



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Peste des petits ruminants - problematik och kontrollmöjligheter

Anna Borglund



Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2012:64

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2012



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Peste des petits ruminants - problematik och kontrollmöjligheter

Peste des petits ruminants - issues and possibilities for control

Anna Borglund

Handledare:

Jens Jung, SLU, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Examinator:

Mona Fredriksson, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Omfattning: 15 hp

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0700

Program: Veterinärprogrammet

Nivå: Grund, G2E

Utgivningsort: SLU Uppsala

Utgivningsår: 2012

Omslagsbild: Karl Ståhl. Bild tagen vid PPR-utbrott i Sierra Leone.

Serienamn, delnr: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2012: 64
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

On-line publicering: <http://epsilon.slu.se>

Nyckelord: Peste des petits ruminants, virus, getter, får, utvecklingsländer, vaccination, kontroll, utrotning

Key words: Peste des petits ruminants, virus, goats, sheep, developing countries, vaccination, control, eradication

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
SUMMARY	2
INLEDNING	3
MATERIAL OCH METODER	4
LITTERATURÖVERSIKT	5
Peste des petits ruminants virus	5
Värdar.....	5
Patogenes.....	5
Symptom	6
Epidemiologi	7
Faktorer som påverkar smittspridning.....	7
Ekonomiska och sociala konsekvenser	8
Kontrollmöjligheter.....	8
Behandling	8
Diagnostik	8
Vacciner	9
Hur lyckades man utrota boskapspesten?.....	10
DISKUSSION	11
Är det möjligt att utrota PPRV som man gjort med boskapspestviruset?	12
LITTERATURFÖRTECKNING	13

SAMMANFATTNING

Peste des petits ruminants (PPR) är en epizootisjukdom som drabbar små idisslare. Sjukdomen är obotlig, ger allvarliga symptom och har i regel hög morbiditet och mortalitet. Orsakande agens är peste des petits ruminants virus (PPRV) som tillhör familjen *Paramyxoviridae* och genus *Morbillivirus*. PPR breder ut sig i flera utvecklingsländer i framför allt Afrika, Mellanöstern och Asien. Sjukdomen orsakar stora ekonomiska förluster för lantbrukare och bidrar därmed till fattigdom. PPRV är nära besläktat med boskapspestviruset som drabbade nötkreatur (*Bos primigenius*) och som förklarades utrotat under 2011 efter en mångårig omfattande vaccinationskampanj. Framgångarna med bekämpningen av detta virus har lett till att en satsning på att utrota PPRV på liknande sätt nu diskuteras. Mycket talar för att ett utrotningsprogram skulle kunna lyckas. Dock finns i dagsläget en del brister som måste åtgärdas, exempelvis behövs mer effektiva vacciner. Värmestabilitet och hållbarhet är viktiga egenskaper. Man strävar efter att producera kombinationsvacciner med markörer som ger skydd mot mer än en sjukdom i taget, och möjliggör differentiering mellan vaccinerade och infekterade djur. För att kontroll och eventuell utrotning av PPR ska kunna ske behövs också bra diagnostiska metoder, fungerande infrastruktur, ekonomisk drivkraft samt mer kunskap och forskning om sjukdomen, dess utbredning och omfattningen av den.

SUMMARY

Peste des petits ruminants (PPR) is an epizootic disease of small ruminants. The condition comes with serious symptoms and it is not curable. The morbidity as well as the mortality is high. The causative agent is the peste des petits ruminants' virus (PPRV), a member of the family *Paramyxoviridae*, *Morbillivirus* genus. PPR is endemic in many developing countries, especially in Africa, the Middle East and Asia, where it causes great economic loss for farmers and thereby contributes to poverty. PPRV is closely related to the rinderpest virus that caused disease in cattle (*Bos primigenius*), and which was declared eradicated during 2011 after massive vaccination campaigns. This success has led to the actualization of the question if the PPR virus could be dealt with in the same way. It seems like this might be possible, but there are still some issues that have to be sorted out. One of them is that vaccines have to become more effective. Thermostability and shelf life is important. An effort is made to produce "combination marker vaccines" that protect the animal from more than one disease, and make it possible to distinguish vaccinated from infected individuals. To make control and possibly eradication of PPRV possible, there is also a need for good diagnostic methods, functioning infrastructure and economic incentive, along with more knowledge and research on the disease, its epidemiology and its impact.

INLEDNING

Peste des petits ruminants (PPR) är en smittsam och ofta fatal virussjukdom som framförallt drabbar de små idisslarna get (*Capra aegagrus hircus*) och får (*Ovis aries*), men som även kan angripa vissa andra idisslare, t.ex. gaseller (*Gazella*) (Diallo, 2004). Det är en allvarlig och utbredd sjukdom. Mycket tyder på att viruset snabbt sprids till nya områden, varför sjukdomen räknas som en epizootisjukdom och en så kallad ”emerging disease” (OIE, 2009).

PPR upptäcktes för första gången i Västafrika på fyrtioalet, och visades senare vara endemisk även i Centralafrika och i Östafrika, där utbrott rapporterats från bland annat Kenya, Uganda, Sudan och Etiopien. I Indien upptäcktes peste des petits ruminants virus (PPRV) första gången 1987, och i mitten på nittioalet utbröt epidemier också i Mellanöstern och på Arabiska halvön. Viruset finns fortfarande kvar endemiskt i dessa områden (Dhar et al., 2002).

Getter och får hålls framförallt i fattiga delar av världen där de utgör en avgörande del i sina ägares ekonomiska och sociala situation. PPR hotar idag mer än 800 miljoner getter i världen. Det är således en sjukdom med stor socioekonomisk betydelse, som bidrar till fattigdom och begränsar utvecklingen av lantbruk i utvecklingsländer (Diallo, 2006).

Syftet med denna litteraturstudie är att ge en överblick över hur sjukdomen peste des petits ruminants påverkar getter och får, vilken betydelse dessa djur har för sina ägare, samt vilka följderna av sjukdomens framfart kan bli. Dessutom vill jag undersöka hur möjligheterna till utrotning av PPR ser ut. För att komma till en diskussion kring dessa huvudfrågeställningar kommer virusets egenskaper, epidemiologi, patologi samt kontrollmöjligheter att tas upp.

MATERIAL OCH METODER

Idén till denna litteraturstudie väcktes av de framgångar som nåddes under 2011 gällande utrotning av boskapspestviruset, ett virus nära besläktat med PPRV.

För att hitta aktuell forskning i form av vetenskapliga artiklar i ämnet använde jag mig av databaserna PubMed, Web of Knowledge, Science Direct och Wildlife & Ecology Studies Worldwide (EBSCO). Flera sökomgångar krävdes för att hitta tillräckligt relevant och bra material.

Sökord som användes var olika kombinationer av "Peste des petits ruminants" "PPR", "Peste des petits ruminants virus" "PPRV", "goat plague", "eradication" "vaccin*", "econom*", "epidemiology", "distribution", "pathology", "wildlife", "rinderpest" och "lineages".

Sökningarna avgränsades till resultat på engelska och franska. Vid vissa tillfällen avgränsades de till att endast gälla de senaste tio åren för att få aktuella resultat. Sökresultaten var många och av olika kvalitet vilket gjorde att jag fick sälla i materialet i omgångar.

Under arbetets gång har jag även läst flera reviewartiklar, samt letat information på OIEs (Office International des Epizooties) och FAOs (Food and Agriculture Organization) hemsidor för att få en överblick över vad som är aktuellt inom området och få tips på forskning kring sjukdomen.

Under tiden som litteraturstudien gjordes deltog jag i en studieresa till Kenya med SLU:s kurs i bevarandebiologi. Där fick jag inblick i hur getter och får hålls, och hur viktiga resurser de är för människor i fattiga områden.

LITTERATURÖVERSIKT

Peste des petits ruminants virus

Peste des petits ruminants virus (PPRV) är ett *morbillivirus* som tillhör familjen *Paramyxoviridae*. I samma genus, och därmed släkt, finns boskapspestviruset, som har större idisslare som värdjur och valpsjukeviruset som drabbar hunddjur (*Canidae*). Också mässlingviruset som ger sjukdom hos människa (*Homo sapiens sapiens*) hör hit, samt ett par andra virus som drabbar marina djur som exempelvis sälar (*Pinnipedia*) och delfiner (*Delphinidae*) (Dhar et al., 2002).

Viruset klarar sig relativt dåligt i miljön och är känsligt mot desinfektionsmedel och torka. Det kan dock överleva länge i kylda och frysta vävnader. Smitta sker på grund av dessa egenskaper framförallt via direktkontakt eller via t.ex. föda och vatten (OIE, 2009).

PPR är en mycket smittsam sjukdom med hög morbiditet och mortalitet. Morbiditeten ligger i genomsnitt på 90 – 100 %, medan mortaliteten ofta når 50 – 100 % (OIE, 2012). Sjukdomens svårighetsgrad varierar med olika viruslinjer, vilken art och ras de infekterade djuren tillhör, samt deras ålder och immunstatus (Couacy-Hymann et al., 2007).

Värdar

Peste des petits ruminants virus angriper framförallt getter och får, men det finns studier som visat att också vilda idisslare kan bli infekterade av viruset. Dock är studierna på det området få och man vet inte vilken utsträckning värdspektrumet har eller vilken roll de vilda värdarna spelar i smittspridning (Abu Elzein et al., 2004).

År 2002 drabbades en grupp gaseller av typerna Dorcas (*Gazella dorcas* och Thomson (*Eudorcas thomsonii*) i Saudiarabien av sjukdom orsakad av PPRV. I det fallet var morbiditeten 51 % medan mortaliteten bland de insjuknade djuren var 100 % (Abu Elzein et al., 2004).

2005 gjordes en studie i Elfenbenskusten, där man undersökte utbredningen av PPRV bland vilda djur. Viruset kunde då påvisas hos 4 olika arter; Ellipsvattenbock (*Kobus ellipsiprymnus*), buffel (*Syncerus caffer*), koantilop (*Alcelaphus buselaphus*) och kob (*Kobus kob*). I den studien drog författarna slutsatsen att smittan inte var endemisk bland de vilda djuren utan att de mest troligt blivit smittade av tama småidisslare i närområdet (Couacy-Hymann et al., 2005).

Patogenes

PPRV har stark affinitet för epiteliåla celler och lymfoid vävnad och orsakar signifikant immunosuppression genom att infektera dessa. Både leukopeni, lymfopeni och ett minskat tidigt antikroppssvar har påvisats tidigt i sjukdomsförloppet, ca 4-10 dagar efter smittotillfället (Rajak et al 2005). Också Sahinduran et al. (2012) har visat att viruset orsakar

immunosuppression. Detta gör djuren känsligare för sekundärinfektioner och ökar risken för att eventuella latent sjukdomar skall bryta ut (Rajak et al., 2005).

Viruset hämmar exempelvis effektiviteten hos alveolarmakrofager i lungorna och gör att de inte kan ta hand om de bakterier som kommer in lika bra som hos friska djur, vilket är en förklaring till att djuren ofta drabbas av sekundära pneumonier (Emikpe & Akpavie, 2011).

Virusinfektionen ger låga hemokrit- och erytrocytvärden, samt förhöjda levervärden, vilket Sahinduran et al. (2012) visade berodde på blödningar i magtarmsystemet och levern hos de infekterade djuren. Vidare studerade de koagulationsprofilen vid infektion och fann att det är möjligt att DIC (disseminerad intravaskulär koagulation) kan uppkomma vid PPR-infektion (Sahinduran et al., 2012).

Symptom

Sjukdomen PPR förekommer oftast i akut form, men den kan också vara subakut (något långsammare förlopp) eller perakut (allvarlig form som snabbt leder till döden). Inkubationstiden är 3-9 dagar beroende på viruslinje och smittväg.

I den akuta formen blir djuren hängiga och får hög feber. Pälsen blir tovig och glanslös, djuren slutar äta och får ett rikligt seröst flöde från ögon och nos då slemhinnorna i mun, näshåla och ögon inflammeras. De sjuka djuren börjar nysa och hosta, vilket ofta beror på sekundär bakteriell pneumoni. Drygt en vecka efter första tecknen på sjukdom brukar ögon- och nossekretet förändras och bli mukopurulent, det vill säga varigt. Nekros och erosiva ulcerationer på munslemhinnan och på läpparna kan ofta ses (nekrotisk stomatit). Erosioner i dessa sår blir större och större med tiden, vävnaden dör och täcks med inflammationsexsudat. Under sjukdomstiden avmagrar djuren märkbart. De får ofta inflammation i magtarmkanalen, vilket ger kraftig akut diarré som leder till uttorkning (Emikpe & Akpavie, 2011; Sahinduran et al., 2012).

Lungorna påverkas ofta av sekundära bakteriella infektioner med till exempel *Mannheimia haemolytica*, vilket gör att djuren får svår pneumoni och mycket ansträngd andning. Det finns studier som tyder på att den höga dödligheten i den nigerianska typen av viruset (linje 1) beror på denna typ av komplikation snarare än på viruset i sig (Emikpe & Akpavie, 2011).

När PPR leder till döden har anses orsaken oftast vara uttorkning eller sekundärinfektioner, men forskning har på senare tid visat att även DIC (disseminerad intravaskulär koagulation) delvis kan ligga bakom dödsfallen (Sahinduran et al., 2012).

Patologiska förändringar som kan ses vid obduktion är hyperemi och sår på slemhinnor i luftvägarna samt mukopurulent exsudat i bronkiolerna. I lungorna kan fibrinös pneumoni ses i form av ödem, blödningar, synligt fibrin och tydliga interlobulärseptae. Histologiskt ses även hyperplasi av inflammationsceller. Tarmslemhinnan blir hyperemisk med nekroser och blödningar. Tarminnehållet är löst (Emikpe & Akpavie, 2011). Tillståndet kallas nekrotisk enterit. Också levern kan vara påverkad (Abubakar et al., 2009).

Epidemiologi

PPRV finns nu utbredd i stora områden i Afrika, Asien, Arabiska halvön och Mellanöstern. Ännu finns inte smittan i EU, men den finns i angränsande länder, t.ex. Turkiet (Banyard et al., 2010).

Det saknas en hel del information om epidemiologin när det gäller peste des petits ruminants. I vissa länder är sjukdomssituationen inte utredd, i andra pågår studier. Studier där prevalensen undersökts har gjorts exempelvis i Tanzania (45,4 %), Kamerun (45,5 %), den nigerianska delstaten Enugu (78 %) och Sudan (92,5 %). Data från bland annat den typen av studier indikerar att PPRV-antikroppar verkar vara tämligen utspridda bland de tropiska länderna och mycket väl kan finnas i fler länder än vad som är känt (Swai et al., 2009).

Genom att studera isolat från olika rapporterade utbrott samt analysera genen för virusets fusionsprotein, kom Shaila et al. (1996) fram till att viruset kan delas in i fyra åtskilda linjer. Linjerna har olika geografisk utbredning och speglar troligen hur handel med djur skett mellan kontinenterna genom tiderna (Shaila et al., 1996).

Linje 1 och 2 finns främst i Västafrikanska länder, såsom Senegal, Nigeria, Sudan, Elfenbenskusten och Guinea, medan linje 3 breder ut sig i både Östafrika, de arabiska länderna Oman och Yemen samt i södra Indien. Linje 4 förekommer i Mellanöstern och Asien (Shaila et al., 1996).

De olika linjerna verkar ha olika virulens, men sjukdomsutvecklingen varierar även med andra faktorer. I en studie av Couacy-Hymann et al. (2007), som utfördes på västafrikanska dvärggetter, kom man fram till att linje 1 orsakade per akut till akut sjukdom, linje 2 orsakade mild infektion, linje 3 gav akut till mild form av sjukdomen medan linje 4 orsakade akut sjukdom (Couacy-Hymann et al., 2007).

Faktorer som påverkar smittspridning

Det har på olika håll gjorts studier där vilka faktorer som ökar risken för smitta undersökts. I en studie gjord i Pakistan visade sig stora flockstorlekar, vistelse på marknader och dålig tillgång på veterinärvård vara riskfaktorer. Även djurens nutritionella status och därmed även vilken säsong det är, verkade påverka mottagligheten för PPRV. Högst förekomst av sjukdomen fanns i de områden där ett nomadiskt levnadssätt är vanligt (Abubakar et al., 2009).

I studien som Swai et al. (2009) utförde lyftes faktorer som att många olika djurgrupper betar på samma ytor fram, liksom förflyttning av djur och handel. De djur som hölls i nomadiska system hade en signifikant högre seroprevalens än de som hölls på andra sätt (Swai et al., 2009).

Bett et al (2009) undersökte effekten av nomadisk djurhållning på smitta och förekomst av sjukdomar hos getter och får. De kom fram till att nomadism ökar kontakten mellan smittade

och mottagliga djur och gör att smittan färdas lättare geografiskt. Därtill minskar tillgängligheten till veterinärvård. En annan bidragande orsak till smittspridning kan vara stöld av djur, vilket kan leda till att smitta tar sig till nya länder (Bett et al., 2009).

Ekonomiska och sociala konsekvenser

Getter och får är mycket viktiga resurser för sina ägare, och de används för flera olika ändamål. Förutom som födokälla används de som handelsvara för att byta till sig varor. Skinnet används till kläder och skor. Dessutom används djuren för att betala till brudens familj vid giftermål och som betalning vid behov av sjukvård, bland mycket annat (Bett et al., 2009; Peacock, 2005).

I en studie av Bett et al. (2009) fick bönder i Kenya svara på frågor dels om vilka djur som hölls och varför och dels om i vilken utsträckning olika djursjukdomar påverkade deras livskvalitet. Getter och får angavs vara viktigare för böndernas försörjning än andra boskap och de utgjorde också de största populationerna. Getter klassades högre än får och anledningarna till det var att de ger fler avkommor per år, tål torka bra, är svåra att stjäla då de sprider sig då de blir stressade och är duktiga på att hitta föda. Bönderna skattade PPR som en av de två boskapssjukdomarna som påverkade deras situation mest negativt, vid sidan av sjukdomen mange (Bett et al., 2009).

Sjukdomar av det slag som PPRV tillhör har visat sig vara en av de faktorer som begränsar lantbruksutvecklingen och produktionen av getter och får i utvecklingsländer. Sjukdomarna leder till stora ekonomiska konsekvenser för de fattiga lantbrukarna som ofta är beroende av sina djur för att kunna leva ett drägligt liv (Swai et al., 2009). Peacock (2005) menar att framförallt getter har en betydande roll i utvecklingen av fattiga områden, och att deras hälsa därför också borde prioriteras av regeringar och organisationer som arbetar mot fattigdom.

Kontrollmöjligheter

Behandling

Peste des petits ruminants är inte en behandlingsbar sjukdom, den kan endast undvikas med hjälp av vaccination och god kunskap om hur djuren ska hållas för att minimera riskerna. Om man håller djur isolerade från smitta och slaktar ut de sjuka så är det inte omöjligt att kontrollera spridningen, delvis tack vare att viruset är känsligt i miljön och snabbt avvärnas utanför värddjuret (OIE, 2009).

Diagnostik

Före 1988 tillskrevs alla morbillivirusinfektioner hos idisslare boskapspestviruset (Shaila et al., 1996). Idag kan man med hjälp av ett stort antal olika diagnostiska metoder särskilja PPRV från andra virus. De diagnostiska tester som finns för att detektera PPR är både enkla att använda, känsliga, relativt billiga och bra för diagnosticering och serologiska epidemiologiska studier (Abubakar et al., 2009).

Det finns många diagnostiska verktyg och vilken metod som används varierar geografiskt. För att detektera en akut infektion kan t.ex. PCR eller immunocapture-ELISA användas. Om det handlar om övervakning av sjukdomen eller för studier av spridning kan metoden kompetitiv ELISA användas, med vilken man kan hitta antikroppar mot viruset i serum (Banyard et al., 2010; OIE, 2009).

Vacciner

Tidigare använde man sig av ett heterologt boskapspestvaccin, då det gav skydd mot både boskapspest och PPR. I samband med utrotningen av boskapspesten slutade man använda denna typ av vaccin då det krävs att det inte finns antikroppar kvar i populationen för att man ska kunna räkna ett agens som utrotat (Diallo, 2006)

Det finns både homologa vacciner som har det aktuella viruset som grund och heterologa rekombinanta vacciner och på marknaden idag. I denna typ av vacciner har gener som kodar för PPRV satts in i exempelvis ett vacciniavirus-vaccin, så att de uttrycks, vilket triggar antikropps bildning (Sen et al., 2010). I dagsläget sker vaccination främst vid utbrott och inte i förebyggande syfte (Diallo, 2004).

Det mest använda vaccinet idag är homologt attenuerat virusvaccin. Det finns varianter baserade på olika linjer av viruset. Dessa vacciner är säkra och ger livslångt skydd både på get och får. Priset för vaccination ligger på ca 0,10 USD per djur (Saravanan et al., 2010).

Ett problem med levande attenuerade virusvacciner är dock att de riskerar att förlora sin funktion när vaccination ska utföras i tropiska klimat där det finns stora svårigheter att bevara kylkedjan. På grund av detta strävar man för att göra vaccinerna mer värmetoleranta. Forskare har tagit fram en metod för dehydrering som tillåter vaccinet att klara av upp emot 45 °C i upp till 14 dagar utan att tappa i effektivitet (Worrall et al., 2000).

Det finns också kombinationsvacciner som kan skydda mot fler än en sjukdom i samma dos vaccin. Flera vacciner av denna typ är under utveckling (Banyard et al., 2010). Exempel på ett kombinationsvaccin är getkoppe-PPR-vaccinet, som både skyddar mot getkoppor och PPR och som därmed förebygger två allvarliga get- och fårsjukdomar. Smittorna breder ut sig över i stort sett samma områden, och förekommer ibland samtidigt hos sjuka djur. Getkoppe-PPR-vaccinet fungerar också som ett så kallat DIVA-vaccin, vilket innebär att antikroppar från infektion respektive vaccination kan skiljas åt diagnostiskt (Chen et al., 2010).

Enligt flera forskare är vaccination i kombination med snabb och tillförlitlig diagnostik det mest effektiva möjliga sättet att kontrollera PPR (Diallo, 2004; Saravanan et al., 2010; Sen et al., 2010).

Det som begränsar ett kontrollprogram baserat på vaccination är begränsad information om sjukdomssituationen i de olika länderna, information om antal getter och får och var de finns samt logistiken. Bönderna som äger djuren bor väldigt utspritt och infrastrukturen är på många håll dålig. Tillgången på veterinärer är ofta begränsad, dessutom är getter och får inte

särskilt värdefulla på marknaden medan de är mycket värdefulla för den enskilde (Diallo, 2004).

Hur lyckades man utrota boskapspesten?

Boskapspesten som drabbade nötkreatur var ett enormt betydelsefullt problem i stora delar av världen redan på 1800-talet. Det drabbade också vilda släktingar till nötkreaturen. Det visade sig dock i samband med vaccination av de tama djuren att de vilda djuren inte utgjorde reservoarer för sjukdomen, utan troligen endast smittades vid kontakt med tama nötkreatur (Roeder, 2011). På de platser där man med hjälp av vaccination lyckades bekämpa viruset bland tamboskapen försvann smittan efter ett par år även från de vilda djuren. Prover från vilda djur fungerade därför utmärkt för att kontrollera smittfrihet i de olika områdena där vaccinationskampanjer genomförts (Couacy-Hymann et al., 2005).

Sjukdomen påverkade böndernas försörjning påtagligt negativt, vilket ledde till att en stor politisk vilja att utrota den växte fram. Utrotningen är ett resultat av flera internationellt koordinerade kontrollprogram och omfattande epidemiologiska studier (Roeder, 2011).

Boskapspesten kontrollerades genom massiva internationellt samordnade vaccinationskampanjer från och med 60-talet (Worrall et al., 2000). Bland annat användes ett kombinationsvaccin framgångsrikt, som gav boskapen immunitet mot både boskapspest och CBPP (Contagious bovine pleuropneumonia) samtidigt (Sen et al., 2010).

I mitten av 2011 utropade OIE boskapspesten utrotad, som andra sjukdom i historien tillsammans med smittkoppor. Det som gjorde viruset till en god kandidat för en lyckad utrotning var, förutom den ekonomiska drivkraften, att det bara fanns en serotyp, att det inte fanns något bärarstadium hos värdjuren och att viruset gav livslång immunitet efter exponering/vaccination (Roeder, 2011).

DISKUSSION

Peste des petits ruminants är en allvarlig sjukdom som lätt slår ut stora delar av get- och fårpopulationer vid utbrott. Sjukdomen påvisas fortfarande i nya områden och den hotar stora populationer små idisslare i utvecklingsländer. PPR är en obotlig sjukdom, och jag ser att den både orsakar stort lidande hos de infekterade djuren och sänker livskvaliteten hos deras ägare.

Som Bett et al. (2009) skrev så är getter och får ofta livsavgörande för de fattiga bönderna och deras familjer. Djuren har en stark socioekonomisk roll i de drabbade samhällena, och bistår bland annat med både föda och möjlighet till byteshandel. De fattiga böndernas situation och också deras möjlighet till att förbättra sin ekonomi och sin levnadsstandard skulle sannolikt förbättras om de slapp sjukdomar som PPR. Getternas och fårens betydelse för sina ägare är så stor att allvarliga sjukdomsutbrott kan tänkas leda till svält hos befolkningen.

Sjukdomens konsekvenser tycker jag motiverar ett försök till att få kontroll över den, så jag håller med Diallo (2004) som menar att sjukdomen har en så pass negativ inverkan på situationen i de utsatta länderna att kontroll och vaccination bör finansieras med statliga medel. Jag tror dock att det kan bli problem på flera håll, då både korrupta och väldigt fattiga länder är berörda.

Mer kunskap om sjukdomen behövs på flera plan. Informationsspridning till de berörda bönderna om hur sjukdomen kan förebyggas och hur smittan kan stoppas vid ett eventuellt utbrott behövs, liksom fler och mer omfattande studier om framförallt sjukdomens epidemiologi, vilket många av artikelförfattarna också poängterar.

Vad jag har kunnat hitta är forskningen kring vilda djurs inblandning i spridningen av PPR bristfällig, och det är ett område som man behöver utreda mer för att kunna kontrollera sjukdomen. Vilda idisslare som t.ex. gaseller betar ofta i samma områden som getter och får, och som Abu Elzein et al. (2004) visade så kan sjukdomen smitta mellan tama och vilda djur. Vilda djur skulle därefter eventuellt kunna sprida smitta mellan olika områden, vilket man måste ta hänsyn till i ett kontrollprogram. Om mer forskning görs på området kommer det ha ett stort värde för kartläggning av sjukdomens epidemiologi.

Som de båda forskargrupperna Swai et al. (2009) och Bett et al. (2009) kommit fram till så är nomadisk djurhållning en viktig riskfaktor för att drabbas av PPR. Många olika djur samlas då på samma ställen för att söka skugga och vatten. Det kan även vara samma ställen som vilda djur vistas på. Jag tror att det är svårt att införa restriktioner för hur de nomadiska bönderna ska hålla sina djur, och det är sannolikt en omöjlighet att alla skulle förändra sin djurhållning. Dock tror jag att en satsning på att nå ut med information om smittspridning och riskfaktorer till de berörda skulle kunna göra att de agerar annorlunda i händelse av ett utbrott i närområdet, och att de på så vis kanske kan undvika att utsätta sina djur för smitta.

PPRV uppfyller flera av de kriterier som Roeder (2011) beskrev som avgörande för att lyckas med utrotning av ett virus. Det finns bara en serotyp, de infekterade djuren har inget

bärrastadium och vid vaccination eller överlevd infektion uppnås livslång immunitet. Då viruset är relativt ostabilt (OIE, 2009) och liknar boskapspestviruset i så många avseenden så finns det mycket som talar för att det skulle gå att kontrollera sjukdomen.

Om problemet hade funnits i västvärlden istället för i utvecklingsländerna hade man troligen bekämpat sjukdomen med hjälp av utslaktning av sjuka djur, och djur som kunde ha utsatts för smitta. Troligen skulle det vara ganska effektivt och en smitta skulle kunna stoppas ganska fort om den dök upp t.ex. i Sverige. Dock är oftast inte utslaktning av eventuella smittbärare ett rimligt alternativ i de drabbade länderna. Det är av ekonomiska skäl oftast uteslutet varför vaccination är det mest realistiska alternativ som finns tillgå för att kontrollera sjukdomen (Diallo, 2006).

De vacciner som används idag fungerar bra, men då främst homologa vacciner används går det inte att skilja vaccinerade djur från infekterade med hjälp av antikroppsdetektion. Dessutom vaccineras enligt Diallo (2004) bara drygt 5 % av de djur som riskerar att smittas, vilket är alldeles för lite för att det ska gå att kontrollera sjukdomen på ett effektivt sätt.

Utvecklingen av vacciner går framåt och faktorer som värmestabilitet och hållbarhet förbättras, vilket underlättar distribution. Man strävar också efter att utveckla effektiva DIVA-vacciner för att kunna övervaka smittoläget och utbredningen av sjukdomen i förhållande till de vaccinerade djuren med hjälp av provtagning. De relativt nya kombinationsvaccinerna som ger skydd mot flera sjukdomar verkar lovande, då de utgör ett mer ekonomiskt alternativ. Som Chen et al. (2010) skriver så skulle denna typ av vacciner vara ett bra alternativ att använda sig av vid ett framtida utrotningsförsök.

Är det möjligt att utrota PPRV som man gjort med boskapspestviruset?

Forskarna vars studier jag tagit del av har lite olika syn på hur och om en eventuell utrotningsstrategi skulle kunna fungera. Vissa verkar skeptiska till att det skulle vara genomförbart eftersom getter och får har ett lågt värde i den internationella handeln. Andra verkar positivt inställda och tycker att det är nästa gemensamma steg att ta mot att förbättra både djurhälsa och folkhälsan i utvecklingsländer.

Jag tror att man det skulle gå att nå framgångar med ett kontrollprogram baserat på det som användes för boskapspestviruset. Dock kommer det ta lång tid att implementera det i fält, eftersom sjukdomen är så pass utbredd. Jag ser problem med brist på kunskap och ekonomiska resurser som är viktiga att komma till lösning med innan man kan förvänta sig att lyckas med en utrotning.

LITTERATURFÖRTECKNING

- ABU ELZEIN, E. M. E., HOUSAWI, F. M. T., BASHAREEK, Y., GAMEEL, A. A., AL-AFALEQ, A. I. & ANDERSON, E. (2004). Severe PPR infection in gazelles kept under semi-free range conditions. *Journal of Veterinary Medicine Series B-Infectious Diseases and Veterinary Public Health*, 51, 68-71.
- ABUBAKAR, M., JAMAL, S. M., ARSHED, M. J., HUSSAIN, M. & ALI, Q. (2009). Peste des petits ruminants virus (PPRV) infection; Its association with species, seasonal variations and geography. *Tropical Animal Health and Production*, 41, 1197-1202.
- BANYARD, A. C., PARIDA, S., BATTEN, C., OURA, C., KWIATEK, O. & LIBEAU, G. (2010). Global distribution of peste des petits ruminants virus and prospects for improved diagnosis and control. *Journal of General Virology*, 91, 2885-2897.
- BETT, B., JOST, C., ALLPORT, R. & MARINER, J. (2009). Using participatory epidemiological techniques to estimate the relative incidence and impact on livelihoods of livestock diseases amongst nomadic pastoralists in Turkana South District, Kenya. *Preventive Veterinary Medicine*, 90, 194-203.
- CHEN, W., HU, S., QU, L., HU, Q., ZHANG, Q., ZHI, H., HUANG, K. & BU, Z. (2010). A goat poxvirus-vectored peste-des-petits-ruminants vaccine induces long-lasting neutralization antibody to high levels in goats and sheep. *Vaccine*, 28, 4742-4750.
- COUACY-HYMAN, E., BODJO, C., DANHO, T., LIBEAU, G. & DIALLO, A. (2005). Surveillance of wildlife as a tool for monitoring rinderpest and peste des petits ruminants in West Africa. *Revue Scientifique Et Technique-Office International Des Epizooties*, 24, 869-877.
- COUACY-HYMAN, E., BODJO, C., DANHO, T., LIBEAU, G. & DIALLO, A. (2007). Evaluation of the virulence of some strains of peste-des-petits-ruminants virus (PPRV) in experimentally infected West African dwarf goats. *Veterinary Journal*, 173, 178-183.
- DHAR, P., SREENIVASA, B. P., BARRETT, T., CORTEYN, M., SINGH, R. P. & BANDYOPADHYAY, S. K. (2002). Recent epidemiology of peste des petits ruminants virus (PPRV). *Veterinary Microbiology*, 88, 153-159.
- DIALLO, A. (2004). Vaccination for the control of peste des petits ruminants. In: SCHUDEL, A. L. M. (ed.) *Control of Infectious Animal Diseases by Vaccination*.
- DIALLO, A. (2006). Control of peste des petits ruminants and poverty alleviation? *Journal of Veterinary Medicine. Series B*, 53, 11-13.
- EMIKPE, B. O. & AKPAVIE, S. O. (2011). Clinicopathologic effects of Peste Des Petit Ruminant Virus infection in West African dwarf goats. *Small Ruminant Research*, 95, 168-173.
- OIE (The World Organization for Animal Health). Peste des petits ruminants. [online] (Oktober 2009). Tillgänglig: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/PESTE_DES_PETITS_RUMINANTS_FINAL.pdf. [2012-05-24].
- PEACOCK, C. (2005). Goats - A pathway out of poverty. *Small Ruminant Research*, 60, 179-186.
- RAJAK, K. K., SREENIVASA, B. P., HOSAMANI, A., SINGH, R. P., SINGH, S. K., SINGH, R. K. & BANDYOPADHYAY, S. K. (2005). Experimental studies on immunosuppressive effects of peste des petits ruminants (PPR) virus in goats. *Comparative Immunology Microbiology and Infectious Diseases*, 28, 287-296.

- ROEDER, P. L. (2011). Rinderpest: The end of cattle plague. *Preventive Veterinary Medicine*, 102, 98-106.
- SAHINDURAN, S., ALBAY, M. K., SEZER, K., OZMEN, O., MAMAK, N., HALIGUR, M., KARAKURUM, C. & YILDIZ, R. (2012). Coagulation profile, haematological and biochemical changes in kids naturally infected with peste des petits ruminants. *Tropical Animal Health and Production*, 44, 453-457.
- SARAVANAN, P., SEN, A., BALAMURUGAN, V., RAJAK, K. K., BHANUPRAKASH, V., PALANISWAMI, K. S., NACHIMUTHU, K., THANGAVELU, A., DHINAKARRAJ, G., HEGDE, R. & SINGH, R. K. (2010). Comparative efficacy of peste des petits ruminants (PPR) vaccines. *Biologicals*, 38, 479-485.
- SEN, A., SARAVANAN, P., BALAMURUGAN, V., RAJAK, K. K., SUDHAKAR, S. B., BHANUPRAKASH, V., PARIDA, S. & SINGH, R. K. (2010). Vaccines against peste des petits ruminants virus. *Expert Review of Vaccines*, 9, 785-796.
- SHAILA, M. S., SHAMAKI, D., FORSYTH, M. A., DIALLO, A., GOATLEY, L., KITCHING, R. P. & BARRETT, T. (1996). Geographic distribution and epidemiology of peste des petits ruminants viruses. *Virus Research*, 43, 149-153.
- SWAI, E. S., KAPAGA, A., KIVARIA, F., TINUGA, D., JOSHUA, G. & SANKA, P. (2009). Prevalence and distribution of Peste des petits ruminants virus antibodies in various districts of Tanzania. *Veterinary Research Communications*, 33, 927-936.
- WORRALL, E. E., LITAMOI, J. K., SECK, B. M. & AYELET, G. (2000). Xerovac: an ultra rapid method for the dehydration and preservation of live attenuated Rinderpest and Peste des Petits ruminants vaccines. *Vaccine*, 19, 834-839.