



แผนยุทธศาสตร์
 แผนพัฒนาการศึกษา
 แผนพัฒนาการศึกษา
 แผนพัฒนาการศึกษา

๑๓. แผนยุทธศาสตร์พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 16

สัมมนา
 วิชาการและ
 วิชาการ
 วิชาการ



วันที่ ๑๖ และวันที่ ๑๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๓
 ณ อาคารศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
 อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช

สารบัญ

ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย	หน้า
การตรวจหาปรสิตในเลือดของสัตว์เคี้ยวเอื้อง สพ.ญ. ปาณิศา หนูอุไร	349
โรคเฮอริปีสไวรัสในช้าง ภรภัค อรรถปัทมยวนิช	355
การเลือกใช้อาปฏชีวนะในการรักษาโรคผิวหนังติดเชื้อแบคทีเรียในสุนัข มุกดาศจี มหาภนภ	363
แนวทางการรักษาโรคเต้านมอักเสบในแพะ วรัญญา ภูทัยกุล น.สพ.สกนธ์ จันทระอัมพร	375
ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการกินนม Waste milk กับการดื้อยาปฏิชีวนะ ของเชื้อ <i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>) ที่เก็บจากอุจจาระของลูกโคระยะกินนม สาโรจน์ แร่เพชร น.สพ.กัณวีร์ สว่างเนตร	382
ความชุกของการติดเชื้อ <i>Brucella</i> spp. ในแพะ อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี สุดา จายหลวง สุภาพ มีโชค	398
ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากเนื้อสุกรดิบจากตลาดสดและตลาดนัด สุภาพ มีโชค ดวงสุดา ทองจันทร์	407

โรคเฮอร์ปีส์ไวรัสในช้าง

Elephant endotheliotropic herpesvirus (EEHV)

ผู้วิจัย

ภรภัค อรรถปณียวนิช

บทคัดย่อ

โรคเฮอร์ปีส์ไวรัสในช้างเป็นโรคที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของช้าง โดยเฉพาะลูกช้างเอเชียจะมีอัตราการป่วยตายสูง โดยมีรายงานครั้งแรกในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2550 และพบรายงานยืนยันลูกช้างป่วยตาย ตามมาจนถึงปัจจุบันมากกว่า 10 เชือก นอกจากนี้ยังมีลูกช้างป่วยตายอีกเป็นจำนวนมากที่มีอาการของเฮอร์ปีส์ไวรัส ปัจจุบันการวินิจฉัยโรคเฮอร์ปีส์ไวรัสในช้างใช้วิธีด้านอณูชีววิทยา หรือ polymerase chain reaction (PCR) ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานในการวินิจฉัยโรค อย่างไรก็ตาม วิธีการตรวจวินิจฉัยโรคยังไม่แพร่หลายมากนัก ในขณะที่ช้างในประเทศไทยพบว่ามีอาการกระจายตัวอยู่ทั่วประเทศ ด้านการรักษาต้องทำการรักษาแบบประคับประคองเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะเน้นทางด้านควบคุมและป้องกันโรคเป็นหลัก

บทนำ

ในปัจจุบันช้างในทวีปเอเชียมี 4 สายพันธุ์ ได้แก่ ช้างศรีลังกา ช้างอินเดีย ช้างสุมาตราและช้างแควบอร์เนียว ซึ่งช้างจัดเป็นสัตว์ที่ใกล้จะสูญพันธุ์ และประเทศไทยเป็นหนึ่งใน 13 ประเทศในโลกเท่านั้น ที่ยังมีแหล่งอาศัยตามธรรมชาติของช้างเอเชีย ทั้งนี้ช้างไทยเป็นกลุ่มช้างอินเดียที่เราเรียกว่า ช้างป่า พบได้ในอินเดีย บังคลาเทศ จีน ภูฏาน เนปาล พม่า ลาว กัมพูชา เวียดนาม มาเลเซียและไทย ช้างไทยเป็นสัตว์ คู่บ้านคู่เมืองในสถาบันหลักของชาติ ศาสนาและพระมหากษัตริย์ ตลอดจนวิถีชีวิต ความเชื่อ ประเพณี ศิลปวัฒนธรรม เศรษฐกิจและสังคมอย่างต่อเนื่องมายาวนาน และในอดีตคนไทยได้จับช้างป่าเหล่านี้เพื่อนำไปฝึกใช้งานมาช้านาน เราเรียกว่า ช้างเลี้ยง ซึ่งในสถานการณ์ปัจจุบัน จำนวนช้างในประเทศไทยได้ลดลงอย่างต่อเนื่องด้วยหลายๆสาเหตุ ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ช้างไทยลดจำนวนลงอย่างมากคือ โรคเฮอร์ปีส์ ไวรัสในช้าง

เฮอร์ปีส์ ไวรัสในช้าง หรือ Elephant endotheliotropic herpesvirus (EEHV) เป็นเชื้อไวรัสที่มีความสำคัญต่อการอยู่รอดของลูกช้าง ได้มีรายงานครั้งแรกจากช้างตายด้วยโรคไข้เลือดออกแบบเฉียบพลัน (Acute hemorrhagic disease) โดยไม่ทราบสาเหตุในยุโรป โดย Ossent et al. (1990) ได้รายงานช้าง เอเชียเพศเมียอายุ 3 ปี มีน้ำหนัก 920 กิโลกรัม เป็นช้างแสดงในคณะละครสัตว์ ที่ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ แสดงอาการซึมภายหลังจากเดินขบวนแห่ในตอนเช้าและกินอาหารได้ตามปกติในช่วงกลางวัน แต่ในช่วงเย็น ทางสวนสัตว์ ได้ตามนายสัตวแพทย์ ไปตรวจช้างดังกล่าวเนื่องจากช้างไม่สามารถใช้วงได้ตามปกติ ลิ้นมีลักษณะบวมและมีสีคล้ำบริเวณคอช่วงล่างบวมรวมทั้งบริเวณรอบๆตา การกินน้ำลดลงเนื่องจากช้างไม่สามารถยกวง ขึ้นได้ อุณหภูมิทางทวารปกติ แต่ไม่สามารถวัดการเต้นหัวใจได้ ทางนายสัตวแพทย์ ให้ยาแก้ปวดเพื่อแก้ไขตามอาการ แต่ช้างก็ยังมีอาการดังเดิม และในเวลาต่อมาช้างตัวนั้นได้ล้มลงและตาย จากการผ่าซากพบหัวใจมีจุดเลือดออกอย่างรุนแรงที่ด้านบนขวา รวมทั้งกล้ามเนื้อหัวใจ กระเพาะ ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ เหตุการณ์นี้เกิดในปี ค.ศ. 1988 ต่อมาในช่วงปี ค.ศ. 1990 เป็นต้นมา ได้มีรายงานช้างป่วยและตายด้วยโรคไข้เลือดออกเฉียบพลัน อย่างรวดเร็วจำนวนมากทั้งในสวนสัตว์ยุโรปและสหรัฐอเมริกา โดยมีรายงานครั้งแรกในสหรัฐอเมริกาปี 1999 ช้างเอเชียเพศเมียชื่อ Kumari อายุ 16 เดือน เป็นช้างที่เกิดอยู่ในสวนสัตว์ Smithsonian ที่กรุงวอชิงตัน ดีซี ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกเฉียบพลันในปี ค.ศ. 1995 และตรวจพบว่ามีลักษณะ inclusion body ใน vascular endothelial cell ของหัวใจและตับ โดยการใช้กล้อง electron microscopy ต่อมาอีก 4 ปี ทาง Richman และคณะได้นำอวัยวะของสัตว์ ที่ตายด้วย

ลักษณะอาการดังกล่าวมาศึกษาในระดับโมเลกุล พบเป็นการติดเชื้อไวรัสในกลุ่มเฮอร์ปีส์ ไวรัส (elephant endotheliotropic herpesvirus หรือ EEHV) (Richman et al., 1999)

หลังจากนั้นมีรายงานการพบไวรัสนี้ในช้างในภูมิภาคอื่น ทั้งในประเทศเยอรมัน อิสราเอล สวิตเซอร์แลนด์ และอเมริกา (Ossent et al., 1990; Richman et al., 1999; Fickel et al., 2003; Ehlers et al., 2006; Latimer et al., 2011) รวมทั้งช้างเอเชียในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Reid et al., 2006; Bouchard et al., 2014) ในประเทศไทยมีรายงานการตรวจพบครั้งแรกในปี ค.ศ. 2007 (Lertwatcharasarakul et al., 2015) และมีรายงานตามมาอย่างต่อเนื่อง (Sanyathitiseeree et al., 2010; Sariya et al., 2012; Sripiboon et al., 2013; Lertwatcharasarakul et al., 2015) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนช้างที่ตายเนื่องจากโรคเฮอร์ปีส์ไวรัส สถานที่ที่พบโรค ผู้รายงานและปีที่พบโรค

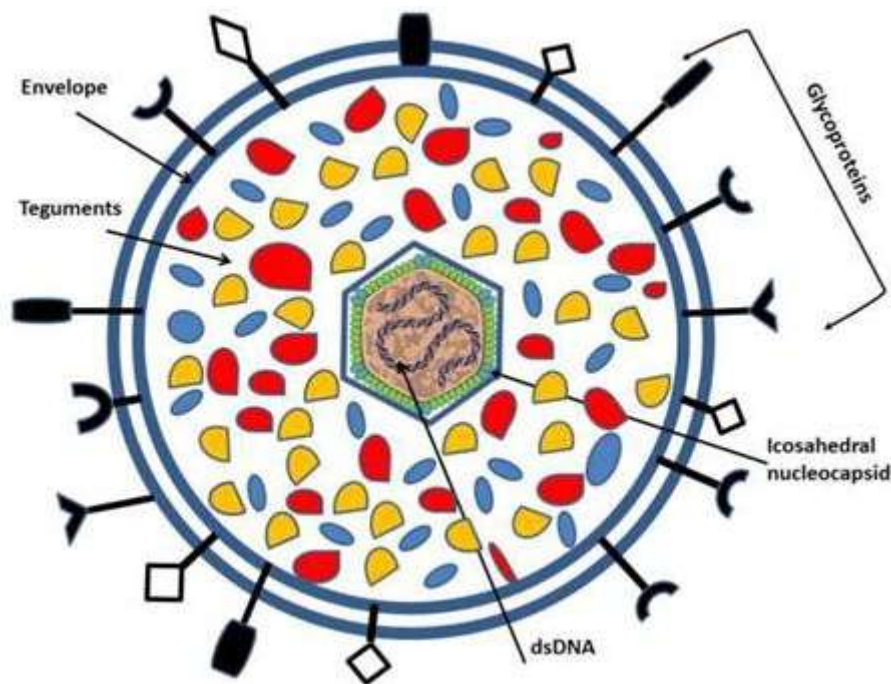
ปีที่พบ (พ.ศ.)	จำนวน (เชือก)	สถานที่	ผู้รายงาน/ปีที่รายงาน
2550	1	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	Lertwatcharasarakul และคณะ (2558)
2551	1	โรงพยาบาลสัตว์ กำแพงแสน นครปฐม	Sanyathitiseeree และคณะ (2553)
2551	2	ภาคกลาง	Lertwatcharasarakul และคณะ (2558)
	1	ภาคใต้	
2552	1	ภาคใต้	Lertwatcharasarakul และคณะ (2558)
2554	1	คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	Sariya และคณะ (2555)
	1	ภาคใต้	Lertwatcharasarakul และคณะ (2558)
2554	1	โรงพยาบาลสัตว์ กำแพงแสน นครปฐม	Lertwatcharasarakul และคณะ (2558)
2555	2	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	Puyati และคณะ (2558)
2555	2	คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Sripiboon และคณะ (2556)
2556	1	ภาคใต้	Lertwatcharasarakul และคณะ (2558)

อนุกรมวิธานของเชื้อ herpesvirus

Herpesviridae เป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มหนึ่งของตระกูลไวรัส DNA ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคในสัตว์ และคน ชนิดไวรัสของตระกูลนี้ที่รู้จักกันดีก็คือ herpesvirus ซึ่งชื่อเชื้อไวรัสตระกูลนี้มาจากคำภาษา กรีกว่า herpein แปล เป็นภาษาอังกฤษว่า creep หมายถึง แฝงตัว (latent) เป็นลักษณะของการติดเชื้อไวรัสกลุ่มนี้ และเป็นสาเหตุของโรคที่สามารถพบได้ ในสัตว์หลายชนิดรวมทั้งในมนุษย์ และสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นๆ อยู่ใน Order *Herpesvirales* family *Herpesviridae* เชื้อไวรัสกลุ่มเหล่านี้ได้แพร่กระจายระหว่างมนุษย์ ทั่วโลก โดยเฉพาะผู้ใหญ่ มากกว่า 90% มีการติดเชื้อไวรัสเหล่านี้โดยอยู่ในรูปแฝงตัวแทบทั้งหมด

โครงสร้างของเชื้อไวรัส herpesvirus

ลักษณะของเชื้อ herpesviruses เป็น double-stranded DNA มีขนาด 125–290 kbp ภายในมี T=16 icosahedral capsid 162 capsomeres ที่เรียกว่า capsid ซึ่งเป็นตัวห่อหุ้มอยู่ในชั้นโปรตีนที่ tegument ที่มีทั้ง โปรตีนจากไวรัสและ mRNAs ของไวรัสและมีเยื่อหุ้มไขมัน 2 ชั้น (phospholipid bila ซึ่งเรียกว่า envelope อนุภาคทั้งหมดนี้เรียกว่า virion (Davison et al., 2009) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ลักษณะโครงสร้างของเชื้อ Herpesvirus

ที่มา: <http://glycopedia.eu/e-chapters/herpesvirus-induced-glycans/Herpesviruses>

เฮอร์ปัส ไวรัสในช้างหรือ elephant endotheliotropic herpesvirus (EEHV) จัดอยู่ในกลุ่ม Proboscivirus ซึ่งอยู่ใน Betaherpesvirinae เมื่อเปรียบเทียบลำดับวิวัฒนาการแล้วพบว่า ไวรัสกลุ่มนี้น่าจะมีวิวัฒนาการรวมกันกับ วิวัฒนาการของช้าง ซึ่งมีระยะเวลามากกว่า 1,000,000 ปีที่ผ่านมา (McGeoch et al., 2006)

การติดต่อ

มีรายงานการพบเชื้อ EEHV ในลูกช้างเอเชียอายุระหว่าง 8 เดือนถึง 15 ปี (Hayward, 2012) แต่ยังไม่สามารถรู้ระยะการติดต่อได้ ทั้งนี้การติดต่อเชื้อจะเกิดในฝูงสัตว์ที่อยู่อย่างใกล้ชิดกัน จะเป็นสาเหตุในการติดต่อ EEHV โดยเฉพาะในพื้นที่ที่เคยมีการเกิดโรค (endemic) และจากการตรวจพบเชื้อ EEHV ในช้างที่มีชีวิตได้จากเลือด การกวาดวงและน้ำล้างวง แสดงว่าเชื้อมีการปนเปื้อนในสารคัดหลั่งต่างๆในร่างกายสัตว์ได้เช่นกัน ลูกช้างที่ป่วยและให้ผลบวกต่อการติดต่อเชื้อ EEHV พบว่ามากกว่า 80% มีโอกาสเสียชีวิต

พยาธิกำเนิด

เมื่อช้างได้รับเชื้อ EEHV เข้าสู่ร่างกายแล้ว การเพิ่มจำนวนของเฮอร์ปีส์ ไวรัสจะเริ่มจากการยึดจับระหว่างไกลโคโปรตีนของไวรัสกับตัวรับ (receptor) ของเซลล์เจ้าบ้าน (host cell) ไวรัสจะเข้าสู่ เซลล์ ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยกระบวนการเอนโดไซโทซิส (endocytosis) ซึ่งถัดมา แคปซิด (capsid) ของไวรัสจะถูกส่งผ่านช่องเยื่อหุ้มนิวเคลียส (nuclear pore) ทำให้ สารพันธุกรรม (DNA) ของไวรัสถูกปล่อยเข้าไปในนิวเคลียสของ เซลล์ เจ้าบ้าน จากนั้น กระบวนการถอดรหัส (transcription) ของไวรัสจะเริ่มขึ้น และกระบวนการแปลรหัส (translation) เพื่อสร้างโปรตีนพื้นฐานของไวรัสจะเกิดขึ้นที่ไซโตพลาสซึม หลังจากนั้นโปรตีนพื้นฐานจะถูก ส่งกลับไปยังนิวเคลียส เพื่อเข้าสู่กระบวนการสังเคราะห์สารพันธุกรรมของไวรัส จากนั้น กระบวนการแปลรหัสพันธุกรรม จะเกิดขึ้นอีกครั้งที่ ไซโตพลาสซึม เพื่อสร้างโปรตีนโครงสร้างของไวรัส และโปรตีนดังกล่าวจะถูกส่งกลับไปสู่นิวเคลียส เพื่อประกอบเป็นอนุภาคไวรัสที่สมบูรณ์ ขั้นตอนสุดท้ายไวรัสจะออกจากเซลล์ เพื่อเข้าสู่เซลล์ ใหม่ โดยกระบวนการแตกหน่อ (budding) ไวรัสจะทำลายผนังหลอดเลือดและแพร่กระจายตามกระแสเลือดไปยังอวัยวะต่างๆ ทั่วร่างกาย และทำให้เกิดการบวมน้ำใต้ผิวหนัง บริเวณหัว วง คอ ขาหน้า ช้างอาจจะตายได้ ถ้าหากไม่ได้ รับการรักษาอย่างทันท่วงที (Garner et al., 2009)

เชื้อ EEHV ได้ก่อความรุนแรงในช้างเอเชียมากกว่าช้างแอฟริกา โดยการเพิ่มจำนวนและก่อความเสียหายอย่างรุนแรงที่เยื่อบุหลอดเลือดและแพร่กระจายตามกระแสเลือด ไปยังอวัยวะต่างๆทั่วร่างกาย เกิดการบวมน้ำใต้ผิวหนัง บริเวณหัว วง คอ หน้าอก มีเลือดคั่งในช่องปาก ลิ้นมีสีม่วงคล้ำ รอยโรค การผ่าซาก พบจุดเลือดออกและปื้นเลือดออก ตามอวัยวะต่างๆ เช่น หัวใจ ไต ลำไส้ ทำให้เกิดจุดเลือดออกตามอวัยวะภายในทั่วร่างกาย จนทำให้สัตว์ตาย

อาการของช้าง

ลูกช้างที่มีอายุ 8 เดือนถึง 15 ปี ที่ติดเชื้อมีไวรัส EEHV จะแสดงอาการแบบเฉียบพลัน สัตว์จะแสดงอาการอ่อนเพลีย เบื่ออาหาร มีการบวมในส่วนหัว คอและหน้าอก ปากจะมีแผลหลุมและลิ้นจะมีลักษณะสีคล้ำ (ภาพที่6-18) จากรายงานของ Richman et al. (2000a) พบลูกช้างเริ่มมีสีม่วงคล้ำที่ปลายลิ้นในวันแรกและขยายเข้าไปในโคนลิ้นในวันที่ 3 และ 4 หลังการเจ็บป่วย ปวดท้องเล็กน้อย (Colic) มีการบวมที่หัวคอและลำตัว ถ้าไม่รีบรักษาเมื่อสัตว์เริ่มแสดงอาการเริ่มแรกแล้ว สัตว์อาจตายหลังจากแสดงอาการ ดังนั้นในการวินิจฉัยโรคเบื้องต้นจึงมีความสำคัญ ควรมีการเจาะตรวจหาค่าเลือดร่วมด้วย จะพบลักษณะเม็ดเลือดขาวต่ำ (lymphocytopenia) และภาวะเกล็ดเลือดต่ำ (thrombocytopenia) (Richman et al., 2000a และ 2000b)

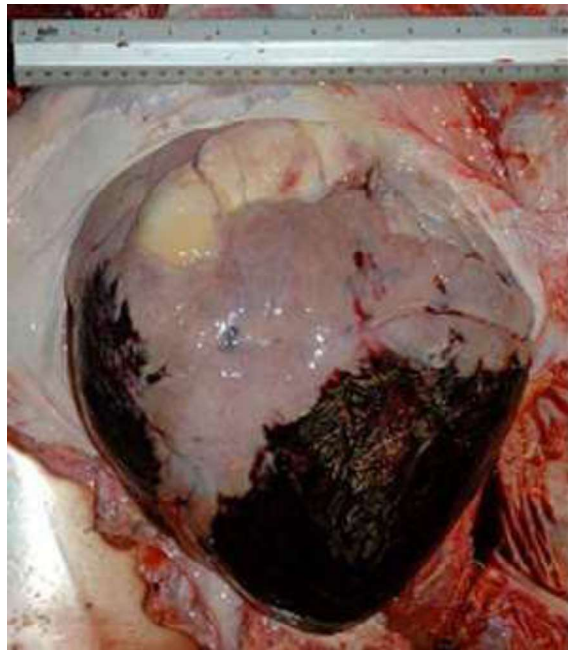
ส่วนช้างโตเต็มวัยส่วนใหญ่ อาจจะมีเชื้อแอบแฝง (latent stage) โดยจะพบรอยโรคที่แผลในปาก (Mucosal lesions) และตุ่มใสในอวัยวะเพศเมีย (vestibulum vaginae) จากการศึกษาช้างเอเชีย 4 ตัวใน สวนสัตว์ และให้ผลบวกต่อการตรวจโดยวิธี PCR ในสัปดาห์ที่ 1 และหายเป็นปกติในสัปดาห์ที่ 6 สัตว์ ไม่มีอาการอื่นๆ แสดงออกมาให้เห็น จากรายงานของ Schaftenaar et al. (2010) ได้พบแม่ ช้างบางเชือกได้มีการติดเชื้อ EEHV และพบลูกช้างตายหลังคลอด (stillborn) หรือลูกช้างอ่อนแอ (very weak neonate) รวมทั้งมี รายงานพบช้าง

เพศเมียอายุ 42 ปี ในสวนสัตว์ ได้ตายในเวลา 2-3 เดือน หลังจากที่น่าซ่างเพศเมียตัวหนึ่งจากฝูงที่มีปัญหาการติดเชื้อไวรัส EEHV เข้ามาอยู่ร่วมด้วย



ภาพที่ 2 ลิ้นมีลักษณะม่วงคล้ำและมีเลือดออก

ที่มา : Elephant endotheliotropic herpes virus (EEHV) protocol

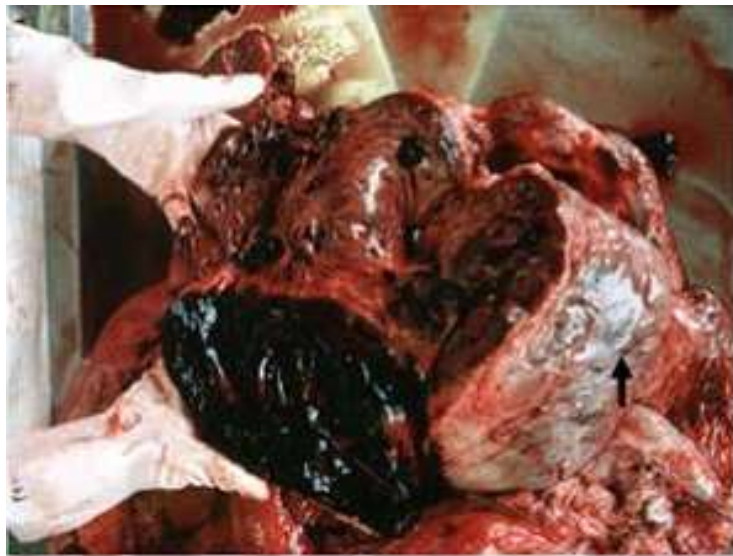


ภาพที่ 3 ลักษณะเลือดคั่งที่หัวใจ

ที่มา : Elephant endotheliotropic herpes virus (EEHV) protocol



ภาพที่ 4 ลักษณะเลือดคั่งในส่วนลำไส้เล็ก
ที่มา : Elephant endotheliotrophic herpes virus (EEHV) protocol



ภาพที่ 5 ลักษณะ subepicardial ecchymotic hemorrhages ที่หัวใจ
ที่มา : Richman (2003)

แนวทางการรักษา

การรักษาโรคเฮอร์ปีส์ไวรัสในช้าง ต้องทำอย่างรวดเร็ว เนื่องจากโรคจะมีผลต่อสุขภาพช้างอย่างรวดเร็ว และรุนแรง ดังนั้นควรรีบทำการรักษาเมื่อช้างเริ่มแสดงอาการในระยะแรก ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเป็นการยืนยันการเกิดโรค หากทำการรักษาล่าช้าอาจไม่ทันการและมีค่ารักษาที่สูงมาก อาการที่พบได้แก่ ซึม กินอาหารได้น้อยลงหรือไม่กินอาหาร บวมบริเวณใบหน้าและลำคอ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ลูกช้างอายุระหว่าง 8 เดือนถึง 15 ปี ต้องทำการรักษาทันที โดยมีแนวทางในการรักษา คือ ให้ยาต้านไวรัส ยาปฏิชีวนะ มรการประเมนภาวะขาดน้ำและให้สารน้ำที่เหมาะสม

การป้องกันและการควบคุมโรค

1. ช้างเลี้ยงที่อยู่กับความถี่สูง ควรได้รับการตรวจสุขภาพสัตว์ประจำปีละครั้ง
2. กรณีลูกช้างเริ่มแสดงอาการป่วย เช่น ซึม ไม่กินอาหาร หัว คอบวม ลิ้นเริ่มมีสีม่วงควรรีบแจ้งให้สัตวแพทย์ เข้ามาตรวจโดยทันที การรักษาตั้งแต่แสดงอาการระยะแรก จะทำให้ลูกช้างมีโอกาสรอดชีวิตสูงและค่าใช้จ่ายไม่สูงมาก
3. ในบริเวณที่มีช้างป่วย ควรฉีดพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อบริเวณที่พักอาศัยของช้าง หลังจากทำความสะอาดด้วยน้ำเพื่อลดปริมาณเชื้อลง
4. ไม่ควรให้ช้างเครียดเกินไปซึ่งสาเหตุของความเครียด เช่น การใช้งานผิดประเภท หรือใช้งานผิดธรรมชาติ ช้างไม่ได้กินอาหารเพียงพอ อยู่ในสถานที่ที่ร้อนเกินไป มีเสียงดังเกินไป อยู่ในพื้นที่ที่จำกัด มีผู้คนพลุกพล่าน หรือมีการเปลี่ยนความถี่สูงใหม่ เป็นต้น
5. ยื่อนำช้างใหม่เข้าในฝูงทันที ควรแยกให้ช้างมีการปรับสภาพตนเองให้มีความเคยชินสถานที่ใหม่เสียก่อนและเป็นการกักสัตว์ เพื่อดูอาการสัตว์ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2557. คู่มือความรู้เรื่องช้างและข้อปฏิบัติตนเมื่อพบช้างป่า. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. หน้า 13.
- กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2558. คู่มือการติดตามและผลักดันช้างป่า. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. หน้า 4.
- เฉลิมชาติ สมเกิด, ประภาส พัทธิน, Brown, J.L. อนุชัย ภิญโญภูมิมินทร์ และ ฉัตรโชติ ทิตาราม. 2559. การตกมันและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในช้างไทย ; การศึกษาเบื้องต้น. การประชุมสุขภาพช้างแห่งชาติครั้งที่ 3.วันที่ 25-26 สิงหาคม. สถาบันคชบาลแห่งชาติในพระอุปถัมภ์ฯ. จังหวัดลำปาง. หน้า 59-62.
- Atkins, L. , Zong, J. C. , Tan, J. , Mejia, A. , Heaggans, S. Y. and Nofs, S. A. 2013. Elephant endotheliotropic herpesvirus 5, a newly recognized elephant herpesvirus associated with clinical and subclinical infections in captive Asian elephants (*Elephas maximus*) .J Zoo Wildl Med. 44(1): 136-143.
- Bouchard, B., Xaymountry, B., Tthongtip, N., Lertwatcharasarakul, P. and Wajjiwalku, W. 2014. First reported case of the elephant endotheliotropic herpes virus infection in Laos. J Zoo Wildl Med. 45(3): 704-707.

- Chansitthiwet, S. , Mahasawankul. S. , Sombatputorn, P. , Langkaphin, W. , Chaopong, O. and Angkawanish, T. 2016. Serum levels of serum biochemistry and mineral value of captive asian elephants (*Elephas maximus indicus*) in Thailand. Proceedings of the 3rd national elephant conference. Lampang. p. 41-44.
- Ehlers, B. , Dural, G. , Marschall, M. , Schregel, V. , Goltz, M. and Hentschke, J. 2006. Endotheliotropic elephant herpesvirus, the first betaherpesvirus with a thymidine kinase gene. *J Gen Virol.* 87(Pt 10): 2781-2789.
- McGeoch, D. J. , Rixon, F. J. and Davison, A. J. 2006. Topics in herpesvirus genomics and evolution. *Virus Res.* 117(1): 90-104.
- Ossent, P., Guscetti, F., Metzler, A. E., Lang, E. M., Rubel, A. and Hauser, B. 1990. Acute and fatal herpesvirus infection in a young Asian elephant (*Elephas maximus*) . *Veterinary Pathology.* 27: 131-133.
- Richman L.K. 2003. Pathological and molecular aspects of fatal endotheliotropic herpesviruses of elephants. PhD dissertation, The Johns Hopkins University.
- Richman, L. K. , Montali, R. J. , Cambre, R. C. , Schmitt, D. , Hardy, D. , Hildbrandt, T. , Bengis R.G., Hamzeh, F.M., Shahkolahi, A. and Hayward G.S. 2000a. Clinical and pathological findings of a newly recognized disease of elephants caused by endotheliotropic herpesviruses. *J Wildl Dis.* 36(1): 1-12.
- Richman, L.K., Montali, R.J. and Hayward G.S. 2000b. Review of a newly recognized disease of elephants caused by endotheliotrophic herpesviruses. *Zoo Biol.* 19: 383-392.