

โรคติดเชื้อไวรัสเฮนดรา

Hendra Virus Infection

ชื่ออื่น : *Equine Morbillivirus Pneumonia, Acute Equine Respiratory Syndrome*

Last Updated : September 2009

ความสำคัญ

โรคติดเชื้อไวรัสเฮนดราเป็นโรคอุบัติใหม่ในม้าและคนในออสเตรเลีย แม้ว่าจะไม่ใช่โรคที่พบได้ทั่วไปแต่ก็มีรายงานการเกิดโรคเป็นระยะๆ ตั้งแต่ที่เริ่มมีการค้นพบในปี พ.ศ. 2537 ปัจจุบันความเข้าใจด้านระบาดวิทยาของโรคนี้อยู่จำกัด อย่างไรก็ตามพบว่า ม้าจะเป็นโฮสต์ (incidental host) ของโรคนี้ โดยที่ติดเชื้อมาจากการสัมผัสกับค้างคาวกินผลไม้ (flying foxes) การติดต่อระหว่างม้าด้วยกันพบได้น้อยมาก ในกรณีที่ม้าถูกเลี้ยงแบบปล่อยในแปลงหญ้า แต่ม้าที่ติดเชื้อมาถูกนำมาเลี้ยงในคอกสามารถแพร่เชื้อไปยังสัตว์อื่นในบริเวณใกล้เคียงกันได้ ม้าป่วย มักมีอาการของระบบทางเดินหายใจหรือมีอาการทางระบบประสาทอย่างรุนแรงเป็นช่วงสั้นๆ และมีอัตราการตายสูง บางครั้งพบว่าม้าสามารถแพร่เชื้อไวรัสเฮนดราไปยังคนจากการสัมผัสกันอย่างใกล้ชิด แต่ไม่มีรายงานการติดเชื้อในคนจากแหล่งอื่นๆ ได้ รวมทั้งการติดต่อโดยตรงจากค้างคาว กินผลไม้ แต่ยังไม่พบรายงานการติดเชื้อด้วยสาเหตุนี้คนที่แสดงอาการของโรค 4 รายจากผู้ป่วยทั้งหมด 7 รายเสียชีวิต ปัจจุบันการควบคุม

โรคทำโดยการจัดการเพื่อ หลีกเลี่ยงการสัมผัส ใกล้ชิดระหว่างค้างคาวกินผลไม้และม้า และการกักสัตว์ที่สงสัยว่าเป็นโรคเพื่อป้องกันการติดต่อของเชื้อสู่คนและม้าตัวอื่นๆ

สาเหตุของโรค

ไวรัสเฮนดรา (HeV) เป็นสมาชิกของสกุล *Henipavirus* อยู่ในวงศ์ *Paramyxoviridae* ซึ่งเป็นสกุลที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับไวรัส นีปาห์ (Nipah virus)

การแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์

การติดเชื้อไวรัสเฮนดราพบได้เฉพาะในออสเตรเลียเท่านั้น ซึ่งไวรัสมีการแพร่ระบาดอยู่ในค้างคาวกินผลไม้ มีการพบภูมิคุ้มกันต่อไวรัสในค้างคาวกินผลไม้ตั้งแต่เมืองดาร์วิน ซึ่งอยู่ทางภาคกลางตอนเหนือของออสเตรเลียไปจนถึงเมืองเมลเบิร์นที่อยู่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศ ม้าที่ป่วยส่วนใหญ่จะพบในรัฐควีนแลนด์ แต่มีรายงานพบม้าที่ติดเชื้อหนึ่งตัวในรัฐนิวเซาท์เวลส์ในปี พ.ศ. 2548 นอกจากนี้ตรวจพบแอนติบอดีต่อเชื้อไวรัสเฮนดราได้ใน





ค้างคาวกินผลไม้ในป่าปัวนิวกินี และพบแอนติบอดีต่อเชื้อ *Henipavirus* ในสัตว์ที่อาศัยอยู่ในเกาะมาดากัสการ์ และกัมพูชา แต่ไวรัสที่พบนั้นอาจมีความแตกต่างจากไวรัสเฮนตราและไวรัสนิปาห์

mrctacio

ม้าและคนสามารถติดเชื้อไวรัสเฮนตรา โดยมีค้างคาวในสกุล *Pteropus* ซึ่งเป็นค้างคาวกินผลไม้หรือ flying fox เป็นตัวเก็บกักโรค (reservoir host) สามารถแยกเชื้อไวรัสเฮนตราได้จากเลือด เนื้อเยื่อตัวอ่อน และของเหลวในมดลูกของค้างคาว นอกจากนี้มีการวิจัยที่ยังไม่ได้ตีพิมพ์พบว่าสามารถแยกเชื้อได้ในปัสสาวะ อุจจาระ และน้ำลายเช่นกัน การศึกษาไม่นานมานี้สันนิษฐานว่าการติดต่อของไวรัสเฮนตราในค้างคาวเกิดในลักษณะการแพร่เชื้อจากตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่ง (horizontal transmission) มากกว่าการติดต่อแบบจากแม่สู่ลูก (vertical transmission) แต่ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าเชื้อไวรัสส่วนเวียนอยู่ในฝูงประชากรค้างคาวอย่างต่อเนื่องหรือมีการติดต่อของเชื้อระหว่างฝูงค้างคาวต่างฝูงกัน

ยังไม่ทราบแน่ชัดถึงช่องทางในการติดต่อของเชื้อจากค้างคาวสู่ม้า เชื่อว่าไวรัสสามารถแพร่กระจายและปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งม้าจะหายใจหรือกินเข้าสู่ร่างกาย ดังนั้นบริเวณทางเดินหายใจส่วนต้นและ/หรือคอกอหอยร่วมปาก (oropharynx) น่าจะเป็นช่องทางที่เชื้อไวรัสเข้าสู่ร่างกายได้

มากที่สุด การติดเชื้อที่พบครั้งแรกเกิดในม้าที่เลี้ยงอยู่ภายนอกโรงเรียนในบริเวณแหล่งหากินของค้างคาว ไวรัสเฮนตราไม่ใช่ไวรัสที่ติดต่อได้อย่างรวดเร็วในฝูงม้าเนื่องจากการติดเชื้อจำเป็นต้องสัมผัสกันอย่างใกล้ชิด จึงทำให้ม้าที่เลี้ยงในทุ่งหญ้าที่ติดเชื้อมักไม่แพร่เชื้อไปสู่ตัวอื่นๆ แต่การติดเชื้อจะสามารถเกิดขึ้นได้ง่ายในกรณีที่เลี้ยงสัตว์ในที่ปิด เช่น ในคอก ในการระบาดที่เกิดขึ้นสองครั้ง พบว่าสัตว์ป่วยที่ติดเชื้อถูกนำเข้ามาในคอกทำให้มีการแพร่เชื้อไวรัสไปยังสัตว์ที่เลี้ยงในบริเวณใกล้เคียงหลายตัว ในม้าสามารถแยกเชื้อไวรัสได้จากปัสสาวะ และช่องปาก สามารถตรวจพบกรดนิวคลีอิกของเชื้อไวรัสด้วยวิธี PCR จากน้ำมูก เลือดและเนื้อเยื่ออื่นอีกหลายชนิด ไวรัสเฮนตราสามารถพบได้ในสิ่งคัดหลั่งจากโพรงจมูกตั้งแต่ 2 วันก่อนแสดงอาการป่วย ยังไม่เคยพบการติดเชื้อในธรรมชาติของแมว แต่แมวสามารถติดเชื้อได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยการให้เชื้อไวรัสผ่านทางจมูก ปาก และการฉีดเข้าใต้ผิวหนัง แมวที่ติดเชื้อจะขับเชื้อออกมาทางปัสสาวะ แต่ไม่พบเชื้อไวรัสในน้ำมูก น้ำลาย หรืออุจจาระ มีรายงานการติดเชื้อระหว่างแมวกับแมว และแมวกับม้าที่ทดลองให้อยู่ใกล้ชิดกัน

คนสามารถติดเชื้อได้จากการสัมผัสใกล้ชิดกับม้าป่วยหรือระหว่างการทำชันสูตรศพ ซึ่งอาจได้รับเชื้อจากของเหลวในร่างกายหรือผ่านทางอากาศ ยังไม่พบว่ามีกรณีติดเชื้อไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อมจากค้างคาว และจากการสำรวจยังไม่พบการติดเชื้อไวรัสเฮนตราในคนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการดูแลค้างคาว และยังไม่พบการติดต่อระหว่างคน





การแพร่เชื้ออาจเกิดจากเชื้อที่ปนเปื้อนในอุปกรณ์หรือภาชนะต่างๆ โดยเฉพาะในบริเวณปิด เช่น คอกเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น ไวรัสเฮนตราสามารถอยู่ในปัสสาวะของค้างคาวได้นานกว่า 4 วัน ที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส (72° ฟาเรนไฮต์) และสามารถอยู่ในน้ำผลไม้ได้นานหลายชั่วโมงหรือได้นานเป็นวัน แต่ปกติจะอยู่ได้ไม่เกิน 4 วัน เชื้อไม่สามารถดำรงชีวิตได้ในอุณหภูมิสูง และจะถูกทำลายภายในเวลาน้อยกว่า 1 วัน ในน้ำผลไม้หรือปัสสาวะที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส (98.6° ฟาเรนไฮต์)

การฆ่าเชื้อ

เนื่องจากเชื้อไวรัสเฮนตราอยู่ในกลุ่ม paramyxovirus จึงคาดว่าจะมีความไวต่อสบู่อาร์ลดแรงดึงผิว และยาฆ่าเชื้อทั่วไป เช่น hypochlorite iodophor biguanidine (เช่น chlorhexidine) และ quaternary ammonium compound เชื้อมีความไวต่อความร้อนและภาวะที่มีความชื้นต่ำ แต่ทนต่อความเป็นกรดหรือด่างได้ เชื้อสามารถดำรงชีวิตในช่วง pH ตั้งแต่ 4 ถึง 11

การติดเชื้อในคน

ระยะฟักตัว

ในรายที่มีการเผยแพร่ข้อมูลการติดเชื้อพบว่าอาการเริ่มต้นของโรคจะเกิดในช่วง 5-12 วัน ผู้ป่วยหนึ่งรายแสดงอาการป่วยไม่นานหลังจากสัมผัสสัตว์ที่ติดเชื้อ และ

สามารถหายจากอาการป่วยได้เอง แต่หลังจากนั้นประมาณหนึ่งปีกลับมีอาการป่วยขึ้นอีก และเสียชีวิตด้วยภาวะสมองอักเสบ (encephalitis)

อาการ

มีการรายงานการติดเชื้อไวรัสเฮนตราในผู้ป่วย 7 ราย อาการมีลักษณะคล้ายกลุ่มอาการของไข้หวัดใหญ่และพัฒนาจนเกิดภาวะสมองอักเสบ (encephalitis) ตามมาภายหลัง ผู้ป่วย 2 รายแรกที่พบมีอาการในลักษณะของไข้หวัดใหญ่อย่างรุนแรง ได้แก่ มีไข้ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ และอาการเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ผู้ป่วยหนึ่งรายเสียชีวิต ผู้ป่วยอีกรายอาการดีขึ้นหลังจากแสดงอาการป่วย 6 สัปดาห์ ในผู้ป่วยรายที่ 3 พบว่าแสดงอาการป่วยที่มาจากภาวะสมองและเยื่อหุ้มสมองอักเสบ (meningoencephalitis) แบบไม่รุนแรง ตามมาด้วยไม่แสดงอาการใดๆ เป็นเวลานาน แต่ภายหลังจากนั้นเป็นเวลา 1 ปีผู้ป่วยได้เสียชีวิตจากภาวะสมองอักเสบ ผู้ป่วยรายที่ 4 มีการรายงานพบว่าผู้ป่วยแสดงอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่และสามารถหายได้เองในเวลาต่อมา มีอาการ ไอแห้ง เจ็บคอ ต่อม้ำเหลืองที่บริเวณคอผิดปกติ อ่อนแรง ปวดตามตัว และมีไข้ อาการดังกล่าวหายได้เองภายในเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ ส่วนในผู้ป่วยล่าสุดอีก 3 ราย ยังไม่มีการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของอาการป่วย แต่พบว่าผู้ป่วยทั้ง 3 รายมีการติดเชื้อภายหลังจากการสัมผัสสัตว์กับผู้ป่วยหนึ่งในสองรายที่ติดเชื้อในปี พ.ศ. 2551



กับอีกรายหนึ่งที่น่าป่วยในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2552 เสียชีวิต

ความสามารถในการติดต่อของเชื้อ

ยังไม่มีกรรายงานการติดต่อระหว่างคนด้วยกันเองหรือจากคนไปสู่สัตว์อะไรก็ตาม ความเข้าใจในการติดต่อของเชื้อไวรัสเฮนตรา ยังไม่ชัดเจน พบว่าสามารถแยกเชื้อไวรัสเฮนตราได้จากไตของผู้ป่วยที่เสียชีวิต ทำให้เชื่อว่าเชื้อไวรัสสามารถส่งออกสู่สิ่งแวดล้อมได้ผ่านทางปัสสาวะ

การตรวจวินิจฉัย

การติดเชื้อไวรัสเฮนตราสามารถวินิจฉัยได้โดยการแยกเชื้อไวรัส (viral isolation) การตรวจหากรดนิวคลีอิกของเชื้อ หรือวิธีทางซีรัมวิทยา

ไวรัสเฮนตราสามารถแยกเชื้อได้ในเซลล์เพาะเลี้ยงของเนื้อเยื่อหลายชนิด ได้แก่ Vero BHK-21 MDCK RK13 LLC-MK2 และ MRC5 รวมทั้งยังสามารถเพาะเชื้อในไข่ไก่ฟักได้เช่นกัน แต่การแยกเชื้อด้วยเซลล์เพาะเลี้ยงเป็นวิธีที่ง่ายจึงนิยมในการแยกเชื้อมากกว่า การระบุชนิดของไวรัสเฮนตราหลังการเพาะเลี้ยงทำได้โดยวิธีการย้อมอิมมูโนฮิสโตเคมีสทรี viral neutralization หรือการใช้เทคนิคทางอณูพันธุศาสตร์ การใช้ electron หรือ immunoelectron microscopy เป็นอีกวิธีที่สามารถใช้ในการระบุชนิดของเชื้อไวรัสเฮนตราได้เช่นกัน เชื้อไวรัสเฮนตราเป็นเชื้อที่ต้องทำในห้องปฏิบัติการที่มีความ

ปลอดภัยระดับ 4 (biosafety level (BSL) 4) การเพาะเลี้ยงเชื้อต้องอยู่ภายใต้การควบคุมที่มีความปลอดภัยสูงมาก

การตรวจหาแอนติเจนของไวรัสสามารถทำได้ด้วยวิธี indirect immunoperoxidase หรือ immunofluorescence ในเนื้อเยื่อที่ผ่านการเก็บรักษาด้วยฟอร์มาลิน สามารถใช้วิธี reverse-transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) เพื่อตรวจหาเชื้อจากเนื้อเยื่อได้เช่นกัน นอกจากนี้วิธีอิมมูโนฮิสโตเคมีสทรี และ electron microscopy มีประโยชน์สำหรับใช้ในการวินิจฉัยการติดเชื้อได้ในบางราย

ส่วนวิธีทางซีรัมวิทยาที่ใช้ในคน ได้แก่ indirect immunofluorescence enzyme-linked immunosorbent assays (ELISAs) และ serum neutralization

การรักษา

การติดเชื้อไวรัสเฮนตราในคนพบได้น้อยมาก และยังไม่มีการพัฒนายาที่ใช้โรคนี้โดยเฉพาะได้ อย่างไรก็ตาม การใช้ยาต้านไวรัสร่วมกับการรักษาเพื่อพยุงอาการเป็นวิธีสำหรับการรักษาในผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อในปัจจุบัน

การป้องกัน

รายงานการติดเชื้อในคนพบว่ามี การติดเชื้อภายหลังจากผู้ป่วยทำการดูแลหรือตรวจม้ผู้ป่วย หรือได้มีการสัมผัสเนื้อเยื่อของม้ระหว่างชั้นสุตรซาก เมื่อสงสัยว่าอาจ





มีการติดเชื้อไวรัสเฮนตราต้องปฏิบัติตามข้อควรระวังอย่างเข้มงวดเพื่อป้องกันการสัมผัสกับเลือด เนื้อเยื่อ หรือสารคัดหลั่งจากร่างกายของสัตว์ โดยเฉพาะของเหลวที่มาจากระบบทางเดินหายใจ น้ำลาย และปัสสาวะ The Queensland Department of Primary Industries and Fisheries (DPIF) ได้แนะนำการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในการป้องกันสำหรับคน (Personal protective equipment: PPE) (ดูได้จากแหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต) โดยทั่วไปการป้องกันอย่างน้อยที่แนะนำให้ใช้ระหว่างการพิสูจน์โรคในรายที่สงสัยว่ามีการติดเชื้อ คือ การใช้ถุงมือที่ไม่มีการรั่วซึม ใช้ที่ครอบจมูก (respirator) ชนิด N95 หรือชนิดที่มีการป้องกันสูงกว่า หน้ากากปกปิดใบหน้าหรือแว่นตานิรภัยเพื่อปกป้องดวงตา ชุดพิเศษที่สามารถปกปิดร่างกายได้ทุกส่วน หรือเสื้อผ้าที่สามารถป้องกันได้คล้ายกัน และรองเท้าบูทที่ไม่มีการซึมผ่านได้ จำเป็นต้องทำการรักษาสุขศาสตร์ที่ตัดลดการพิสูจน์โรค ถ้าผิวหนังมีการปนเปื้อนควรล้างด้วยสบู่และน้ำให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้ามีแผลควรล้างด้วยสบู่และน้ำ แล้วใช้ยาฆ่าเชื้อประเภทที่มีไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แอลกอฮอล์ราดบริเวณบาดแผล ในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงสูง การใช้มาตรการป้องกันและควบคุมจำเป็นต้องเข้มงวดมากขึ้น ซึ่งรายละเอียดและวิธีการที่แนะนำให้ใช้สำหรับกระบวนการพิสูจน์โรคในรายที่สงสัยการติดเชื้อไวรัสเฮนตรา ได้แก่ รายละเอียดการป้องกันและระวังการติดเชื้อที่ใช้เมื่อมีความเป็นไปได้ที่จะพบการติดเชื้อไวรัสเฮนตราในระหว่างการตรวจวินิจฉัย ได้มีการแนะนำไว้โดย DPIF

เนื่องจากการติดเชื้อไวรัสเฮนตราอาจมีลักษณะอาการคล้ายกับโรคอื่นๆ และมักวินิจฉัยโรคได้จากข้อมูลย้อนหลังจึงจำเป็นต้องควบคุมและป้องกันการติดเชื้อไวรัสเป็นประจำในม้า สัตวแพทย์ในเขตพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคควรจัดเตรียมเครื่องป้องกันเฉพาะสำหรับเชื้อไวรัสเฮนตราได้แก่ อุปกรณ์ป้องกันการติดเชื้อส่วนบุคคล (PPE) น້ายาฆ่าเชื้อ ถุงทิ้งสิ่งปฏิกูล และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับใช้ในกรณีที่พบโรคโดยมิได้คาดหมาย เมื่อสันนิษฐานว่ามีการติดเชื้อให้ลดโอกาสที่บุคคลอื่นๆ จะสัมผัสกับเชื้อให้น้อยที่สุด และให้ล้างทำความสะอาดสิ่งใดก็ตามที่มีโอกาสปนเปื้อนด้วยสบู่และน้ำ กระบวนการพิสูจน์โรคจะเกิดขึ้นต่อไปได้ก็ต่อเมื่อปฏิบัติตามข้อควรระวังและนำอุปกรณ์ป้องกันการติดเชื้อส่วนบุคคล (PPE) มาใช้เท่านั้น

สำหรับผู้ที่มีการสัมผัสกับเชื้อควรไปพบแพทย์ พร้อมกับรายงานให้หน่วยงานสาธารณสุขพื้นที่ทราบทันที มีการรักษาเชิงป้องกันด้วยการใช้ยาต้านไวรัสให้กับผู้ที่สัมผัสเชื้อ

อัตราการป่วยและอัตราการตาย

มีการรายงานการติดเชื้อไวรัสเฮนตราในผู้ป่วย 7 ราย โดยทุกรายมีประวัติแสดงอาการป่วยภายหลังจากที่มีการสัมผัสกับม้าที่ติดเชื้ออย่างใกล้ชิดในระหว่างที่ม้ากำลังป่วยหรือในขณะที่มีการชันสูตรซากม้า มีเพียง



1% ของผู้ที่สัมผัสม้าที่ติดเชื้อเท่านั้นที่แสดงอาการป่วย ผู้ป่วย 2 รายเป็นคนดูแลคอกม้า และครูฝึกม้าซึ่งติดเชื้อในการระบาดครั้งแรกในปี พ.ศ. 2537 คนดูแลคอกม้าหายจากอาการป่วย แต่ครูฝึกม้าเสียชีวิต อีกรายหนึ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยเป็นงานในฟาร์มที่สัมผัสใกล้ชิดกับม้าป่วย 2 ตัว (ทั้งในขณะที่ม้าป่วยและขณะที่มีการชันสูตรซากม้า) คนงานดังกล่าว ติดเชื้อไวรัสและเสียชีวิต 1 ปีภายหลังแสดงอาการป่วย ในปี พ.ศ. 2547 สัตวแพทย์ซึ่งทำหน้าที่ผ่าชันสูตรซากม้าที่ติดเชื้อแสดงอาการป่วย แต่สามารถหายจากอาการป่วยได้ ผู้ช่วยในการผ่าชันสูตรครั้งนั้น 2 รายได้รับการตรวจทางซีรัมวิทยาต่อเชื้อไวรัสซึ่งให้ผลเป็นลบ ในปีเดียวกันนั้นมีคนทั้งหมด 18 คนที่สัมผัสกับม้าหรือเนื้อเยื่อของม้าที่ติดเชื้อระหว่างที่มีการชันสูตรซาก แต่การตรวจทางซีรัมวิทยาในคนกลุ่มนั้นให้ผลเป็นลบทั้งหมด ไม่มีการรายงานการติดเชื้อในคนที่เกี่ยวข้องกับม้าที่ตายด้วยโรคติดเชื้อไวรัสเฮนตราในปี พ.ศ. 2542 2549 หรือ 2550 แต่ระหว่างการระบาดหนึ่งใน 2 ครั้งในปี พ.ศ. 2551 มีการรายงานการป่วยในสัตว์แพทย์และพยาบาลที่ดูแลสัตว์ พบการติดเชื้อในสัตว์แพทย์ 1 รายระหว่างการระบาดที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2552 และในภายหลังมีผู้ป่วย 2 รายเสียชีวิต ยังไม่เคยมีการพบผลตรวจทางซีรัมวิทยาในประชากรที่สัมผัสใกล้ชิดกับค้างคาว

การติดเชื้อในสัตว์

ชนิดสัตว์

ค้างคาวในสกุล *Pteropus* (fruit bats/flying foxes) พบว่าเป็นสัตว์รังโรค (reservoir host) ไวรัสเฮนตราพบได้ในค้างคาวออสเตรเลีย 4 ชนิด ได้แก่ *Pteropus alecto* *P. poliocephalus* *P. scapulatus* และ *Pteropus conspicillatus* ส่วนในชนิดอื่นๆ เป็นโฮสต์โดยบังเอิญ (spillover host) ข้อมูลการติดเชื้อในธรรมชาติพบได้ในม้า ส่วนการติดเชื้อที่เกิดจากการทดลองเกิดได้ในแมว ม้า และหนูตะเภา ส่วนในสุนัข หนูแรท หนูเมาส์ กระจ่าง และไก่ไม่พบว่าแสดงอาการป่วยหลังได้รับเชื้อ (inoculation) และในสัตว์ 4 ชนิดนี้พบว่ากระจ่างให้ผลทางซีรัมวิทยาโดยมีการเพิ่มขึ้นของแอนติบอดีอย่างมีนัยสำคัญ

ระยะฟักตัว

ในม้ามีระยะฟักตัวของโรคนี้นีประมาณ 5-16 วัน ส่วนในแมวจากการทดลองให้ติดเชื้อมีระยะฟักตัวของโรค 4-8 วัน

อาการ

อาการของโรคติดเชื้อไวรัสเฮนตราเกิดได้ 2 กลุ่มอาการ กลุ่มอาการแรกซึ่งมีรายงานในม้ามีลักษณะของโรคระบบทางเดินหายใจ และอีกกลุ่มอาการหนึ่ง คือ อาการของระบบประสาทเป็นหลัก เนื่องจากไวรัสเฮนตราทำให้เกิดการอักเสบของหลอดเลือด (vasculitis)

สามารถพบกลุ่มอาการอื่นได้เช่นกัน ม้าที่ป่วยส่วนใหญ่มีอาการรุนแรงและเฉียบพลัน และมีการพัฒนาความรุนแรงของโรคอย่างรวดเร็วทำให้ตายได้ภายในไม่กี่วัน สามารถพบม้าที่ป่วยด้วยอาการอย่างอ่อนได้บ้างแต่น้อยรายที่สามารถหายจากโรคได้

ในการทดลองการติดเชื้อในม้า 1 กลุ่มพบว่าอาการเริ่มต้นด้วยอุณหภูมิร่างกายเพิ่มสูงขึ้นและอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้อาการเริ่มต้นอื่นที่สามารถพบได้คือ อาการไม่สบายตัว เช่น สัตว์ป่วยบางตัวมีการถ่ายน้ำหนักจากขาหนึ่งไปอีกขาหนึ่งตลอดเวลาในสัตว์ที่มีการติดเชื้อในธรรมชาติ มีรายงานว่าม้าใช้สูง เบื่ออาหาร ซึม เหงื่อออก และกระสับกระส่าย

ในม้าที่เป็นโรคในกลุ่มอาการเกี่ยวกับทางเดินหายใจ มักพบอัตราการหายใจเร็ว ตื่นและหายใจลำบาก อาจมีเลือดคั่งที่เยื่อเมือก ตีชัน เติบไซเซ สามารถพบอาการทางระบบประสาทอ่อนๆ หรือมีภาวะบวมน้ำใต้ผิวหนังได้ ก่อนที่สัตว์จะตายมักมีน้ำมูกเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจมีลักษณะเป็นฟองหรือมีเลือดปน อาการดังกล่าวมักพบอย่างเฉียบพลัน การตายจะเกิดใน 1-3 วันหลังจากแสดงอาการเริ่มต้น ม้าบางตัวที่หายป่วยยังคงแสดงอาการทางระบบประสาท แต่บางตัวก็หายจากอาการป่วยเป็นปกติได้

ในม้าบางตัว พบอาการทางระบบประสาทเด่นกว่าอาการทางระบบทางเดินหายใจ อาการทางระบบประสาทที่พบในม้าจากการติดเชื้อไวรัสเฮนตราและมีการรายงานไว้ได้แก่ การก้าวเดินเปลี่ยนไป เช่น ยกขาสูง

กว่าปกติ เติบไซเซ การรู้ตัวไม่ปกติหรือเดินแบบไร้จุดหมาย ตาบอดข้างเดียวหรือทั้งสองข้าง หัวเอียง เติบวนเป็นวงกลม กล้ามเนื้อกระดูกหรือสัน อัมพาตที่ใบหน้า กรามค้ำ มีการเกร็งของกล้ามเนื้อกราม และควบคุมการเคี้ยวไม่ได้

อาการอื่นๆ ที่มีรายงาน ได้แก่ เสียดท้อง (colic) และเกร็งขณะถ่ายอุจจาระ ม้าบางตัวมีอาการปัสสาวะลำบากและปัสสาวะกระปริบกระปรอย หรือควบคุมปัสสาวะไม่ได้ในระยะท้าย

ในการทดลองการติดเชื้อในแมว พบว่าม้าใช้ อัตราการหายใจเพิ่มขึ้น ตามมาด้วยอาการป่วยอย่างรุนแรง และตายภายใน 24 ชั่วโมง การทดลองการติดเชื้อในหนูตะเภา พบลักษณะความผิดปกติของหลอดเลือดอย่างรุนแรงทั่วร่างกายซึ่งทำให้ตายได้ ค้างคาวที่ติดเชื้อไม่แสดงอาการและไม่พบว่ามี การสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อนี้

ความสามารถในการติดต่อของเชื้อ

จากรายงานในค้างคาว สามารถพบเชื้อไวรัสเฮนตราได้ในเลือด เนื้อเยื่อของตัวอ่อน ของเหลวในมดลูก ปัสสาวะ มูล และน้ำลาย จากข้อมูลงานวิจัยที่ยังไม่มีการเผยแพร่พบว่าค้างคาวที่ติดเชื้อสามารถขับเชื้อได้ประมาณ 1 สัปดาห์ การติดเชื้อจากค้างคาวสู่ม้ามีความเป็นไปได้ต่ำ แต่ยังมีรายงานเกี่ยวกับเรื่องนี้ไม่มากนัก

ในม้าพบไวรัสเฮนตราได้ในสารคัดหลั่งจากจมูกและปาก ปัสสาวะและเนื้อเยื่อต่างๆ





หลายชนิด เชื่อว่าม้าจะแพร่เชื้อหลังจากเริ่มแสดงอาการหรือในระยะเริ่มมีไข้ อย่างไรก็ตามสามารถพบไวรัสได้ในน้ำมูกก่อนเริ่มต้นแสดงอาการ 2 วัน โดยทั่วไปมักไม่พบการติดต่อระหว่างม้าที่เลี้ยงในทุ่งหญ้า แต่มักเกิดการติดต่อได้ในสิ่งแวดล้อมที่ปิด เช่น คอกสัตว์

แมวที่มีการติดเชื้อจากการทดลองสามารถแพร่เชื้อสู่ม้าและแมวได้ถ้ามีการสัมผัสกันอย่างใกล้ชิด ยังไม่พบการติดเชื้อของแมวในธรรมชาติ

จนถึงปัจจุบันคนติดเชื้อได้จากการสัมผัสใกล้ชิดกับม้าที่ป่วยเท่านั้น โดยเฉพาะการผ่าชันสูตรซากมีความเสี่ยงสูงในการติดเชื้อ การสัมผัสเลือด เนื้อเยื่อ สารคัดหลั่ง รวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ ล้วนมีความเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อทั้งสิ้น

สอยโรคที่พบจากการผ่าซาก

การชันสูตรผ่าซากสัตว์ป่วยมีความเกี่ยวข้องกับการเกิดการติดเชื้อในคน ดังนั้นควรคำนึงถึงความปลอดภัยในการผ่าซากโดยใช้อุปกรณ์ป้องกันการติดเชื้อส่วนบุคคล (PPE) และวิธีการป้องกันอื่นๆ ด้วยวิธีการป้องกันในการชันสูตรซากที่ทำเป็นประจำอาจไม่เพียงพอในการป้องกันคนจากการติดเชื้อไวรัสนี้ได้

ในม้าที่แสดงอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ มักพบรอยโรคที่บริเวณทางเดินหายใจส่วนล่างเป็นหลัก รอยโรคที่พบได้คือ น้ำคั่งในปอดอย่างรุนแรง มีการคั่งและ

ขยายใหญ่ของท่อน้ำเหลืองและการคั่งของเลือดบริเวณปอดกลีบล่างทำให้มีลักษณะแข็ง พบจุดเลือดออกขนาดเล็กบนผิวเยื่อหุ้มปอด และอาจพบปื้นเลือดออกในเนื้อปอด ในท่อนทางเดินหายใจมักพบฟองสีขาวหรือมีเลือดปน เมื่อตัดเนื้อปอดจะมีของเหลวซึมออกมา นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าต่อมน้ำเหลืองมีการบวมและคั่งเลือด มีของเหลวสะสมในช่องอกและในเยื่อหุ้มหัวใจจำนวนมาก และมีการบวมน้ำของอวัยวะภายในด้วยเช่นกัน อาจพบจุดเลือดออกแบบ petechiae และ ecchymoses กระจายอยู่ในกระเพาะอาหาร ลำไส้ และบริเวณเนื้อเยื่อรอบไต มักพบเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังมีสีเหลืองอีกด้วย มีรายงานจากการทดลองให้มีการติดเชื้อในแม่ม้าพบการบวมน้ำในเยื่อมดลูกชั้นใน (endometrium) และชั้น serosa มีสีม่วง

ในแมวที่ติดเชื้อจากการทดลอง พบภาวะน้ำคั่งในปอดอย่างรุนแรง มีน้ำในช่องอก มีการบวมน้ำของต่อมน้ำเหลืองที่ขั้วปอด

การตรวจวินิจฉัย

ควรปฏิบัติตามข้อควรระวังอย่างเข้มงวดขณะที่มีการเก็บหรือขนส่งตัวอย่างที่ใช้ในการวินิจฉัยทั้งจากในสัตว์มีชีวิตและสัตว์ที่ตายแล้ว เก็บเฉพาะตัวอย่างที่สามารถเก็บได้อย่างปลอดภัย คำแนะนำเรื่องวิธีการปฏิบัติในระหว่างการชันสูตรซากและการเก็บตัวอย่างเพื่อใช้ในการวินิจฉัยสามารถศึกษาจาก The Queensland DPIF Web site



การติดเชื้อไวรัสเฮนตราสามารถวินิจฉัยได้จากการแยกเชื้อ (viral isolation) การตรวจสารพันธุกรรม หรือแอนติเจนของเชื้อ หรือวิธีทางซีรัมวิทยา

การแยกเชื้อไวรัสในสัตว์ที่มีชีวิตสามารถทำได้จากเลือด สารคัดหลั่งจากจมูกหรือปาก หรือปัสสาวะ สามารถทำการแยกเชื้อจากปอด ตับ ม้าม ไต และต่อมน้ำเหลืองบริเวณหัวของสัตว์ที่ตายแล้วนอกจากนี้สามารถแยกเชื้อไวรัสจากสมองและอวัยวะต่างๆ ได้เช่นกัน ไวรัสเฮนตราสามารถเพาะเลี้ยงได้ในเซลล์เพาะเลี้ยงหลายชนิด โดยจะเจริญได้ดีในเซลล์เพาะเลี้ยงชนิด Vero และ RK13 รวมทั้งยังสามารถเลี้ยงเชื้อในไข่ไก่ฟักได้เช่นกัน แต่ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากการแยกเชื้อด้วยเซลล์เพาะเลี้ยงเป็นวิธีที่ง่ายกว่าการระบุชนิดของไวรัสเฮนตราหลังการเพาะเลี้ยงทำได้โดยวิธีการย้อมอิมมูโนฮิสโตเคมีสทรี viral neutralization หรือการใช้เทคนิคทางอณูพันธุศาสตร์ การใช้ electron หรือ immunoelectron microscopy เป็นอีกวิธีที่สามารถใช้ในการระบุชนิดของเชื้อไวรัสเฮนตราได้เช่นกัน เชื้อไวรัสเฮนตราเป็นเชื้อที่ต้องทำในห้องปฏิบัติการที่มีความปลอดภัยระดับ 4 (biosafety level (BSL) 4) การเพาะเลี้ยงเชื้อต้องอยู่ภายใต้การควบคุมที่มีความปลอดภัยสูงมาก

การตรวจหาแอนติเจนของไวรัสสามารถทำได้ด้วยวิธี indirect immunoperoxidase หรือ immunofluorescence ในเนื้อเยื่อที่ผ่านการเก็บรักษาด้วยฟอร์มาลิน เนื่องจากแอนติเจนของไวรัสเฮนตราจะหมดไปจาก

ปอดตั้งแต่ช่วงต้นของการติดเชื้อ จึงควรทำการเก็บตัวอย่างจากเนื้อเยื่ออื่นๆ เพื่อส่งตรวจด้วยวิธีอิมมูโนฮิสโตเคมีสทรีด้วย นอกจากปอดแล้ว ยังสามารถพบแอนติเจนได้ในต่อมน้ำเหลือง mediastinal ม้าม ไต สมอง และเนื้อเยื่ออื่นๆ ถ้าสามารถทำได้ และปลอดภัยควรเก็บตัวอย่างจากมดลูก และตัวอ่อนจากสัตว์ตั้งท้องด้วย ในกรณีที่ต้องการผลอย่างรวดเร็วสามารถใช้วิธี RT-PCR ได้ทั้งกับเนื้อเยื่อสดหรือเนื้อเยื่อที่เก็บรักษาด้วยฟอร์มาลิน ตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทำ PCR อาจเป็นเลือด สารคัดหลั่งจากจมูกและปาก ปัสสาวะ หรือตัวอย่างเนื้อเยื่อที่เก็บจากการชันสูตรซาก

วิธีทางซีรัมวิทยาเป็นวิธีวินิจฉัยที่ได้ผลดี แต่จะตรวจได้เตอร์ได้หลังจากที่ม้ามติดเชื้อมาแล้วอย่างน้อย 10-14 วัน ในคางคาว บางตัวอาจตรวจพบไเตอร์ในระดับต่ำจนถึงปานกลาง อาจตรวจไม่พบการเพิ่มสูงขึ้นของไเตอร์ในสัตว์ทุกตัวที่ติดเชื้อ วิธีทางซีรัมวิทยาที่นิยมใช้มากที่สุด คือ ELISA และ serum neutralization แต่วิธี ELISA ซึ่งนิยมใช้เป็นวิธีการตรวจเบื้องต้นในม้าอาจให้ผล false positive ได้บ่อยครั้ง ส่วนวิธีการวินิจฉัยทางซีรัมวิทยาวีธีอื่นๆ ได้แก่ indirect immunofluorescence และ immunoblotting การเกิด cross-reaction สามารถเกิดขึ้นได้ระหว่างไวรัสเฮนตราและไวรัสชนิดอื่น ซึ่งเกิดได้ในทุกวิธีของการวินิจฉัยด้วยซีรัมวิทยารวมทั้ง virus neutralization ด้วย อย่างไรก็ตามสามารถยืนยันปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับไวรัสเฮนตราได้ด้วยวิธี comparative



neutralization การระบุหาชนิดของเชื้อไวรัสที่จำเพาะมีความจำเป็นอย่างยิ่งในพื้นที่ซึ่งไม่ทราบว่ามีภาวะระบาดของไวรัสชนิดใดเกิดขึ้น

การเก็บตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ควรเก็บมากที่สุดในม้าที่มีชีวิตคือ สิ่งคัดหลั่งจากจมูก และเลือด (whole blood) ใน EDTA ตัวอย่างจากโพรงจมูกควรขนส่งใน transport medium ของไวรัสถ้าเป็นไปได้ แต่ในกรณีที่ทำไม่ได้สามารถใช้วิธี PCR ในการวินิจฉัยได้ ตัวอย่างอื่นๆ ที่ควรเก็บ ได้แก่ ปัสสาวะ สารคัดหลั่งในช่องปาก ตัวอย่างเลือดที่เก็บในหลอดปกติ การเก็บรักษาและขนส่งตัวอย่างที่มาจากปัสสาวะ หรือช่องปาก ทำคล้ายกันกับตัวอย่างที่มาจากช่องจมูก

ข้อแนะนำในการเก็บตัวอย่างในออสเตรเลีย คือ อย่างน้อยที่สุดให้เก็บตัวอย่างจากการป้าย (swab) โพรงจมูก และช่องปาก และเลือดถ้าสามารถเก็บได้ โดยเก็บทั้งใน EDTA และหลอดที่ไม่มีสารกันเลือดแข็งตัว จำกัดการฆ่าซากให้มีการเปิดผ่าให้น้อยที่สุดโดยเก็บตัวอย่างสดและตัวอย่างแช่ใน 10% ฟอर्मาลิน ตัวอย่างที่เก็บ ได้แก่ ปอด ม้าม และ/หรือไต รวมทั้งปัสสาวะสด และต่อมน้ำเหลืองบริเวณใต้หนังที่หัว เช่น ต่อมน้ำเหลือง submandibular การเก็บตัวอย่างนอกจากที่ได้กล่าวมาสามารถทำได้ ถ้าผู้ชันสูตรซากมีประสบการณ์การเก็บตัวอย่างด้วยวิธีที่ปลอดภัยและถูกต้องในการวินิจฉัยไวรัสเฮนตรา

การรักษา

ไม่มีการรักษาการติดเชื้อไวรัสเฮนตราในสัตว์ ส่วนใหญ่จึงทำการรักษาเพื่อพยายงอาการ ในม้าบางตัวที่รอดชีวิตจากการติดเชื้อ จะถูกทำการรณรงค์เพื่อป้องกันการคงอยู่ของไวรัสในตัวม้า

การป้องกัน

การป้องกันหลักในม้า คือ ลดการสัมผัสกับคางคาวให้น้อยที่สุด รวมทั้งเนื้อเยื่อและสารคัดหลั่งด้วย จากข้อมูลการระบาดในม้าทั้งหมดที่มีจนถึงปัจจุบัน ม้าที่ป่วยตัวแรกถูกเลี้ยงในคอก ในคอกม้าไม่ควรมียาอาหารหรือมีต้นไม้มที่เป็นที่พักอาศัยให้คางคาวเกาะได้ ภาชนะใส่อาหารและรางน้ำไม่ควรจัดให้อยู่ใต้ต้นไม้มที่สามารถพบคางคาวได้ เช่น แหล่งหากินหรือที่พักอาศัยของคางคาว ในช่วงฤดูที่มีความเสี่ยงสูงให้เก็บม้าอยู่ในคอกตลอดเวลาหรือควรเคลื่อนย้ายม้าให้ออกห่างจากแหล่งที่มีคางคาวเป็นจำนวนมากในอดีตเชื่อว่าฤดูที่มีความเสี่ยงสูงอยู่ระหว่างเดือนสิงหาคมจนถึงมกราคม ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกับฤดูขยายพันธุ์ของคางคาวหลายชนิด แต่พบว่ามีการรายงานของสัตว์ที่ป่วยในช่วงเดือนมิถุนายนจนถึงเดือนกรกฎาคมเช่นกัน ควรกำจัดและทำลายซากคางคาวที่ตายด้วยวิธีการเผาหรือฝัง และผู้ที่เกี่ยวข้องต้องกระทำอย่างระมัดระวังเพื่อป้องกันการติดเชื้อ

ควรแยกม้าที่มีอาการคล้ายกับอาการจากการติดเชื้อไวรัสเฮนตราออกจากฝูงและควบคุมการแพร่เชื้อจากม้าป่วยอย่างเคร่งครัด





เพื่อหลีกเลี่ยงการติดเชื้อไปสู่สัตว์อื่น ๆ และคน ควรหลีกเลี่ยงการใกล้ชิดกับม้าที่ป่วยให้มากที่สุด ถ้าจำเป็นควรใช้ PPE ในการป้องกันการสัมผัสเชื้อผ่านทางผิวหนัง เยื่อเมือก และตา ควรระมัดระวังการสัมผัสกับละอองหรือสิ่งคัดหลั่งต่างๆ ที่กระเด็นออกมาขณะที่ทำการตรวจรักษาม้าหรือระหว่างการฆ่าเชื้อ ควรแยกม้าตัวอื่นๆ รวมทั้งสัตว์เลี้ยงโดยเฉพาะแมวออกห่างจากสัตว์ที่ต้องสงสัย ถ้าในกรณีที่มีม้ามีการสัมผัสกับม้าป่วยควรทำการตรวจเพื่อประเมินอาการของม้ามดังกล่าวทุกวัน การกักกันและการรักษาสุขศาสตร์อย่างเข้มงวดเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการจำกัดการระบาดที่ผ่านมานอกจากนี้การที่อัตราการติดเชื้อระหว่างม้ายังกันอยู่ในระดับต่ำทำให้การควบคุมโรคทำได้ง่ายขึ้น

ควรแยกซากของม้าที่ตายไว้จนกว่าจะมั่นใจว่าไม่ได้เกิดจากไวรัสเฮนตรา ควรหลีกเลี่ยงการผ่าชันสูตรซากเว้นแต่ในกรณีที่ผู้ทำการผ่าซากสามารถกระทำได้อย่างปลอดภัยโดยใช้แนวทางที่ได้มีการแนะนำร่วมกับการใช้ PPE ต้องทำการแจ้งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเพื่อขอคำแนะนำถึงวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการกำจัดซาก ซึ่งที่ผ่านมาทำโดยการฝังซากให้ลึกลงไปใต้ดิน

อัตราการป่วยและอัตราการตาย

การติดเชื้อไวรัสเฮนตราในม้าพบได้ไม่บ่อยนัก จากการสำรวจในออสเตรเลีย สองครั้งที่ทำในม้าทั้งหมดประมาณ 4,000 ตัวพบว่าให้ผลทางซีรัมวิทยาเป็นลบทั้งหมด

การระบาดของไวรัสเฮนตราถูกพบครั้งแรกในออสเตรเลีย ที่เมืองเฮนตรา รัฐควีนแลนด์ ในปี พ.ศ. 2537 ในทศวรรษต่อจากนั้นมีรายงานม้าหรือฝูงม้าป่วยค่อนข้างน้อย พบการติดเชื้อไวรัสหนึ่งครั้งในม้าในปี พ.ศ. 2542 และพบอีก 2 ครั้งในปี พ.ศ. 2547 แต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 จนถึงเดือนกันยายนปี พ.ศ. 2552 การติดเชื้อไวรัสเฮนตราพบได้บ่อยขึ้น โดยมีการรายงานการติดเชื้อเกิดขึ้นปีละ 2 ราย จากข้อมูลพบว่าม้าที่ป่วยตัวแรกเป็นม้าที่ถูกเลี้ยงไว้ภายนอกในบริเวณที่มีคางคาวอยู่นอกจากนี้การติดเชื้อที่พบได้ไม่บ่อยคือการติดเชื้อจากม้าสู่สัตว์เลี้ยง การระบาดมีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นเมื่อนำม้าที่ติดเชื้อเข้าไปอยู่ร่วมในคอกเดียวกับม้าตัวอื่นที่มีความไวรับต่อเชื้อ อัตราป่วยตายของโรคนี้นับถึงเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2552 สูงถึง 75%

การติดเชื้อไวรัสเฮนตราจะเกิดขึ้นในบางฤดูแต่ไม่ได้เกิดขึ้นทุกปี อุบัติการณ์การเกิดโรคมักเกิดในช่วงระหว่างเดือนสิงหาคมจนถึงเดือนมกราคมซึ่งเป็นช่วงฤดูที่มีการตกลูกของคางคาว แต่พบการระบาดในช่วงเดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคมได้เช่นกัน ปัจจุบันทางระบาดวิทยาที่มีผลต่อการแพร่เชื้อจากคางคาวสู่สัตว์อื่นในแต่ละปี จากผลการวิจัยเมื่อไม่นานมานี้ในคางคาว little red flying fox (*Pteropus scapulatus*) พบว่าความเครียดจากภาวะขาดอาหารรวมทั้งความเครียดที่มาจากการตั้งท้องของคางคาวหรือจากการให้นมลูกมีความสัมพันธ์กับระดับแอนติบอดี (seroprevalence) ต่อเชื้อไวรัสที่สูงขึ้น มีความเป็นไปได้จากอิทธิพล



ของการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลและความเครียดจากสิ่งแวดล้อมทำให้มีการแพร่เชื้อระหว่างกัน ในฝูงค้างคาว ทำให้มีการแพร่เชื้อไวรัสสู่มาได้ ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าเชื้อไวรัสเฮนดราสามารถคงอยู่ได้ในฝูงค้างคาวในพื้นที่หนึ่งๆ หรือมีการแพร่เชื้อระหว่างค้างคาวต่างฝูงกัน ยังไม่มีรายงานการติดเชื้อในธรรมชาติในสัตว์ชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากในม้าและค้างคาวเท่านั้น การสำรวจในพื้นที่เมืองบริสเบนซึ่งเป็นแห่งแรกที่มีรายงานการติดเชื้อในม้าพบว่าแมวที่ได้รับการตรวจทั้งสิ้น 500 ตัวให้ผลทางซีรัมวิทยาเป็นลบ และในการทดลองในแมวและหนูตะเภาพบว่ามีอาการรุนแรงถึงขั้นตาย

แหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

Centers for Disease Control and Prevention <http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/nipah.htm>.

Queensland Department of Primary Industries and Fisheries. เฮนดราไวรัส (includes guidelines for veterinarians handling cases) http://www.dpi.qld.gov.au/cps/rde/dpi/hs.xsl/27_2900_ENA_HTML.htm

The Merck Veterinary Manual <http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp>

World Organization for Animal Health (OIE) <http://www.oie.int>

OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/a_summry.htm

OIE Terrestrial Animal Health Code http://www.oie.int/eng/normes/mcode/A_summry.htm

เอกสารอ้างอิง

Animal Health Australia. The National Animal Health Information System [NAHIS]. เฮนดราไวรัส [online]. NAHIS; 2001. Available at: http://www.brs.gov.au/usr-bin/aphb/ahsq?dislist=alpha.* Accessed 2 Nov. 2001.

Barclay AJ, Paton DJ. เฮนดรา (equine morbillivirus). *Vet J.* 2000;160:169-76.

Breed AC, Field HE, Epstein JH, Daszak P. Emerging henipaviruses and flying foxes - Conservation and management perspectives. *Biol Conserv.* 2006;131:211-20.

Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. เฮนดราไวรัส disease and Nipah virus encephalitis [online]. CDC; 2007 Oct. Available at: <http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/nipah.htm>. Accessed 25 Oct 2007.

Government of Australia, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation [CSIRO]. เฮนดราไวรัส [online]. CSIRO; 2000 Aug. Available at: http://www.csiro.au/index.asp?type=faq&id=HendraVirus.* Accessed 27 November 2002.

Daniels P, Ksiazek T, Eaton BT. Laboratory diagnosis of Nipah and เฮนดราไวรัส infections. *Microbes Infect.* 2001; 3:289-95.

Eaton BT, Broder CC, Middleton D, Wang LF. เฮนดรา and Nipah viruses: different and dangerous. *Nat Rev Microbiol.* 2006;4:23-35.

Field HE, Barratt PC, Hughes RJ, Shield J, Sullivan ND. A fatal case of เฮนดราไวรัส infection in a horse in north Queensland: clinical and epidemiological features. *Aust Vet J.* 2000; 78:279-80.



- Field HE, Breed AC, Shield J, Hedlefs RM, Pittard K, Pott B, Summers PM. Epidemiological perspectives on เอนโดร่า virus infection in horses and flying foxes. *Aust Vet J.* 2007;85:268-70.
- Fogarty R, Halpin K, Hyatt AD, Daszak P, Mungall BA. Henipavirus susceptibility to environmental variables. *Virus Res.* 2008;132(1-2):140-4.
- Halpin K, Mungall BA. Recent progress in henipavirus research. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 2007;30:287-307.
- Halpin K, Young PL, Field HE, Mackenzie JS. Isolation of เอนโดร่า virus from pteropid bats: a natural reservoir of เอนโดร่าvirus. *J Gen Virol.* 2000;81:1927-32.
- Hanna JN, McBride WJ, Brookes DL, Shield J, Taylor CT, Smith IL, Craig SB, Smith GA เอนโดร่า virus infection in a veterinarian. *Med J Aust.* 2006; 185:562-4.
- Hooper PT, Williamson MM. เอนโดร่า and Nipah virus infections. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 2000;16:597-603.
- Iehlé C, Razafitrimo G, Razainirina J, Andriaholinirina N, Goodman SM, Faure C, Georges-Courbot MC, Rousset D, Reynes JM. Henipavirus and Tioman virus antibodies in pteropodid bats, Madagascar. *Emerg Infect Dis.* 2007;13:159-61.
- Mackenzie JS, Field HE, Guyatt KJ. Managing emerging diseases borne by fruit bats (flying foxes), with particular reference to henipaviruses and Australian bat lyssavirus. *J Appl Microbiol.* 2003;94 Suppl:59S-69S.
- Middleton D. Initial experimental characterisation of HeV (Redland Bay 2008) infection in horses. Available at: www.dpi.qld.gov.au/.../HeV-Initial-experimental-characterisation.pdf. Accessed 30 Sept 2009.
- Olson JG, Rupprecht C, Rollin PE, An US, Niezgod M, Clemins T, Walston J, Ksiazek TG. Antibodies to Nipah-like virus in bats (*Pteropus lylei*), Cambodia. *Emerg Infect Dis.* 2002; 8:987-8.
- O'Sullivan JD, Allworth AM, Paterson DL, Snow TM, Boots R, Gleeson LJ, Gould AR, Hyatt AD, Bradfield J. Fatal encephalitis due to novel paramyxovirus transmitted from horses. *Lancet.* 1997; 349:93-5.
- Plowright RK, Field HE, Smith C, Divljan A, Palmer C, Tabor G, Daszak P, Foley JE. Reproduction and nutritional stress are risk factors for เอนโดร่า virus infection in little red flying foxes (*Pteropus scapulatus*). *Proc Biol Sci.* 2008;275(1636):861-9.
- Promed Mail. เอนโดร่า virus, equine - Australia (NSW): susp. Sept 3, 2007. Archive Number 20061109.3222. Available at: <http://www.promedmail.org>. Accessed 26 Oct 2007.
- Promed Mail. เอนโดร่า virus, human, equine - Australia (QLD) (03): corr. Nov 9, 2006. Archive Number 20070903.2896. Available at: <http://www.promedmail.org>. Accessed 26 Oct 2007.
- Promed Mail. เอนโดร่าvirus, human, equine - Australia (04): (QLD). July 25, 2008. Archive Number 20080725.2260. Available at: <http://www.promedmail.org>. Accessed 28 Sept 2009.



Promed Mail. เชนดรา virus, human, equine- Australia (07): (QLD). Aug 21, 2008. Archive Number 20080821.2606. Available at: <http://www.promedmail.org>. Accessed 28 Sept 2009.

Promed Mail. เชนดรา virus, human, equine - Australia (02): (QL). Aug 26, 2009. Archive Number 20090826.2998. Available at: <http://www.promedmail.org>. Accessed 28 Sept 2009.

Promed Mail. เชนดรา virus, human, equine - Australia (04): (QL) fatal. Sept 3, 2009. Archive Number 20090903.3098. Available at: <http://www.promedmail.org>. Accessed 28 Sept 2009.

Promed Mail. เชนดรา virus, human, equine - Australia (05): (QL). Sept 10, 2009. Archive Number 20090910.3189. Available at: <http://www.promedmail.org>. Accessed 28 Sept 2009.

Selvey LA, Wells RM, McCormack JG, Ansford AJ, Murray K, Rogers RJ, Lavercombe PS, Selleck P, Sheridan JW. Infection of humans and horses by a newly described morbillivirus. Med J Aust. 1995;162:642-5.

State of Queensland, Australia. Department of Primary Industries and Fisheries [DPIF]. Bowen เชนดรา test results negative. Queensland DPIF; 15 Sept 2009. Available at: http://www.dpi.qld.gov.au/cps/rde/dpi/hs.xml/30__15172__ENA__HTML.htm. Accessed 30 Sept 2009.

State of Queensland, Australia. Department of Primary Industries and Fisheries [DPIF]. Guidelines for veterinarians handling potential เชนดรา virus infection in horses. Queensland DPIF; 3 April 2009.

Available at: http://www.dpi.qld.gov.au/documents/Biosecurity__GeneralAnimalHealthPestsAndDiseases/Hendra-GuidelinesForVets.pdf. Accessed 30 Sept 2009.

State of Queensland, Australia. Department of Primary Industries and Fisheries [DPIF]. Handling possible and probable เชนดรา virus cases in equines: Guidelines for veterinarians including procedures for handling cases [online]. Queensland DPIF; 2007 Feb. Available at: <http://www2.dpi.qld.gov.au/health/16503.html>. Accessed 25 Oct 2007.

State of Queensland, Australia. Department of Primary Industries and Fisheries [DPIF]. Hendra virus [online]. Queensland DPIF; 2009 Sept. Available at: http://www.dpi.qld.gov.au/cps/rde/dpi/hs.xml/27__2900__ENA__HTML.htm. Accessed 30 Sept 2009.

State of Queensland, Australia. Department of Primary Industries and Fisheries [DPIF]. เชนดรา virus - Information for horse properties and other horse related businesses. Queensland DPIF; 10 Sept 2009. Available at: http://www.deir.qld.gov.au/workplace/publications/alerts/hendra_virus_horse/index.htm. Accessed 30 Sept 2009.

State of Queensland, Australia. Department of Primary Industries and Fisheries [DPIF]. เชนดรา virus overview. Queensland DPIF; Aug 2008. Available at: http://www.dpi.qld.gov.au/cps/rde/dpi/hs.xml/4790__11127__ENA__HTML.htm. Accessed 30 Sept 2009.

State of Queensland, Australia. Department of Primary Industries and Fisheries

[DPIF]. เชนดรา virus tests. Queensland DPIF; Aug 2009. Available at: http://www.dpi.qld.gov.au/cps/rde/dpi/h.s.xsl/4790__14854__ENA__HTML.htm. Accessed 30 Sept 2009.

State of Queensland, Australia. Department of Primary Industries and Fisheries [DPIF]. เชนดรา virus update. Queensland DPIF; 10 Sept 2009. Available at: <http://www.vision6.com.au/em/message/email/view.php?id=550155&u=13082>. Accessed 30 Sept 2009.

Thornley M. เชนดรา virus under the microscope. Aust Vet J. 2005;83:2.

Westbury HA, Hooper PT, Brouwer SL, Selleck PW. Susceptibility of cats to equine morbillivirus. Aust Vet J. 1996;74:132-4.

Wong KT, Robertson T, Ong BB, Chong JW, Yaiw KC, Wang LF, Ansford AJ, Tannenberg A. Human เชนดรา virus infection causes acute and relapsing encephalitis. Neuropathol Appl Neurobiol. 2009;35(3):296-305.

World Organization for Animal Health [OIE]. Confirmed เชนดรา case in New South Wales, Australia. Disease information. 2006;19(46). Available at: http://www.oie.int/eng/info/hebdo/AIS__70.HTM#Sec15. Accessed 26 Oct 2007.

World Organization for Animal Health [OIE]. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals [online]. Paris: OIE; 2008. เชนดรา and Nipah virus diseases. Available at: http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/2008/pdf.2.09.06__HENDRA__&__NIPAH__FINAL.pdf. Accessed 30 Sept 2009.



