้มกันบกพร่อง, simian immunodeficiency virus (SIV) ที่ก่อโรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง และ simian foamy virus (SFV)<sup>1</sup> โดยที่ STLV ซึ่งมี 3 ชนิดคือ STLV-1, STLV-2 และ STLV-3 เป็นไวรัสของลิงที่มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมใกล้เคียงกับ human T cell lymphotropic virus (HTLV) ที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวในคน และเชื่อกันว่า HTLV เกิดจากการติดเชื้อ STLV ข้ามสปีชีส์มายังคน สำหรับ SRV ที่ก่อโรคในลิงมี 5 ซีโรไทป์ และมีหลักฐานว่าคนที่ทำงานกับลิงติดเชื้อ SRV จากการตรวจพบหลักฐานทางซีรัมวิทยา แต่ไม่มีอาการป่วย ส่วน SIV นั้นเป็นที่ทราบกันดีว่าเป็นต้นกำเนิดของ human immunodeficiency virus (HIV) จากการติดเชื้อ SIV จากลิงสู่คน และทำให้เกิดการอุบัติของโรคเอดส์ตามมา และยังมีรายงานคนติดเชื้อ SIV จากลิงชิมแปนซี 2 เหตุการณ์ รายงานแรกเกิดจากถูกเข็มที่ปนเปื้อนเชื้อที่มแทง และรายงานที่ 2 เกิดการติดเชื้อผ่านแผลเปิดขณะทำงานกับลิง สำหรับ SFV นั้นสัตว์และคนที่ติดเชื้อไม่แสดงอาการ แต่มีรายงานคนที่ทำงานกับลิงติดเชื้อจากการตรวจพบหลักฐานทางซีรัมวิทยา สามารถพบ retroviruses ในเลือด เยื่อช่องปาก และอุจจาระของลิง เนื่องจาก retroviruses สามารถติดข้ามสปีชีส์และก่อโรคในคน ดังนั้น การทำงานกับลิงควรระวังลิงกัดและข่วนซึ่งเป็นช่องทางการติดเชื้อผ่านบาดแผล และระวังการติดเชื้อผ่านเยื่อต่าง ๆ ด้วยการใส่อุปกรณ์ปกป้องตนเองอย่างมิดชิด

Pox viruses ตัวสำคัญที่ก่อโรคในลิง คือไวรัสฝีดาษวานร (monkeypox)<sup>1</sup> เชื้อนี้เป็นโรคประจำถิ่นในแถบแอฟริกาและตะวันตก ซึ่งก่อโรครุนแรงถึงชีวิตในเด็กที่ติดเชื้อ ในปี ค.ศ. 2003 มีรายงานการระบาดของโรคนี้ในรัฐเท็กซัส สหรัฐอเมริกา ซึ่งมีคนติดเชื้อจากกระรอกดิน (prairie dog) ซึ่งอาจจะได้รับเชื้อจากสัตว์ป่าที่นำเข้ามาจากประเทศกานา การติดต่อเกิดจากการสัมผัสสารคัดหลั่งซึ่งออกมาจากระบบหายใจของสัตว์ที่ติดเชื้อทางเยื่อของคนที่โดยตรง และมีหลักฐานที่แน่ชัดว่าคนติดเชื้อจากลิงและก่อให้เกิดอาการคล้ายโรคฝีดาษของคน (small pox) แต่มีความรุนแรงน้อยกว่า และมีรายงานการติดเชื้อในห้องปฏิบัติการจากการถูกเข็มที่ปนเปื้อนเชื้อที่แทง แต่โรคนี้สามารถรักษาให้หายได้

### 3. ปรสิตที่ติดต่อกับลิงสู่คน

ลิงป่าและลิงที่เลี้ยงในกรงทั้งที่มีสุขภาพดีหรือป่วยล้วนมีโอกาสพบปรสิตอาศัยในร่างกาย<sup>1</sup> ปรสิตในลำไส้ของลิงที่สามารถติดมายังคนได้ ได้แก่ *Strongyloides spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Trichuris trichiura*, *Oesophagostomum apiostomum*, *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale*, และ *Baylisascaris procyonis* ดังนั้นจึงควรมีมาตรการควบคุมพยาธิให้มีความปลอดภัยในสัตว์เหล่านี้ ส่วน *Giardia*, *Trichomonas* และ *Entamoeba histolytica* เป็นโปรโตซัวที่พบได้ในอุจจาระของลิง แต่ยังไม่มียารักษาว่าคนติดเชื้อเหล่านี้มาจากลิง โปรโตซัวหลายชนิดมีแมลงเป็นพาหะในการนำเชื้อไปสู่ลิงและคน เช่น *Plasmodium spp.* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคไข้มาลาเรียติดต่อกันระหว่างคนและลิง โดยมียุงเป็นพาหะ *Trypanosoma cruzi* ซึ่งก่อโรค Chagas มีมวนดูดเลือด (bug) เป็นพาหะเชิงกลที่นำเชื้อขณะดูดเลือด ส่วน *Leishmania* มีริ้นฝอยทราย (sand fly) เป็นพาหะนำโรคติดต่อกันระหว่างลิงและคน

### 4. เชื้อราที่ติดต่อกับลิงสู่คน

เชื้อราเป็นเชื้อที่มีโอกาสติดต่อกันระหว่างลิงและคนได้น้อยกว่าแบคทีเรียและไวรัส<sup>1</sup> *Encephalitozoon bieneusi* เป็นเชื้อราที่ก่อโรคในลิง macaques ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง ซึ่งมีโอกาสที่จะถ่ายทอดโรคไปยังคนที่มีความเสี่ยงภูมิคุ้มกันบกพร่องได้ ส่วน *Candida albicans* ก่อโรคในคนและลิงที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เช่น ในกรณีที่คนเป็นเอดส์

## II. ความปลอดภัยทางชีวภาพในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับลิง

ในเรื่องของความปลอดภัยทางชีวภาพนั้นต้องคำนึงให้ครอบคลุมทุกมิติเพื่อให้ทั้งคน สัตว์ และสิ่งแวดล้อมปลอดภัยจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากเชื้อก่อโรคและป้องกันโอกาสที่คนติดเชื้อจากลิง ลดโอกาสที่จะเกิดการติดเชื้อข้ามสปีชีส์แล้วกลายเป็นเชื้ออุบัติใหม่ระบาดในคน

## 1. ความปลอดภัยส่วนบุคคลของคนที่ทำงานใกล้ชิดกับลิง

ในการทำงานกับสัตว์ตระกูลลิงนั้น ศูนย์ควบคุมโรคของสหรัฐอเมริกาได้จัดทำแนวทางในการปฏิบัติเกี่ยวกับสัตว์ตระกูลลิงในงานวิจัย Ebola<sup>8</sup> ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเชื้ออื่นๆ ได้ คนมักได้รับเชื้อจากลิงเข้าทางบาดแผลและเยื่อต่างๆ ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังลิงกัดและข่วนหรือของมีคมที่คมแทง ในกรณีที่มีวัคซีนป้องกันโรคที่คนมีความเสี่ยงในการติดเชื้อ ควรได้รับการฉีดวัคซีนก่อนปฏิบัติงาน และต้องป้องกันตนเองด้วยการใส่อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล ดังนี้<sup>4,5,6</sup>

- 1.1 ใส่กางเกงขายาวและรองเท้าที่หุ้มส้นและปลายเท้าในขณะที่ทำงาน
- 1.2 ใส่เสื้อคลุมสำหรับทำแล็บ ซึ่งใช้ได้ทั้งแบบใช้ครั้งเดียวหรือเสื้อผ้าที่ซักนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- 1.3 ใส่ถุงมือ ซึ่งควรเป็นชนิด nitrite ที่หนา 4 มิลลิเมตร
- 1.4 ใส่แว่นตานิรภัย กระจกป้องกันหน้า (face shield) และหน้ากากอนามัย ในกรณีปฏิบัติงานที่อาจจะมีของเหลวที่ปนเปื้อนเชื้อกระเด็นใส่จะต้องใส่แว่นตานิรภัยชนิดที่ครอบรอบดวงตาอย่างสนิท (goggle)
- 1.5 ในกิจกรรมที่อาจทำให้เกิดละอองเชื้อฟุ้งในอากาศ (aerosol) ควรจะทำในตู้ชีวนิรภัยที่ได้รับการรับรอง (certified biosafety cabinet) ถ้าไม่มีตู้ชีวนิรภัยให้ปรึกษาเจ้าหน้าที่ชีวนิรภัย (biosafety officer) เพื่อหาทางป้องกันต่อไป
- 1.6 ลดและจำกัดการใช้เครื่องแก้วและของมีคม
- 1.7 ทำความสะอาดพื้นผิวบริเวณที่ปฏิบัติงานทุกครั้งหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรม และทำลายเชื้อด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ ซึ่งอาจเป็น Virkon S หรือสารฟอกขาว (bleach) ซึ่งจะมี sodium hypochlorite 5%–9% ผสมน้ำในอัตราส่วน 1:10 ในการเช็ดพื้นผิว ตามด้วยการพ่นหรือเช็ดด้วย 70% alcohol
- 1.8 เก็บวัสดุทุกสิ่งผ่านการสัมผัสกับลิงโดยทิ้งในถุงขยะติดเชื้อ แยกของมีคม เช่น เข็ม ใบมีด ไชริงค์ pipette tips และ serological pipette ใส่ในภาชนะสำหรับของมีคมและติดเชื้อ แยก และส่งกำจัดแบบขยะติดเชื้อ ส่วนขยะติดเชื้อที่ไม่มีคมให้ทำลายเชื้อด้วยการ autoclave และส่งกำจัดแบบขยะติดเชื้อ
- 1.9 ล้างมือด้วยน้ำอุ่นและสบู่ภายหลังจากการถอดถุงมือ และเมื่อออกจากห้องทดลอง/อาคารสัตว์ทดลอง
- 1.10 มีชุดสบู่ฆ่าเชื้อ น้ำยาไอโอดีนหรือ โปวิโดนไอโอดีน (Betadine) และคู่มือแนะนำในการใช้หลังจากสัมผัสกับเชื้อ
- 1.11 เมื่อเกิดอันตราย บาดเจ็บ หรือเจ็บป่วยจะต้องแจ้งหัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ หากเกิดอันตรายจากลิงกัดหรือข่วน โคนของมีคมที่คมแทงและเกิดบาดแผล เช่น เข็มที่ปนเปื้อนสิ่งคัดหลั่งของลิงจากน้ำลาย หรือของเหลวจากปาก จมูก ตา หรืออวัยวะสืบพันธุ์ รวมทั้งเมื่อสัมผัสกับเยื่อต่างๆ ของลิง เช่น ปาก ตา และอวัยวะสืบพันธุ์ หรือมีสิ่งคัดหลั่งหรือของเหลวดังกล่าวกระเด็นเข้าตา จมูก และปาก จะต้องได้รับการปฐมพยาบาลทันที และพบแพทย์เพื่อรับยาปฏิชีวนะหรือยาต้านไวรัส และติดตามอาการและเฝ้าระวังการติดเชื้อต่อไป

- ในกรณีที่เกิดบาดแผลจะต้องล้างทำความสะอาดด้วยน้ำและสบู่หรือคลอร์เฮกซิดีน (chlorhexidine) อย่างน้อย 15 นาที และใส่ผ้าก๊อซชุบไอโอดีน หากมีสิ่งใดกระเด็นเข้าตา จะต้องล้างตาด้วยน้ำที่ไหลอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 15 นาที
- ในกรณีที่มีของเหลวกระเด็นเข้าตา จมูก หรือปาก ควรจะล้างด้วยน้ำที่ไหลอย่างต่อเนื่อง เช่น บริเวณ eye wash เป็นเวลา 15 นาที

## **2. ความปลอดภัยของลิง**

เชื้อหลายชนิดมีการติดเชื่อร่วมกันได้ทั้งในคนและลิง ซึ่งลิงสามารถติดเชื่อจากคนที่ทำงานใกล้ชิดด้วย ดังนั้นเมื่อคนที่มีอาการป่วยด้วยโรคไข้หวัดใหญ่ ไข้<sup>5</sup> หรือโรคที่กล่าวมาข้างต้น หรือคนเกิดการติดเชื่อมาจากลิง ควรจะหยุดพัก และไม่เข้าอาคารหรือบริเวณที่มีลิงอยู่อาศัย เพื่อลดโอกาสที่ลิงติดเชื่อจากคนโดยไม่แสดงอาการ แต่สามารถแพร่เชื่อไปยังกลุ่มคนที่ทำงานหรือมีโอกาสใกล้ชิดลิง ทำให้เกิดการระบาดขึ้น

ลิงทุกตัวควรมีประวัติทางพันธุกรรมและสุขภาพ ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคต่างๆ ได้รับการตรวจสุขภาพเป็นประจำ ควรจัดให้มีการวินิจฉัยโรคต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นการตรวจหาแอนติบอดีจำเพาะด้วยวิธีทางซีรัมวิทยา หรือตรวจหาส่วนของสายพันธุกรรมของเชื้อด้วยปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส ซึ่งจะทำให้ทราบสถานะสุขภาพ และสามารถติดตามการติดเชื่อในลิงได้<sup>1</sup> นอกจากนี้การศึกษาด้านพยาธิวิทยาด้วยการผ่าซากตัวแทนของลิงที่ป่วย และศึกษาชิ้นเนื้อทางจุลพยาธิวิทยาจะเป็นประโยชน์ในการวินิจฉัยอีกทางหนึ่ง

## **3. ความปลอดภัยของบุคคลทั่วไป สัตว์อื่น ๆ และสิ่งแวดล้อม**

ควรมีการเฝ้าระวัง และติดตามการแพร่เชื่อจากลิงในคนที่อยู่ใกล้ชิดกับลิง<sup>1</sup> หรือมีโอกาสเข้าไปในถิ่นที่อยู่อาศัยของลิงป่าหรือลิงที่เลี้ยงไว้ หรือในทางกลับกัน จะทำให้สามารถตรวจจับสัญญาณของการติดเชื่อจากลิงสู่คนตั้งแต่ระยะเริ่มแรก ก่อนที่จะเกิดการติดเชื่อข้ามสปีชีส์หรือการระบาดของโรคอุบัติใหม่ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อคนในวงกว้าง เพื่อจำกัดเชื่อให้อยู่ในถิ่นธรรมชาติเท่านั้น ดังนั้นก่อนจะนำลิงเข้าประเทศควรมีการกักกันลิงและตรวจติดตามการติดเชื่อต่าง ๆ ในขณะเดียวกันคนที่เข้าไปในถิ่นที่อยู่อาศัยของลิงควรศึกษาข้อมูลเรื่องโรคที่ติดจากลิงสู่คน หากมีวัคซีนควรฉีดป้องกันโรค สิ่งที่สำคัญคือในการปฏิบัติงานควรคำนึงถึงระดับความเสี่ยงของเชื่อ และต้องทำงานภายใต้ห้องปฏิบัติการ/อาคาร/อุปกรณ์ที่อยู่ในระดับที่สามารถป้องกันการแพร่กระจายเชื่อสู่ผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อมได้ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เชื้อก่อโรคที่ติดต่อจากลิงสู่คน ระดับของอันตรายและการควบคุม ทางติดต่อ และการป้องกัน<sup>1,9</sup>

เชื้อก่อโรค	Risk group	Containment level*	ทางติดต่อ	การป้องกันส่วนบุคคล	การปฏิบัติ ภายหลังได้รับเชื้อ
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	3	BSL3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หายใจเชื้อที่แพร่กระจายในอากาศ</li> <li>- หายใจเอาละอองฝอยที่ปนเปื้อนเข้าไป</li> <li>- จากการสัมผัสใกล้ชิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับวัคซีน BCG</li> <li>- สวมใส่อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล (PPE) และปฏิบัติงานตามมาตรฐานของห้อง BSL3 อย่างเคร่งครัด เช่น เปลี่ยนเสื้อผ้า ใส่เสื้อคลุมที่คลุมทั้งตัว และมีแขนยาวที่รัดข้อมือ ใส่ถุงมือ หน้ากาก N95 และใส่ goggles ในกรณีที่อาจมีการกระเด็นของของเหลว</li> </ul>	พบแพทย์เพื่อเฝ้าระวังและติดตามอาการ และให้การรักษา
<i>Clostridium tetani</i>	2	BSL2	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลึงกัดและข่วน, มีแผลเปิด เป็นช่องทางให้เชื้อเข้าสู่ร่างกาย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สวมใส่อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล และปฏิบัติงานตามมาตรฐานของ BSL2 เช่น ใส่เสื้อคลุม ใส่ถุงมือเมื่อจะต้องสัมผัสสัตว์หรือวัสดุที่มีเชื้อ และใส่แว่นตาในกรณีที่มีของเหลวกระเด็น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เมื่อเกิดบาดแผลจากลึงกัดหรือข่วนหรือเข็มทิ่มแทงขณะปฏิบัติงาน</li> <li>- ควรจะล้างแผลทันทีก่อนพบแพทย์</li> <li>- ฉีดวัคซีนป้องกันบาดทะยัก (toxoid) ทุก ๆ 10 ปี</li> </ul>
Enteric bacteria	2	BSL2 หรือ BSL3 ขึ้นกับชนิดของเชื้อและงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>หายใจละอองหรือสัมผัสวัสดุที่ปนเปื้อนเชื้อจากอุจจาระ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สวมใส่อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล และปฏิบัติงานตามมาตรฐานของ BSL2 หรือ BSL3</li> <li>- รักษาสุขนิสัยที่ดี โดยล้างมือให้สะอาดก่อนและหลังสัมผัสสัตว์</li> </ul>	พบแพทย์เพื่อรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ
Herpes B virus	4	BSL4	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลึงกัดและข่วนหรือถูกของมีคมที่ปนเปื้อนที่ม้าม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สวมใส่อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล และปฏิบัติงานตามมาตรฐานของ BSL4 โดยใช้ อุปกรณ์, เสื้อผ้า และเครื่องมือตามคำแนะนำสำหรับการปฏิบัติงานใน BSL4 เช่น เปลี่ยนเสื้อผ้าและใส่เสื้อคลุมที่คลุมทั้งตัวและมีแขนยาวที่รัดข้อมือ, ใส่ถุงมือ, ใส่ goggles และ หน้ากากอนามัย รวมทั้งใส่เครื่องป้องกันระบบหายใจ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ในกรณีที่สงสัยว่าจะสัมผัสเชื้อจะต้องแจ้งให้แพทย์ทราบและใช้ยาต้านไวรัสที่ถูกต้อง</li> <li>- หากมีบาดแผลจะต้องล้างทำความสะอาดด้วยสบู่หรือคลอร์เฮกซิดีนอย่างน้อย 15 นาที</li> <li>- หากมีสิ่งใดกระเด็นเข้าตาจะต้องล้างตาด้วยน้ำที่ไหลต่อเนื่องอย่างน้อย 15 นาที</li> </ul>



เชื้อก่อโรค	Risk group	Containment level*	ทางติดต่อ	การป้องกันส่วนบุคคล	การปฏิบัติ ภายหลังได้รับเชื้อ
Marburg virus และ Ebola virus	4	BSL4 (ปฏิบัติงาน ภายใต class III BSC)	- สัมผัสกับสัตว์ป่วย หรือสิ่งที่ปนเปื้อน สารคัดหลั่งหรือ ของเหลวจากสัตว์ ป่วย - หายใจละอองฝอย ที่ปนเปื้อนเชื้อ	สวมใส่อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล และปฏิบัติงานตามมาตรฐานของ BSL4 - ฉีดวัคซีนป้องกันโรค EBOLA (rVSV-ZEBOV)	- พบแพทย์เพื่อรับยาต้าน ไวรัส - ฝ้าระวังอาการและติดตาม การติดเชื้อ - มีแอนติบอดีสำหรับการ รักษา เช่น ansumivab และ Inmazeb
Yellow fever virus	3	BSL3	มียุงลาย (Aedes) เป็นพาหะ	- สวมใส่อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล (PPE) และปฏิบัติงานตาม มาตรฐานของ BSL3 - ฉีดวัคซีนป้องกันโรค	- พบแพทย์เพื่อรับยาต้าน ไวรัส - ฝ้าระวังอาการและติดตาม การติดเชื้อ
Dengue virus	2	BSL2	มียุงลาย (Aedes) เป็นพาหะ	- สวมใส่อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล และปฏิบัติงานตาม มาตรฐานของBSL2 - ฉีดวัคซีนป้องกันโรค	- พบแพทย์เพื่อรับยาต้าน ไวรัส - ฝ้าระวังอาการและติดตาม การติดเชื้อ
Retroviruses	3	BSL2 หรือ BSL 3 ขึ้นกับชนิดของ งาน	- ลิงกัด และข่วน - เชื้อเข้าทาง ปากแผลเปิด - ถูกของมีคมที่ ปนเปื้อนทิมแทง	- สวมใส่อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล และปฏิบัติงานตาม มาตรฐานของ BSL2 หรือ BSL3 - ฉีดวัคซีนป้องกันโรค	- พบแพทย์เพื่อรับยาต้าน ไวรัส - ฝ้าระวังอาการและติดตาม การติดเชื้อ
Monkeypox	3	BSL3	- ทางเยื่อต่าง ๆ โดยสัมผัสสิ่งคัด หลั่งของสัตว์ที่ ติดเชื้อ - ถูกของมีคมที่ ปนเปื้อนทิมแทง	สวมใส่อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล และปฏิบัติงานตามมาตรฐานของ BSL3	- ฝ้าระวังอาการและติดตาม การติดเชื้อ 21 วัน

\* ในกรณีที่ปฏิบัติงานซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดละอองฝอย ควรดำเนินการภายใต้ตู้ชีวนิรภัย โดยเฉพาะเชื้อที่อยู่ในกลุ่ม เสี่ยงระดับ 3 เป็นต้นไป

## เอกสารอ้างอิง

1. Burgos-Rodriguez G. Zoonotic diseases of primates. *Veterinary clinics of North America: Exotic animal practice*. 2011. 14(3):557-75.
2. Souza J. One Health: Zoonoses in the exotic animal practice. *Veterinary clinics of North America: Exotic animal practice*. 2011. 14(3):421-26.
3. Zoonoses transmissible from non-human primates  
<https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health> Cited on February 27, 2023.
4. Zoonoses associated with New World Monkeys (Marmosets).  
<https://ehs.princeton.edu/laboratory-research/animal-research-health-and-safety/zoonotic-disease-information/zoonoses-associated-new-world-monkeys> Cited on February 27, 2023.
5. Zoonoses associated with Old World Monkeys (Macaques).  
<https://ehs.princeton.edu/laboratory-research/animal-research-health-and-safety/zoonotic-disease-information/zoonoses-associated-old-world-monkeys> Cited on February 27, 2023.
6. Research with non-human primate materials. <https://ehs.princeton.edu/node/545> Cited on February 28, 2023.
7. Schou S., Hanasen A.K. Marburg and Ebola virus infection in laboratory non-human primates: a literature review. *Comparative Medicine*. 2000. 50:108-23.
8. Update: Ebola-related filovirus infection in nonhuman primates and interim guidelines for handling nonhuman primates during transit and quarantine. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 1990. 39(2):22-4, 29-30.
9. Pathogen Safety Data Sheets. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/laboratory-biosafety-biosecurity/pathogen-safety-data-sheets-risk-assessment.html> Cited on Mar 1, 2023.