

Projekttitel: Betydelsen av lågvirulenta virus och subkliniska luftvägsinfektioner hos svenska travhästar.

Rapportens författare: K Ståhl, H Back, S Zohari, S Mudrasoli, N LeBlanc, C Baule, L Treiberg Berndtsson

Bakgrund

Infektioner i luftvägarna är ett stort problem hos sporthästar och anses vara ett av de största hälsoproblemen hos häst [1]. Luftvägsproblem har tillsammans med hältor pekats ut som den viktigaste orsaken till nedsatt prestation och förlorad träningstid [2] och vid kliniska utbrott är betydelsen för hästindustrin än mer uppenbar [3; 4]. När det gäller lågvirulenta och subkliniska virusinfektioner är sjukdomssymptomen mer diffusa och betydelsen således mindre uppenbar. Inom travsporten anser man dock allmänt att lågvirulenta och subkliniska virusinfektioner är ett gissel som ger upphov till nedsatt prestationsförmåga, och typfallet beskrivs som en högpresterande häst som plötsligt tappar formen och inte orkar i mål. För att hitta förklaringar till den nedsatta prestationsförmågan tas ofta blodprov för antikropsundersökning (serologi) mot ett antal luftvägsinfektioner som ofta presenterar sig som subklinisk infektion: ekvint rhinitvirus typ A och B (ERAV och ERBV), ekvint herpesvirus 1 och 4 (EHV1 och 4) och ekvint arteritvirus (EAV). ERAV är det som tidigare kallades för rhinovirus typ 1 och ERBV är det som tidigare benämndes rhinovirus typ 2. Eventuell förekomst av höga antikropstitrar mot en eller flera av virusinfektionerna kan sedan användas som förklaring. På SVA analyseras varje år ett stort antal hästsera med denna frågeställning, inskickade från svenska travtränare, och hos en större andel av hästarna hittas antikroppar av varierande mängd. Tolkningen är dock mycket oklar. Betydelsen av antikropstitrar i förhållande till prestation är ej vetenskapligt utredd och i dagsläget finns inga studier om hur länge antikropstitrar kvarstår efter genomgången infektion. Vidare kan nässvabbprov tas och om provet har tagits under infektionens akutfas kan virus-DNA/RNA påvisas med hjälp av PCR-diagnostik. Huruvida förekomst av virus (baserat på påvisande av virusnukleinsyra) påverkar prestationen hos en häst utan kliniska symptom såsom feber, hosta eller näsflöde är oklart.

För att kunna undvika att starta en häst som inte är uppenbart sjuk innan start, men som sedan inte presterar som den brukar, finns en önskan om att identifiera markörer i blod som reagerar tidigt vid en subklinisk infektion eller annan orsak till nedsatt prestation. Akutfasproteinet serumamyloid A (SAA) ger en mycket tydlig stegring vid akuta inflammationstillstånd, feber och infektionssjukdomar med kliniska symptom [5], och har identifierats som en potentiell markör också för subkliniska infektioner och nedsatta prestationer hos häst.

Ur ett ekonomiskt perspektiv anses hästinfluensa (EIV) vara den viktigaste luftvägsinfektionen hos häst. Dess verkningar blev kännbara för den svenska travnäringen under 2007. Därefter infördes vaccinationskrav mot influensa för start av travhästar i Sverige. Detta betyder dock inte nödvändigtvis att influensavirus slutar cirkulera i den svenska travhästupulationen. Vaccinet i sig ger inte ett hundra procentigt skydd, och det svenska programmet med årlig vaccination är sannolikt inte optimalt. Vid infektion kommer kliniska symptom hos vaccinerade hästar maskeras, men påverkan på prestationsförmågan kommer sannolikt kvarstå. Graden av denna påverkan är dock oklar.

Mot denna bakgrund var målsättningen med projektet att belysa betydelsen av och förbättra förståelsen för lågvirulenta och subkliniska luftvägsinfektioner hos svenska travhästar. Ett

unikt och väldefinierat material från en kohort av högpresterande travhästar som följts under 13 månaders tid utgjorde grunden för projektet. Projektet genomfördes som fyra separata men sammanlänkade delprojekt med följande specifika mål:

1. Undersöka svenska högpresterande travhästars status avseende de vanligaste virusinfektionerna i luftvägarna, under en längre tid och se om det finns ett samband mellan prestation och påvisande av antikroppar eller virus.
2. Följa utvecklingen av hästinfluensasituationen i svenska travstall genom att kartlägga arvsmassan på de hästinfluensavirus som påträffas under projektperioden och jämföra de virus som cirkulerar med de vaccinstammar som används idag.
3. Använda modern molekyldiagnostisk metodik för att påvisa eventuell förekomst av tidigare ej beskrivna smittämnen i respirationsorganen hos travhästar i samband med prestationsnedsättning.
4. Utveckla prototyper för framtidens diagnostik: för att effektivisera den serologiska diagnostiken och för att flytta den virologiska diagnostiken närmare travbanan.

Eftersom ansökt budget reducerades med >25% lades dock huvudfokus på mål 1 och 2.

Materialet från denna studie har dessutom använts i ytterligare två av Stiftelsens finansierade projekt: *H1047308-Subkliniska luftvägsinfektioner hos häst* och *H1247140-Förekomst och betydelse av herpesvirus 2 och 5 hos svenska travhästar*.

Material och metoder

Fyra framgångsrika svenska travtränare från Mälardalen utgjorde grunden för studien. En kohort med 66 högpresterande hästar i träning, från 2 års ålder och uppåt, valdes ut. Antalet hästar per stall grundade sig på totalantalet hästar i träning hos respektive tränare. Urvalet baserades på 1) ålder- hästarna uppdelades i tre kohorter: 2-åringar, 3-åringar respektive äldre hästar, och ett procentuellt urval från varje kohort gjordes; 2) prestation – endast högpresterande tävlingshästar eller lovande 2- och 3- åringar beaktades; 3) långsiktighet - endast hästar som ingick i tränarnas långsiktiga planer beaktades.

På samtliga hästar togs blodprov och nässvabb en gång per månad. Nässvabbsproven undersöktes med PCR avseende förekomst av virusnukleinsyra från EIV, EHV1 och 4, ERAV och ERBV samt EAV. Blodproven analyserades avseende förekomst av antikroppar mot EHV1 och 4 (gemensam analys) samt ERAV och ERBV (separata analyser). I blodproven analyserades även nivåer av SAA. För hästar som visade tecken på luftvägsinfektion eller plötslig prestationsnedsättning togs dessutom extra blod- och nässvabbsprover utanför de regelbundna provtagningarna.

I samband med provtagningarna utförde samtliga hästar ett standardiserat arbetsprov, där hästarna travade en bestämd sträcka med en belastning över "laktattröskeln" (hjärtfrekvens över 210 bpm). För att hästarnas arbetspuls skulle kunna bedömas så hade samtliga hästar pulsband på sig där kusken under hela arbetsprovet kunde följa hästens aktuella hjärtfrekvens. Idén bakom arbetsproven var att varje häst blev sin egen kontroll. Som en naturlig följd av att de förbättras av träning, kommer de teoretiskt att trava sträckan med ovan angivna puls på successivt snabbare tid. Detta påverkar inte tolkningen av arbetsprovet, eftersom detta syftar till att detektera en sämre prestation relaterad till vad hästen normalt skulle göra. En tid som signifikant skiljer sig negativt från de tider som presterats vid tidigare provtagningsomgångar tolkas som nedsatt prestation. Hästarnas prov bearbetades sedan genom matematiskt

kategorisering och efterkontroll så att en ung häst med en trend över året med förbättrade tider inte klassificerades med nedsatt prestation i början av studien jämfört med studiens slut. Som ett alternativt mått på hästarnas prestation, registrerades också tränarnas personliga upplevelser av prestationerna vid varje provtagningstillfälle.

För att detektera andra eventuella orsaker till nedsatt prestation undersöktes samtliga hästar regelbundet av en och samma veterinär med specialistkompetens i hästens sjukdomar. Vidare samlades data in kring hästarnas allmänna hälsotillstånd via hälsoformulär parallellt med provtagningarna. Löpande noteringar gjordes av tränarna angående hästarnas kroppstemperatur varje morgon och mätning av hjärtfrekvens 14 minuter efter avslutat arbete.

Resultat och diskussion

Delprojekt 1:

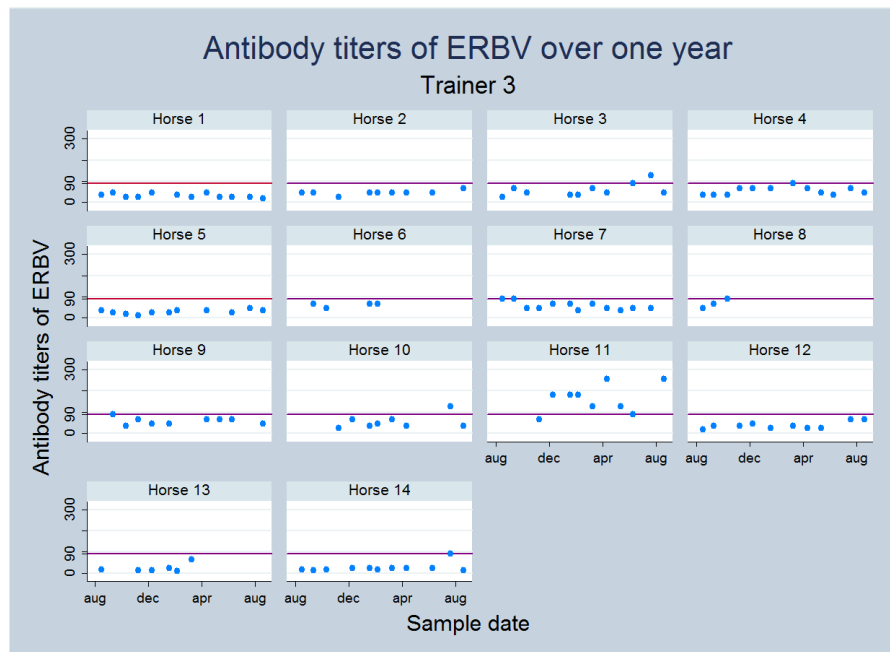
Resultaten från den longitudinella studien som utgjorde delprojekt 1 sammanfattas i tabell 1. Totalt 66 hästar påbörjade studien och 672 månadsprover och 24 extraprover samlades in under de 13 månader som studien pågick. Några av dessa prover uteslöts ur de slutliga analyserna på grund av avsaknad av information om prestation då hästen vid provtagningstillfället haft någon sjukdom som ej var relaterad till luftvägarna, t.ex. hälla, sårskada eller kolik. Tre hästar uteslöts också ur de slutliga analyserna på grund av alltför få provtagningar. Efter att dessa tagits bort kvarstod 584 prover från totalt 63 hästar.

Tränare	1	2	3	4	Totalt
antal hästar	36	10	14	3	63
antal provtagningar	314	110	126	34	584
Positiv PCR ERBV	5	0	0	0	5
Positiv PCR EHV-1	0	0	0	0	0
Positiv PCR EHV-4	0	1	1	0	2
Positiv PCR EIV	0	0	0	0	0
Positiv serologi ERBV	67	23	17	26	133
Positiv serologi ERAV	32	12	27	7	79
Positiv serologi EHV1,4	44	18	2	0	64
Titerhöjning ERBV	3	3	2	0	8
Titerhöjning ERAV	3	0	0	0	3
Titerhöjning EHV1,4	1	8	1	0	10
Sänkt prestation (total)	54	23	15	4	96
Sänkt prestation (arbetsprov)	21	8	14	2	45
Sänkt prestation (enligt tränare)	33	16	1	2	52
SAA positiv	7	0	3	0	10

Tabell 1. Resultat från den longitudinella studien. Totalt 63 hästar från fyra stall ingick i den slutliga analysen.

Serologiskt positiva hästar avseende ERAV och ERBV påvisades i samtliga stall, där andelen positiva prover varierade mellan 0.1-0.21 (medel 0.14) för ERAV och mellan 0.13-0.76 (medel 0.23) för ERBV. I tre av stallarna påvisades också serologiskt positiva hästar avseende EHV1 och -4 men i något lägre grad (medel 0.11; spann 0-0.16). De relativt höga (om än varierande) andelarna positiva prov visar tydligt att många svenska travhästar träffar på luftvägsviroserna i fråga under sin livstid. För ERAV och ERBV låg antikropps nivåerna (titrar) generellt väldigt stabilt mellan upprepade provtagningar hos individuella hästar (figur 1), och höga titrar kunde kvarstå under längre perioder. För EHV-1 och -4 hade väldigt få hästar höga titrar, och många positiva prover kunde relateras till genomgången vaccination snarare än infektion.

Endast i ett fåtal fall kunde aktiv cirkulation av virus påvisas i form av titerhöjningar vid de upprepade provtagningarna. Vid ett tillfälle hade tre hästar i samma stall en fyrfaldig stegring eller mer av ERAV, vilket tyder på att viruset cirkulerat i stallet under föregående månad. Inga kliniska symptom registrerades dock hos hästarna vid dessa provtagningstillfällen. I ett annat fall påvisades titerstegring avseende ERBV hos en nyinköpt häst i ett av stallen. Vid första provtagningstillfället låg hästen precis under gränsvärdet för ERBV (figur 1 häst 11). Efter titerstegring vid nästkommande provtagning hade hästen kvarstående höga antikroppstitrar under hela studieperioden, detta utan att någon annan häst verkar ha påverkats. Resultaten tyder på att häst 11 genomgått ERBV-infektion under perioden utan att övriga hästar infekterats.



Figur 1 visar ERBV-antikroppstitrar under studieperioden hos 14 hästar i ett av de fyra stall som ingick i studien. De blå prickarna visar resultat från de regelbundna månadsprovtagningarna och den lila linjen det gränsvärde som användes i studien för att skilja mellan positiva och negativa prover.

De flesta (8 av 10) av påvisade titerstegring avseende EHV-1 och -4 kunde relateras till nyligen genomgående vaccinationer, och inga av de 10 fallen var förknippade med klinisk sjukdom.

Resultaten av PCR-analyserna antydde också att förekomsten av aktiv viruscirkulation varit låg i de fyra stallarna. Varken EIV, EHV-1 eller EAV kunde påvisas i nässvabbsproverna och endast fem prover var positiva för ERBV och två för EHV-4. Inga av de positiva hästarna uppvisade några kliniska symptom vid provtagningstillfället.

Totalt noterades 96 fall av nedsatt prestation vid de 584 provtagningarna, av vilka 52 definierats enligt arbetsprovet och 45 enligt tränarna. Endast i ett fall överensstämde tränarens bedömning med resultat från arbetsprovet, vilket tydligt visar svårigheten med att definiera prestationsnedsättning. Inga statistiska samband mellan nedsatt prestation och provresultat (positiv antikroppstitr, titerstegring, positiv PCR eller positiv SAA) kunde påvisas. Dock observerades nedsatt prestation i enstaka fall i samband med titerstegring för ERBV. Som en mindre pilotaktivitet inom projektet analyserades prover från några av hästarna med nedsatt prestation dessutom för två andra sinsemellan närbesläktade herpesvirus inom

gammaherpesgruppen, EHV-2 och -5, som under senare år rönt uppmärksamhet internationellt, och i flera av proverna kunde dessa virus påvisas. Som en direkt följd av dessa fynd arbetar vi nu vidare inom projektet *H1247140-Förekomst och betydelse av herpesvirus 2 och 5 hos svenska travhästar* med att undersöka vilken betydelse dessa virus har för hästarnas prestation. Eftersom inga longitudinella studier har undersökt en möjlig koppling mellan prestation och EHV-2 och EHV-5, förväntas resultaten att vara av stort intresse även internationellt.

Inom projektet gjordes dessutom en fallstudie av en häst som insjuknat och avlivats på grund av multinodulär pulmonär fibros. I lungprover från denna häst kunde såväl EHV-5 som det närbesläktade AHV-5 (åsneherpesvirus typ 5) påvisas, vilket antyder att denna grupp av virus också kan ge upphov till allvarlig klinisk sjukdom [6].

Inom projektet har vi inte kunnat visa något samband mellan de subkliniska luftvägsviroserna i fråga och nedsatt prestation. Dock var antalet fall av påvisad aktiv viruscirkulation (baserad på positiv PCR eller antikroppstiterstegring) i de fyra stallarna lågt under perioden, vilket gör att det är svårt att dra några säkra slutsatser. Vad resultaten däremot visar är att höga antikropptitrar för exempelvis ERAV och ERBV vid enstaka provtagning inte kan användas som en förklaring till en nedsatt prestation, så som ofta görs. Studien visar tydligt att höga antikropptitrar kan kvarstå under en längre tid, utan att korreleras med några kliniska symptom. Ett ensamt blodprov med höga titrar för ERAV eller ERBV ska således inte tolkas som en pågående eller nyligen genomgången infektion. För att påvisa pågående eller nyligen genomgången infektion genom serologisk diagnostik måste istället upprepade prover, så kallade parprover, tas.

Inget samband kunde heller ses mellan nedsatt prestation och SAA, vilket indikerar att akutfasproteinet inte är en tillräckligt känslig markör för att kunna användas i detta syfte. Däremot var SAA mycket känsligt om hästarna hade feber, sårskada, fissur eller liknande.

Andelen fall av nedsatt prestation som registrerades under studieperioden uppgick till över 16%, dvs i snitt var sjätte provtagning, med viss variation mellan de fyra stallen. Den dåliga överensstämmelsen mellan de två metoder som användes (arbetsprov vs. tränarnas uppfattning) var dock anmärkningsvärd, och visar tydligt på svårigheten att definiera prestationsnedsättning. Eventuell missklassificering av prestation kan naturligtvis ha påverkat möjligheten att påvisa orsakssamband. Inom projektet *H1247140-Förekomst och betydelse av herpesvirus 2 och 5 hos svenska travhästar* avser vi därför att vidareutveckla analysen och använda oss av ytterligare mått på prestationsnedsättning. Avsaknad av vedertagen definition försvårar också möjligheten att kvantifiera problematiken med prestationsnedsättning i relation till tidigare publicerade studier. Det är således svårt att säga om våra resultat visar på en hög eller låg andel prestationsnedsättningar i studiematerialet.

Delprojekt 2:

Inga fall av EIV påvisades inom den kohort av travhästar som följdes inom projektet. Däremot har ett flertal fall av EIV påvisats i samband med utredningar av klinisk misstanke vid rutindiagnostiken på SVA sedan januari 2011. De cirkulerande EIV-stammarna har isolerats och arvsmassan kartlagts och resultaten kan ses i figur 2.

Inga fall av hästinfluensa påvisades under projektets första år (2010). Under året påbörjades istället förberedande arbete i form av en litteraturstudie, uppbyggnad av en databas med tidigare beskrivna tillgängliga helgenomsekvenser från EIV-isolat samt optimering av

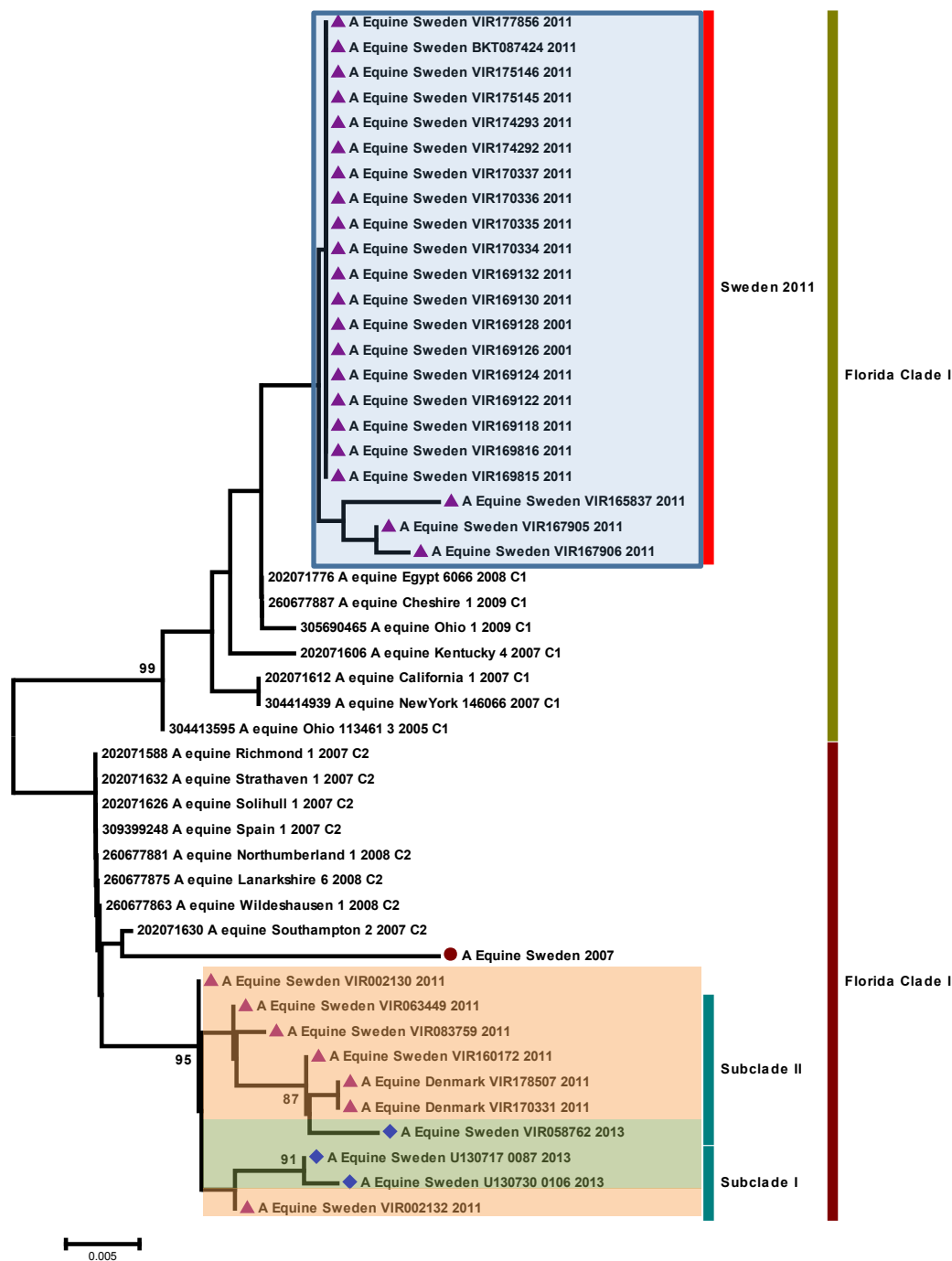
sekvenseringsprotokoll för helgenomsekvensering. I samarbete med Uppsala Universitet sekvenserades dessutom delar av arvsmassan från äldre arkiverade svenska EIV-isolat (tillgängliga i SVAs virusbank). I första hand inriktades arbetet på hemagglutinin (H) och neuraminidas (N), två viktiga ytstrukturer som förutom att avgöra vilken subtyp ett virus tillhör, spelar central roll för virusets celltropism. Hemagglutinin förmedlar bindning av virus till målceller vilket resulterar i att virusarvsmassa kan ta sig in i cellen, och neuraminidas är inblandat i hur virusavkomma utsöndras från infekterade celler och på så sätt kan spridas vidare. Totalt har delar av arvsmassan från fjorton arkiverade svenska EIV-isolat karakteriserats.

Första fallen av EIV sedan utbrottet 2007 påvisades i januari 2011. Sporadiska fall från både Sverige och Danmark diagnostiserades vid SVA under våren och sommaren. Genetisk karakterisering och helgenomsekvensering av isolerade virus visade att utbrotten var orsakade av den amerikanska varianten av hästinfluensa inom subgrupp *Florida Clade II*, och att de var närbesläktade med det virus som orsakade 2007 års utbrott. I november 2011 påvisades EIV hos en ovaccinerad häst med kliniska symptom. Hästen var importerad från Spanien och hade transporterats via Holland till Sverige. Kort därefter rapporterades utbrott av influensaliknande sjukdom hos ett flertal hästar, främst ovaccinerade unga hingstar, på ett flertal platser längs den svenska ostkusten. Utredning vid SVA visade att samtliga hästar var infekterade med EIV.

Genetisk karakterisering och helgenomsekvensering av 22 isolat från dessa utbrott visade att en för Sverige ny EIV-stam låg bakom utbrotten. Virusen tillhörde den amerikanska varianten av hästinfluensa inom subgruppen *Florida Clade I*, en virustyp som aldrig tidigare påvisats i landet.

Under 2012 påvisades inga fall av EIV och under 2013 har tre fall påvisats, samtliga tillhörande *Florida Clade II*.

Inom projektet har vi alltså för första gången visat att EIV-stammar från olika subgrupper av den amerikanska linjen av EIV (*Florida Clade I* och *II*) cirkulerat samtidigt i den svenska hästpopulationen. Denna kunskap är av stor betydelse när det gäller förståelse för hästinfluensavaccinens förmåga att ge ett fullgott skydd. EIV, liksom andra influensavirus, har förmågan att genom en kontinuerlig ackumulering av små förändringar i arvsmassan (i aminosyrasekvenserna för ytstrukturerna H och N) undgå det immunsvar som utvecklats mot tidigare påträffade virus. Därför beror den skyddande immunitet som förväntas efter en vaccination till största delen på hur väl virusstammar som ingår i vaccinet liknar de virus som cirkulerar i populationen. Ett dåligt matchande vaccin kan alltså resultera i att även välvaccinerade hästar drabbas av infektion. Eftersom majoriteten av de vaccin som idag används i Sverige saknar viruskomponent som liknar *Florida Clade I* har sannolikt många svenska hästar idag ett suboptimalt skydd mot EIV-stammar från denna subgrupp.



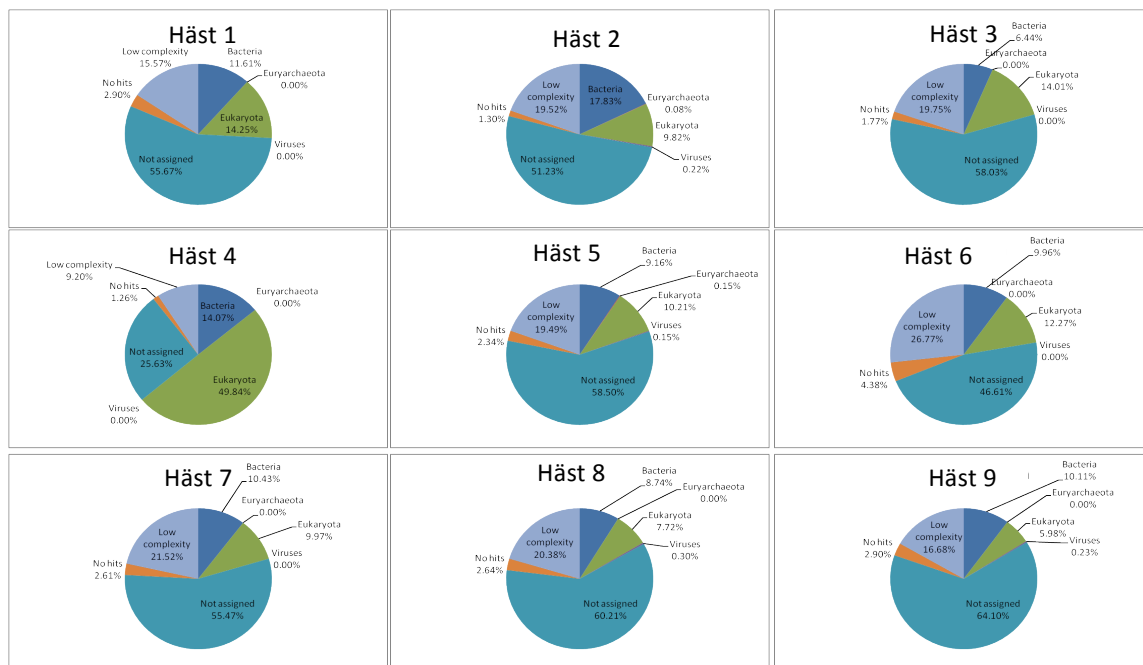
Figur 2: Fylogenetiskt träd med helgenomsekvenser från svenska EIV-isolat från 2011 och 2013, tillsammans med tidigare beskrivna EIV-sekvenser.

Delprojekt 3.

Prover från nio hästar som drabbats av nedsatt prestation och lindrig/måttlig luftvägssjukdom utan att något orsakande agens kunde påvisas valdes ut för vidare undersökningar med hjälp av metagenomisk metodik för att försöka identifiera eventuella smittämnen (tidigare kända eller okända). Principen går ut på att de kliniska proverna först behandlas med enzymer som bryter ned nukleinsyra som inte är skyddad (bl.a. värdnukleinsyra) och att all kvarstående nukleinsyra (b.la. virusnukleinsyra som skyddas av virusets kapsid) amplifieras på ett slumpartat sätt och att materialet sedan djupsekvenseras. Erhållna sekvenser jämförs med hjälp av bioinformatiska algoritmer med tidigare beskrivna sekvenser i databaser som GenBank. Drygt 20 000

sekvenser erhöills och utav dem kunde 25% matchas mot tidigare beskrivna sekvenser (bakterier, virus och eukaryota celler; figur 3). Att en stor andel sekvenser inte kan matchas (beskrivna som "not assigned" och "low complexity" i figur 3) är dock ett välkänt problem i metagenomiska studier. Cirka 10% av alla sekvenser utgjordes av bakterienukleinsyra, medan endast en väldigt liten andel av sekvenserna utgjordes av virusnukleinsyra; detta trots att metoden optimerats just för virusdetektion.

Att andelen virussekvenser som kunde påvisas i provmaterialet var väldigt låg betyder dock nödvändigtvis inte att hästarna inte var virusinfekterade vid provtagningstillfället. Provmaterialet hade innan de metagenomiska analyserna genomfördes hanterats i samband med diagnostiska analyser inom delprojekt 1, och då bland annat frusits och tinats vid upprepade tillfällen. Detta kan ha påverkat provmaterialets kvalitet genom att nukleinsyra brutits ned. Att antalet sekvenser som erhöills i analysen var betydligt lägre än vi normalt förväntar (20 000 mot förväntat >100 000) talar för att så var fallet. På grund av detta är det svårt att dra några slutsatser från resultaten i detta delprojekt.



Figur 3: Resultat från metagenomisk analys av nässvabsprover från nio hästar med nedsatt prestationsförmåga.

Delprojekt 4.

Effektivisering av den serologiska diagnostiken

Eftersom de personer som var ansvariga för denna del av projektet lämnade SVA under projektets gång kunde arbetet inte avslutats. Omfattande grundläggande arbete i form av kloning, uttryck och rening av de proteiner som skulle utgöra basen för de serologiska metoderna för ERAV, ERBV, EAV, EHV1 och EIV har dock slutförts. För ERAV, ERBV, EAV har dessutom fungerande prototyper i ELISA- och LUMINEX-format satts upp och utvärderats i mindre skala. Det som här återstår är vidare utvärdering av funktionalitet (sensitivitet och specificitet), först mot kända referensprover och sedan mot det kliniska material som tagits fram inom projektet. Detta får dock göras inom ramen för framtida projekt.

Utveckling av portabel PCR-diagnostik

Denna del av studien syftade till att anpassa och överföra det luftvägspaket som sedan flera år erbjuds vid SVA för samtidigt påvisande av de berörda luftvägsviroserna till en portabel PCR-plattform, som en prototyp för ett diagnostiskt verktyg för luftvägsproblematik hos travhästar ute i fält. Tack vare snabb teknisk utveckling inom molekylärdiagnostiken kunde detta syfte uppnås tidigt under projektets gång. Metoderna överfördes och testades på kommersiellt tillgängliga portabla PCR-plattformar, med resultat som överensstämde väl med de som erhållits i rutindiagnostiken. Baserat på dessa resultat knöts närmare kontakter med kommersiella diagnostiska företag med målsättningen att inom projektet *H1047308, Subkliniska luftvägsinfektioner hos häst* vidareutveckla och validera metoderna, för att i framtiden kunna erbjuda kommersiellt tillgängliga diagnostiska kit för fält- och/eller klinikbruk.

I detta projekt lades istället fokus på utveckling av två helt nya Realtids-PCR-metoder för EHV-2 och -5, detta som en följd av de fynd som redovisats under delprojekt 1. Dessa metoder utgör grunden för det diagnostiska arbetet som görs inom projektet *H1247140-Förekomst och betydelse av herpesvirus 2 och 5 hos svenska travhästar*.

Slutsatser

- Prestationsnedsättning är vanligt förekommande hos svenska högpresterande travhästar. Avsaknad av vedertagen definition av prestationsnedsättning försvårar dock möjligheten att kvantifiera problemet och att identifiera orsakssamband.
- Att serologiskt positiva hästar påvisades i samtliga stall visar att ERAV och ERBV är vanligt förekommande i svenska travstall. Dock varierar andelen hästar som exponerats för virus kraftigt mellan de olika stallarna, i synnerhet för ERBV, vilket antyder att det finns faktorer i stallarna som påverkar virusdynamiken.
- Höga antikroppstitrar för ERAV och ERBV kvarstår under lägre perioder efter genomgången infektion. En hög titer vid ett enstaka provtagningstillfälle ska därför inte tolkas som ett bevis för pågående eller nyligen genomgången infektion och kan inte användas för att förklara en prestationsnedsättning.
- Inga samband mellan prestationsnedsättning och de subkliniska luftvägsviroserna projektet avsåg att studera har kunnat identifieras. Däremot har virus inom gruppen gammaherpesvirus (EHV-2 och -5) påvisats hos prestationsnedsatta hästar. Betydelsen av detta undersöks vidare. Ny och känslig diagnostik för detta finns nu framtagen.
- Inget samband kunde heller ses mellan nedsatt prestation och SAA, vilket indikerar att akutfasproteinet inte är en tillräckligt känslig markör för att kunna användas i detta syfte.
- Två skilda typer av EIV har cirkulerat i den svenska hästpopulationen under projektperioden, av vilka den ena inte ingår som viruskomponent i många av de vacciner mot hästinfluensa som finns på den svenska marknaden. Detta kan ha betydelse för hur pass väl skyddad den svenska hästpopulationen idag är mot hästinfluensa, och visar samtidigt hur viktigt det är att kontinuerligt följa utvecklingen av de stammar som cirkulerar.

Resultatförmedling till näring och forskarvärld:

Publikationer

- Back H., Kendall A., Grandón R., Ullman K., Treiberg-Berndtsson L., Ståhl K., Pringle J. (2012). Equine Multinodular Pulmonary Fibrosis in association with asinine herpesvirus type 5 and equine herpesvirus type 5: a case report. (2012) *Acta Vet Scand* 2012 Sep 25;54:57

- Back H., Ronéus N., Widén F., Treiberg-Berndtsson L., Ståhl K. (2011). Betydelsen av subkliniska luftvägsinfektioner hos travhästar. Svensk Veterinärtidning nr 8-9 2011.
- Back H. (2013). Intervju i tidningen Travronden, nr 1 januari 2013
- Back H., Penell J., Pringle J., Treiberg-Berndtsson L., Valarcher JF., Stahl K., A descriptive longitudinal study of poor performance and respiratory viruses in Swedish Standardbred trotters. Manuskript
- Back H., Valarcher JF, Stahl K., Zohari Z. Phylogenetic and molecular characterization of Equine Influenza Virus. Manuskript
- Back H. Clinical relevance of low virulent or subclinical viral respiratory infections in Swedish trotters. Doktorsavhandling SLU. Pågående.
- Acar B. 2011. Phylogenetic characterization of EIV from Swedish outbreaks from 1979 to 2001. Examensuppsats, Dept of Med Biochem and Microbiol. UU. <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:432121/FULLTEXT01.pdf>

Möten och konferenser.

- Back H. Betydelsen av lågvirulenta och subkliniska luftvägsinfektioner hos Svenska travhästar. Hästsektionens vinterkurs, Stockholm, januari 2011
- Back H. Clinical relevance of low virulent or subclinical viral respiratory infections in Swedish trotters. Startseminarie för doktorand, kliniska vetenskaper SLU, Uppsala, juni 2011
- Back H. Betydelsen av lågvirulenta och subkliniska luftvägsinfektioner hos Svenska travhästar. Svensk veterinärkongress, Uppsala november 2011
- Back H. Clinical relevance of low virulent or subclinical viral respiratory infections in Swedish trotters. The 9th conference in Equine Infectious Diseases Lexington, USA, oktober 2012
- Back H. Hippocampus lunchseminarium, SVA, Uppsala, oktober 2012
- Back H. Clinical relevance of infections with Equine Herpesvirus 2 and 5 in Swedish trotters. 4th ESVV Veterinary Herpesvirus Symposium Zürich, Schweiz, januari 2013
- Back H. Presentation vid Hästsektionens vinterkurs, februari 2014, Sundsvall.

Referenser

- [1] Traub-Dargatz, J.L., Salman, M.D. and Voss, J.L. (1991) Medical problems of adult horses, as ranked by equine practitioners. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **198**, 1745-1747.
- [2] Wilsher, S., Allen, W.R. and Wood, J.L.N. (2006) Factors associated with failure of Thoroughbred horses to train and race. *Equine Veterinary Journal* **38**, 113-118.
- [3] Dynon, K., Black, W.D., Ficorilli, N., Hartley, C.A. and Studdert, M.J. (2007) Detection of viruses in nasal swab samples from horses with acute, febrile, respiratory disease using virus isolation, polymerase chain reaction and serology. *Australian Veterinary Journal* **85**, 46-50.
- [4] Newton, J.R., Wood, J.L.N. and Chanter, N. (2003) A case control study of factors and infections associated with clinically apparent respiratory disease in UK Thoroughbred racehorses. *Preventive Veterinary Medicine* **60**, 107-132.
- [5] Jacobsen, S. and Andersen, P.H. (2007) The acute phase protein serum amyloid A (SAA) as a marker of inflammation in horses. *Equine Veterinary Education* **19**, 38-46.
- [6] Back H., Kendall A., Grandón R., Ullman K., Treiberg-Berndtsson L., Ståhl K., Pringle J. (2012). Equine Multinodular Pulmonary Fibrosis in association with asinine herpesvirus type 5 and equine herpesvirus type 5: a case report. (2012) *Acta Vet Scand* **Sep 25**;54:57