

## FALLBESKRIVNING

# Ett atypiskt utbrott av små idisslares lentivirus i en svensk mjölkgetbesättning

Små idisslares lentivirus (SRLV) orsakar allvarliga ekonomiska förluster och påverkar djurens välbefinnande negativt i getbesättningar över hela världen. Syftet med denna studie var att beskriva de kliniska och patologiska konsekvenserna av sjukdomen i en drabbad getbesättning samt att sekvensera viruset hos infekterade djur.

**YLVA PERSSON**, STATSVETERINÄR, DOCENT, STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT, 751 89 UPPSALA, INSTITUTIONEN FÖR KLINISKA VETENSKAPER, SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET, BOX 7054, 750 07 UPPSALA

**ELLEN ANDERSSON**, STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT, 751 89 UPPSALA

**EMELIE HEDLUND SALENSTEDT**, LEG VET, ANICURA ROSLAGENS SMÅDJURSKLINIK, AUGUST STRINDBERGS GATA 19, 761 46 NORRTÄLJE

**JONAS JOHANSSON WENSMAN**, LABORATOR, DOCENT, STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT, 751 89 UPPSALA, INSTITUTIONEN FÖR KLINISKA VETENSKAPER, SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET, BOX 7054, 750 07 UPPSALA

## BAKGRUND

Lentivirus är ett släkte av icke-onkogen virus som tillhör familjen *Retroviridae* och underfamiljen *Orthoretrovirinae*. Lentivirus kännetecknas av en lång inkubationstid, en hög mutationsfrekvens och en förmåga att undkomma värdens immunförsvar. Lentivirus som infekterar get och får kallas små idisslares lentivirus (SRLV) och kan vidare delas in i fem grupper (A-E) baserat på den genetiska sammansättningen av två långa segment av arvsmassan, bland annat polymerasgenen (1). SRLV i grupp D, som påvisats i Schweiz och Spanien, föreslås dock tillhöra grupp A-virus fast med en genetisk skillnad i polymerasgenen (1). Infektion med viruset kan orsaka svår, obotlig sjukdom. Medan sjukdomen hos får kallas maedi-visna (MV) och orsakar lunginflammation och neurologisk sjukdom hos drabbade djur, är sjukdomen hos getter känd som kaprin artrit encefalit

(CAE), en sjukdom som förekommer i fem kliniska former: artrit, encefalomyelit, interstitiell pneumoni, interstitiell mastit och kronisk avmagring. Artrit är den vanligaste kliniska formen och ses främst hos vuxna getter över ett år (2). Vanligtvis visar bara ett fåtal av de infekterade getterna i en besättning kliniska symtom, oavsett form, även om många kan vara smittade (3). SRLV orsakar en långsam infektion, där inkubationstiden ofta sträcker sig över månader eller år (4). Överföring mellan djur sker oftast oralt (främst via mjölk och råmjölk) men kan också ske via inandning av infekterade aerosoldroppar (5). CAE orsakar stora ekonomiska förluster på grund av dess samband med lägre mjölkproduktion, viktminskning och ökad dödlighet (5). Dessutom får sjukdomen stora konsekvenser för djurens välbefinnande och för livdjurshandeln (5). På grund av den långa inkubationstiden och dess ofta

vaga kliniska symtom kan diagnosen vara mycket svår att fastställa, med konsekvenser som ofta är allvarliga för både djuren och ägaren.

Historiskt sett har MV och CAE och deras smittämnen varit tydligt åtskilda (visna-maedi-virus klassificeras som grupp A och CAE-virus hör till grupp B), även om nya studier tyder på att viss överföring av smittämnen kan ske mellan får och get (1). Fylogenetiska studier av SRLV som cirkulerar i norska get- och fårbesättningar har visat att SRLV grupp C påträffades hos får och get i blandade besättningar, medan grupp A isolerades från oblandade fårbesättningar (6). SRLV-genotyperna som cirkulerar i den svenska får- och getpopulationen är för närvarande okända.

SRLV har påvisats i de flesta länder med får och getter, inklusive Sverige, där smittämnet först beskrevs på sjuttioalet (7, 8). Prevalensen av SRLV hos getter →

i Sverige är inte känd, men en studie från 2018 visade att tre av tio svenska getbesättningar var seropositiva för SRLV (9), medan i en nyare studie var endast 3 av 20 besättningar positiva (10). Infektion med SRLV är en anmälningspliktig sjukdom i Sverige (SJVFS 2013:23). Ett frivilligt kontrollprogram för SRLV hos getter (SJVFS 2015:17) lanserades i Sverige 1999 med cirka 11 % av de svenska getterna anslutna (11). Syftet med bekämpningsprogrammet är att upptäcka och utrota SRLV från svenska getbesättningar och att förhindra introduktion i fria besättningar. Programmet bygger på serologisk undersökning av blodprover för antikroppar mot SRLV med hjälp av ett ELISA-test. Norge har efter det framgångsrika programmet Friskare getter (12) förklarat de flesta mjölkgetbesättningar fria från SRLV (13), vilket visar att det är möjligt att utrota sjukdomen.

Denna artikel beskriver en fallstudie utförd i en SRLV-seropositiv svensk getbesättning. Syftet med studien var att beskriva de kliniska och patologiska konsekvenserna av sjukdomen samt att sekvensera viruset från infekterade djur.

## FALLBESKRIVNING

### Anamnes

Vi utförde denna fallstudie i en mjölkgetbesättning i september 2020 för att hitta orsakerna till den långa historien av respirationsymtom bland getterna. Besättningen hade totalt 56 skandinaviska lantrasgetter (54 hongetter, 2 bockar). En tredjedel av getterna var 0–2 år gamla, en tredjedel 3–6 år och en tredjedel var 7–10 år gamla. Alla getter härstammar från sju hongetter, köpta 2006 från en mjölkgård i samma region, och bockar från olika besättningar. Hongetterna är alltså urmödrar till alla getter som fötts i besättningen. Inga hongetter har köpts in därefter. Däremot har ett okänt antal bockar köpts in från andra besättningar genom åren. Getterna hölls i en kall lösdrift med daglig tillgång till en rasthage på vintern och även sommarbete. Killningssäsongen var februari-mars, och killningarna stannade med getterna tills de var en månad gamla, då de delvis användes över natten (därefter med hongetterna igen under dagen). Under laktationen mjölkades getterna en gång dagligen fram till december då de sinlades. De bockar som användes på gården köptes från andra besättningar och gården hade inga rutiner för gårdsisolering av inköpta djur.

För att samla information intervjuade

vi ägaren under besättningsbesök, via e-post och via telefon. En större strukturerad intervju med både öppna (fick själva beskriva olika sjukdomsproblem) och stängda frågor (gällde mest skötsel/rutiner) genomfördes på plats i samband med gårdsbesöket. Därefter togs enstaka kompletterande uppgifter in löpande via e-post/telefon under arbetets gång. Vi fick i tillägg ta del av journaler (n=12), inklusive resultat från träckprovtagning och obduktionsrapporter (n=4) från tidigare besättningskontakter med Gård och Djurhalsan. Uppgifter fanns tillgängliga från 2016 till 2020. Enligt ägaren var det största hälsoproblemet symtom från luftvägarna som hade setts under några år. Symtomen var dyspné (se figur 1), många gånger mycket kraftigt, och ökad andningsfrekvens, ibland med samtidig kronisk avmagring, men utan näsflöde och hosta. Hos vissa getter sågs kronisk avmagring utan andnöd. Symtomen förvärrades på sommaren. Endast vuxna getter drabbades. Hos vissa getter var sjukdomshistoriken kort, medan hos andra försämrades symtomen gradvis under månader. Det fanns inga problem med neurologiska sjukdomar, diarré eller hudsjukdomar i besättningen. De få fall av hälsa som sågs var främst förknippade med klövskador. Besättningen hade ett par kliniska mastitfall varje år, men de krävde sällan medicinsk behandling. Mjölkproduktionen ansågs vara god men hade minskat under de senaste åren, enligt ägarens uppfattning. Fertilitet och neonatal hälsa var god, förutom året innan, då 11 djur inte blev dräktiga och en kastade.

Under 2018 analyserades blodprover från 21 getter för antikroppar mot SRLV (9). Femton getter var positiva (71 %). Träckprover för parasitologisk undersökning lämnades in en gång per år som en del av gårdens standardrutiner. Mellan 2016 och 2020 visade träckproverna ofta förekomst av *Protostrongylidae* och *Chabertia/Oesophagostomum* och sporadisk förekomst av *Nematodirus filicollis* och *Nematodirus spathiger*. Sedan 2019 undersöktes alla träckprover för lungmaskar och proverna visade frekvent förekomst av *Muellerius* sp. och sporadisk förekomst av *Protostrongylus rufescens*. Besättningen avmaskades efter träckprovresultat utifrån ordination av veterinär. Mellan 2016 och 2019 skickades fyra dödfödda eller svaga killningar och fyra vuxna getter för obduktion. En av killningarna visade tecken på systemisk bakteriell infektion, men ingen dödsorsak fastställdes för resten av killningarna. Bland

de vuxna getterna påvisades purulent metrit med spridd systemisk infektion hos en individ, den andra var utmärkt utan några andra avgörande fynd, och de övriga två hade lungskador som bedömdes vara orsakade av lungmaskinfektion. Inga lesioner orsakade av SRLV misstänktes och inga ytterligare analyser utfördes.

Även om besättningen hade en känd historia av att vara positiv för SRLV, ansågs lungmask vara den främsta orsaken till problemen. Inte heller efter de första obduktionerna misstänktes SRLV som primär orsak, eftersom lungorna var så kraftigt angripna av *Muellerius* sp. Trots avmaskning regelbundet efter träckprovresultat (samtliga getter) och i vissa fall även behandling med antibiotika och NSAID (minst tre getter under 2020) fortsatte andningsproblemen.

### Undersökningar i fallstudien

Studien är godkänd av Uppsala djurför-söksetiska nämnd, godkännandenummer C 148/13 och 5.8.18-15533/2018.

### Kliniska undersökningar

Vi utförde kliniska undersökningar och noterade: allmäntillstånd (samtliga getter; graderat som normalt, alternativt lindrigt, måttligt eller allvarligt påverkat), hullbedömningspoäng (samtliga getter; graderat 1–5 med Langston Universitys hullbedömningskala (14), där 2,5–4 är normalt hull), palperbara förändringar av perifer lymfknotor (samtliga getter; graderade som normala, alternativt lindrigt, måttligt eller kraftigt förstörade) samt palperbara juverförändringar (samtliga hongetter; hårdare konsistens än normalt ja/nej). Juverdelmjölk från lakterande getter analyserades med hjälp av California mastitis test (CMT) och graderades från 1 till 5, där 5 indikerade det högsta celltalet (modifierat från (15)). Hos alla hongetter över 12 månaders ålder registrerades andningsfrekvensen genom visuell inspektion av vilande getter i lösdriften. Antalet andetag räknades i 15 sekunder och multiplicerades sedan med 4 för att skatta andningsfrekvensen per minut. En andningsfrekvens på 10–20 andetag per minut ansågs normalt, 21–30 andetag per minut ansågs vara en lindrig ökning av andningsfrekvensen, 31–40 andetag per minut var en måttlig ökning och över 40 andetag per minut graderades som en kraftigt ökad andningsfrekvens. Hos bockar och killningar mättes ingen andningsfrekvens. Getternas rörelsemönster studerades



FOTO: DJURÅGAREN

Figur 1. Get från den aktuella besättningen. Geten har svår dyspné och andas med öppen mun vilket är mycket ovanligt hos getter.

genom att titta på alla hongetter över 12 månaders ålder när de gick från mjölkning till lösdrift. Killingar under 12 månader undersöktes visuellt genom att flytta en grupp på under tio djur. Gången graderades som normal, halt eller med ett stort rörelsemönster. Rörelsemönstret för vuxna bockar undersöktes inte. Ingen regelrätt neurologisk undersökning genomfördes. Getter med ett påverkat allmäntillstånd, hullpoäng på 1–2, måttligt till kraftigt förstorade lymfknotor och/eller en anamnes där djurägaren uppfattat något avvikande, såsom nedsatt allmäntillstånd, påverkad andning eller hälta, valdes ut för utökad klinisk undersökning, totalt nio djur. Denna undersökning omfattade en inspektion av munslemhinnan (graderad som blek, rosa eller mörkrosa), hjärt-, lung- och våmskultation, hostprovokation (negativ/positiv), palpation av armbåge, karpus, knä och has samt mätning av rektaltemperatur. Antalet hjärtslag räknades i 15 sekunder och multiplicerades sedan med 4 för att skatta hjärtfrekvensen per minut; dessutom noterades eventuella blåsljud. Vid lungauskultationen noterades eventuella missljud/förstärkta andningsljud. Antalet våmkontraktioner noterades i 2,5 min och multiplicerades sedan med 2 för att skatta våmfrekvensen per 5 minuter. Vid palpation av leder noterades eventuell svullnad/ökad värme/ömhet.

#### **Provtagning av blod, mjölk och träck samt obduktioner**

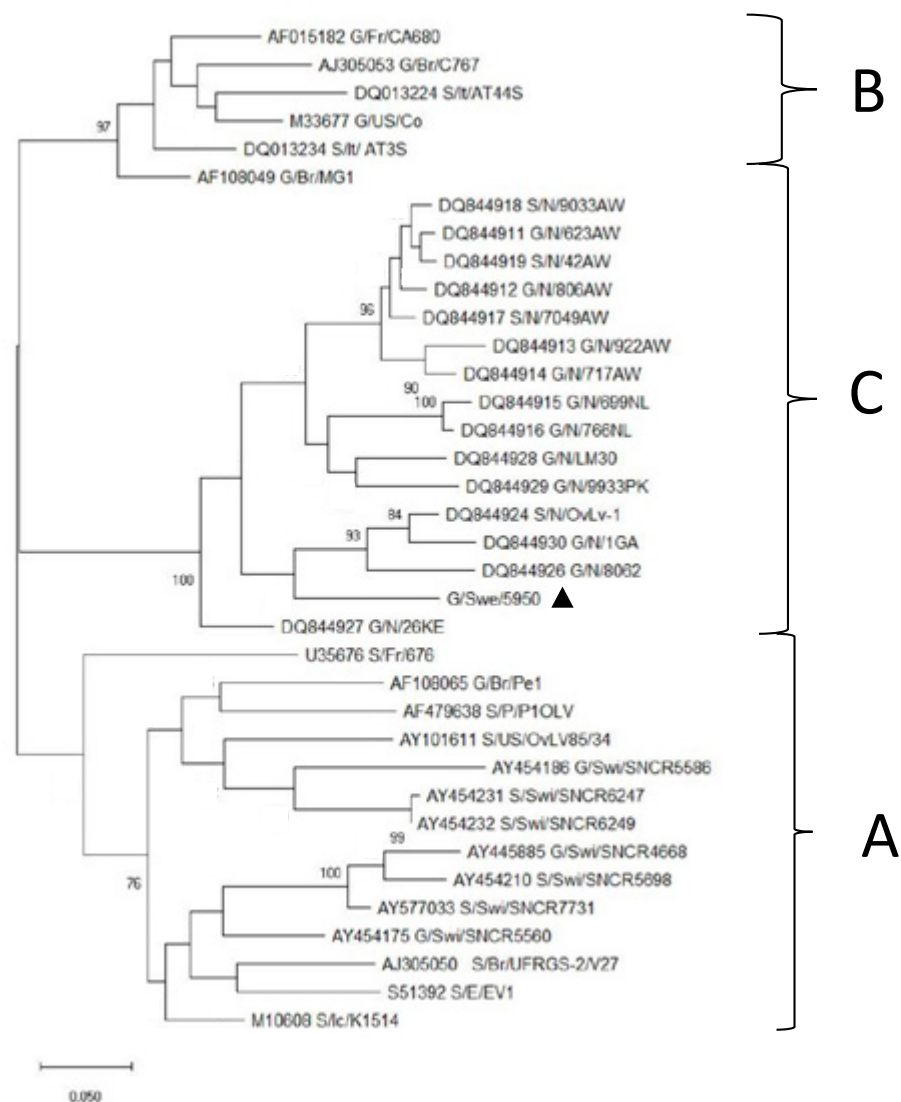
Blod för serologi provtogs från halsvenen hos alla getter över 12 månader (49 getter) med ett slutet vacuainersystem (BD vacutainer, Plymouth, Storbritannien). Ett tankmjölkprov för mätning av celltal togs också. Blod- och mjölkprover transporterades i kylväska till Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) för analys. Blodproverna centrifugerades (3000 rpm i 10 min) och serum fördes över till mikrorör och frystes vid  $-20^{\circ}\text{C}$ . Träckprover ( $n=7$ ) för parasitologisk undersökning togs av getägaren enligt gårdens normala rutiner (utvalda av ägaren) och skickades till Vidilab (Enköping, Sverige). Tre getter med svår andnöd (två som skickades in före våra kliniska undersökningar och en som skickades efter de kliniska undersökningarna) och en get med hälta avlivades och transporterades till SVA för obduktion. Vävnadsprover från synovialmembran, lungor, samt juver- och bronkiallymfknotor togs ut från samtliga getter vid obduktion oavsett sektionsbild, och sparades för senare molekylär analys.

#### **Laboratorieanalyser av blod, mjölk och träck samt från obduktionsmaterial**

Tankmjölkprovet analyserades för tankcelltal med DeLaval's cellräknare (DCC, DeLaval International AB, Tumba, Sverige). Serumprover analyserades med

hjälp av en indirekt ELISA för att påvisa antikroppar för CAE med CAEV/MVV Total Ab ELISA (IDEXX, Hoofddorp, Nederländerna) enligt tillverkarens instruktioner. Träckprover analyserades med en kvantitativ McMaster-teknik för förekomst av *Trichostrongylidae*. De testades också med Baermanntrattekniken för förekomst av luftvägsparasiter, såsom *Dictyocaulus filaria*, *Muellerius* sp., *Protostrongylus rufescens* och *Cystocaulus* sp.

Nukleinsyra från vävnadsprover från de fyra obducerade getterna extraherades med hjälp av ett IndiMag Pathogen-kit (Indical Bioscience, Leipzig, Tyskland) och extraktionsroboten Maelstrom-9600 (TAN Bead, Taoyuan City, Taiwan). Elueringsvolymen vid nukleinsyraextraktion var 100  $\mu\text{l}$ . Före RT-PCR-analysen behandlades 5  $\mu\text{l}$  av nukleinsyraextraktet med 1  $\mu\text{l}$  ezDNas-enzym och 1  $\mu\text{l}$  ezDNas-buffert (Invitrogen, Carlsbad, USA) i 5  $\mu\text{l}$  nukleasfritt vatten vid  $+37^{\circ}\text{C}$  i 5 1/2 minut. Tre separata RT-PCR-analyser utfördes för detektion av polymeras- (pol) och höljeprotein- (env) -generna i SRLV, liksom det långa repetitionsöverhänget (LTR; long terminal repeat) i virusets arvs massa, med hjälp av tidigare beskrivna primrar (6). Följande reaktionsbetingelser användes i en total volym på 50  $\mu\text{l}$ : 10  $\mu\text{l}$  värmebehandlat nukleinsyraextrakt, 0,5  $\mu\text{M}$  av vardera primerpar, 25  $\mu\text{l}$  2x Platinum SuperFi RT-PCR- →



Figur 2. Fylogenetiskt träd baserat på jämförelser av partiella pol-sekvenser (405 nukleotider) mellan små idisslars lentivirus (SRLV) identifierat i besättningen i denna studie och ett urval av tidigare sekvenserade SRLV i grupp A-C. Sekvenser identifieras med GenBank-nummer, om det var från ett får (S) eller en get (G), landskod (Fr = Frankrike, Br = Brasilien, It = Italien, USA = USA, N = Norge, Swe = Sverige, P = Portugal, Swi = Schweiz, E = England, Ic = Island) och isolatnamn. Triangeln indikerar isolatet från denna studie (GenBank-nummer OQ858252).

buffert (Invitrogen), 0,5 µl SuperScript IV RT-blandning (Invitrogen) och 9,5 µl nukleasfritt vatten. Termocykelförhållandena för pol och LTR var 50 °C i 10 minuter, 94 °C i 2 minuter, följt av 40 cykler med 94 °C i 30 sekunder, 55 °C i 30 sekunder och 72 °C i 1 minut, med en slutlig förlängning vid 72 °C i 7 minuter. Termocykelförhållandena för env var 50 °C i 10 minuter, 98 °C i 2 minuter, följt av 40 cykler med 98 °C i 10 sekunder, 55 °C i 10 sekunder och 72 °C i 1,5 minuter, med en slutlig förlängning vid 72 °C i 5 minuter. PCR-produkter visualiserades på en agarosgel och band med förväntad storlek ansågs positiva. Dessa skars ut, renades

och skickades sedan för sekvensering till MacroGen Europe (Amsterdam, Nederländerna). Erhållna sekvenser jämfördes med tidigare publicerade sekvenser med hjälp av Basic Local Alignment Search tool for nucleotide sequences (BLASTn; NCBI) och en konsensussekvens per prov gjordes med UGENE (16). Ett urval av SRLV-sekvenser för pol-genen, vilka representerar grupp A-C-virus, hämtades från GenBank (NCBI) för att utföra fylogenetiska analyser. Ett fylogenetiskt träd skapades genom att jämföra sekvenserna med Maximum Likelihood-metoden baserad på Jukes-Cantor-modellen (17) och analyserna utfördes i MEGA X (18).

## Resultat av våra undersökningar

### Kliniska undersökningar

Tre getter (av 56) hade lindrigt påverkat allmäntillstånd. Tre getter (av 56) hade några lindrigt förstörade lymfknotor. Fyra getter (av 56) hade en hullpoäng under 2. Medelvärde för hullpoäng i besättningen var 2,6. Vid palpation hittades inga (av 54) hongetter med hårdare juverkonsistens (kliniskt tecken på interstitiell mastit vid SRLV infektion). Medelvärde för CMT i besättningen var 1,96. Medianandningsfrekvensen var 24 per minut där två getter (av 47) hade kraftigt ökad andningsfrekvens (intervall 18–80, ref 10–20). Två av 54 undersökta getter var halta. Det fanns



Tabell 1. Postmortem- och PCR-resultat för fyra getter med symtom på SRLV-infektion

Historik			Postmortem-diagnos				SRLV-positiv (RT-PCR)			
Get	Ålder (år)	Symtom	SRLV-associerad pneumoni	Lungmask	SRLV-associerad mastit	SRLV-associerad mastit	Lunga	Juvelymfknuta	Synovialmembran	Bronkialymfknuta
1	7	Dyspné	X	X			Pol, env, LTR	E.u.	E.u.	E.u.
2	5	Dyspné	X	X			Pol, env, LTR	E.u.	E.u.	E.u.
3	10	Hälta		X	X	X	Pol, LTR	Neg	Neg	LTR
4	4	Dyspné	X	X			Pol, env, LTR	Pol, LTR	LTR	Pol, env, LTR

Pol = polymerasgen, Env = hölje proteingenen, LTR = långa repetitionsöverhänget (long terminal repeat), Neg = negativ, E.u. = ej utförd (ingen tillgång till vävnad)

inga neurologiska symtom i besättningen, baserat på enklare hältundersökning och kontroll av allmäntillstånd. Bland getterna där en utökad klinisk undersökning utfördes (n = 9) sågs följande: alla hade normalfärgad munslemhinna; tre getter hade en hjärtfrekvens >90 (ref 70-90); inga getter hade blåsljud eller arytmier; en get hade dyspné med ökad andningsfrekvens och ökade andningsljud på båda sidor vid auskultation; en get hade lätt minskad våmfrekvens; tre getter hade rektaltemperaturer på 39,5-40°C (ref 38,5 - 39,5°C); alla getter hade negativt hostprovokations-test; och en get var halt med en svullen och öm höftled (den andra halta geten hade inga palpationsfynd).

#### Laboratorieanalyser av blod, mjölk och träck

37 av de 49 provtagna getterna (76 %) testade positivt för antikroppar mot SRLV. Tankmjölkcelltalet var 1 011 000 celler/ml. Träckprover från sju getter (ålder 2-10 år) visade förekomst av *Trichostrongylidae*, *Chabertia/Oesophagostomum*, *Muellerius* sp. och *Protostrongylus rufescens*.

#### Obduktioner

Fyra getter obducerades inom ramen för fallstudien. Tre av dem, sju, fem och fyra år gamla, hade tecken på dyspné. Vid histologisk undersökning påvisades både kronisk interstitiell pneumoni förenlig med SRLV-infektion, och granulomatös pneumoni orsakad av lungmask. Den äldsta geten av dessa tre var sedan tidigare känt seropositiv för SRLV eftersom hon testades positivt 2018. Prover från lungvävnad

från de båda getterna med dyspné testades för *Mycoplasma* spp. med PCR och aerob bakterieodling, vilket gav negativa resultat. En fjärde get, tio år gammal, avlivades på grund av progressiv hälta. Histopatologiskt påvisades kronisk artrit (lymfoplasmacytär synovit) i höger knäled, samt lymfoplasmacytär mastit, diagnoser som båda överensstämmer med SRLV-infektion. Hon hade också pneumoni orsakad av lungmask. PCR-analyser för SRLV utfördes från synovialmembran, lungvävnad, juver och bronkialymfknutor på samtliga fyra getter. Dessa undersökningar beskrivs nedan.

#### Molekylär diagnostik och fylogenetisk analys

SRLV pol och LTR påvisades med RT-PCR i lungorna hos alla fyra getter, medan env påvisades i lungvävnad hos tre av getterna. Synovialmembran, juver- och bronkialymfknuta från minst en av getterna var också RT-PCR-positiva. Sekvensering bekräftade SRLV pol i två getter, env i en get och LTR i två getter. Fylogenetisk analys visade att SRLV-isolatet (GenBank-nummer OQ858252) i den studerade besättningen grupperade med andra grupp C-virus (figur 2), som tidigare påvisats i norska får- och getbesättningar. Se tabell 1 för en sammanfattning av postmortem- och PCR-resultat.

#### DISKUSSION

Cirka 76 % av de testade djuren var seropositiva för SRLV, vilket tyder på en hög prevalens inom besättningen. De mest framträdande sjukdomssymtomen som kunde relateras till infektion med SRLV i

den aktuella besättningen var respiratoriska symtom och kronisk interstitiell pneumoni. Enstaka fynd av artrit och mastit kunde också relateras till infektion med SRLV. Alla djur med kronisk interstitiell pneumoni hade också tecken på infektion med lilla lungmasken, *Muellerius capillaris*. Detta illustrerar vikten av att beakta båda sjukdomarna när man undersöker en get med luftvägsproblem. Tankcelltalet var högt och sannolikt relaterat till den höga SRLV-seroprevalensen inom besättningen (19). Dessutom påvisades SRLV i lungvävnad, bronkial- och juvelymfknuta, samt synovialmembran. Vid den fylogenetiska analysen av de erhållna sekvenserna sågs den högsta likheten med SRLV från grupp C, som består av virus som tidigare hittats hos norska getter och får (6). Varför grupp C hittills endast påvisats i Norge och Sverige är ännu okänt.

I en liknande studie från en mjölkgetbesättning i Korea var det huvudsakliga kliniska symtomet artrit (20), vilket anses vara den vanligaste kliniska formen av SRLV hos getter. I en fallrapport från USA beskriver författaren en samtidig infektion med SRLV och lungmask (21). I ytterligare en studie var mer än hälften av de obducerade getterna från en polsk mjölkgetbesättning positiva för SRLV grupp A och hos dessa påvisades kronisk interstitiell pneumoni histopatologiskt (22). I motsats till vårt fall uppvisade dessa getter inga höggradiga lesioner och det huvudsakliga kliniska symtomet i besättningen var artrit.

Ytterligare forskning inom detta område kan möjligen förklara ett samband mellan virusgenetik och luftvägssymtom. Vi drar slutsatsen att effekten av SRLV →

i svenska getbesättningar kan vara förödande och att ett effektivt bekämpningsprogram därför är välbehövligt. Även om angrepp av lungmask troligen förvärrade de kliniska symtomen, tror vi fortfarande att SRLV var den främsta bakomliggande orsaken till luftvägssymtomen i den aktuella besättningen. Vår erfarenhet är att lungmask är ett vanligt fynd i svenska getbesättningar, ofta utan några kliniska symtom på sjukdom, vilket talar emot att den observerade dyspnén skulle orsakas av parasitangrepp. Ändå är det viktigt att förebygga parasitangrepp i alla getbesättningar, och kanske ännu mer i besättningar med känd SRLV-infektion. Samspelet mellan lungmaskar och SRLV behöver undersökas ytterligare innan vi kan ge några slutgiltiga rekommendationer. I denna fallrapport betonas dock vikten av ett gott smittskydd, där denna besättning tjänar som ett exempel på hur en sjukdom kan utvecklas om inga åtgärder vidtas. Denna besättning började med getter med okänd SRLV-status och fortsatte att köpa bockar utan ordentliga gårdsisoleringrutiner. Besättningen var heller inte med i MV-/CAE-programmet.

## SLUTSATSER

- Även om luftvägssjukdom inte är den typiska primära kliniska formen av SRLV hos getter, visar denna fallstudie tydligt att SRLV måste beaktas vid undersökning av getter med andnöd.
- Obduktioner med virusdetektering kan vara ett viktigt komplement till serolo-

giska undersökningar för att diagnostisera SRLV som primär luftvägspatogen.

- SRLV kan orsaka allvarliga kliniska symtom som påverkar djurens välbefinnande.
- SRLV bör kontrolleras eller utrotas för bättre djurhälsa och djurskydd.
- Vid hög prevalens i en besättning rekommenderas uppföljande provtagning med 6–12 månaders intervall för att upptäcka djur som serokonverterar.

## Summary

### **An outbreak of small ruminant lentivirus in a Swedish dairy goat herd**

Small ruminant lentivirus (SRLV) causes severe economic losses and negatively affects animal welfare in goat herds across the world. The aim of this study was to describe the clinical and pathological consequences of the disease in an affected goat herd as well as to sequence the virus in infected animals. 76% of the sampled animals were SRLV seropositive. The most prominent signs of disease were respiratory signs found in clinical examinations and chronic interstitial pneumonia found at autopsy. All animals with pneumonia also showed evidence of infection with *Muellerius capillaris*. The cell count in bulk milk was high and most likely related to the high SRLV seroprevalence within the herd. SRLV was successfully detected in the lungs, bronchial lymph nodes and udder tissues using PCR. The phylogenetic analysis of the obtained sequences revealed the highest similarity

with SRLVs in group C, which consists of viruses which have previously been found in Norwegian goats and sheep.

This paper is also published in English in *Vet Rec Case Reports*: Persson, Y, Salenstedt, EH, Andersson, E, Wensman, JJ. An outbreak of small ruminant lentivirus in a Swedish dairy goat herd. *Vet Rec Case Rep.* 2023;e683. <https://doi.org/10.1002/vrc2.683>

## TACK TILL:

Getägarna som på ett öppet och generöst sätt bidragit till studien med tid och material. Gärd & Djurhälsan som lika öppet och generöst låtit oss få ta del av gårdens journaler, provtagningsresultat med mera. Distriktsveterinärerna som besökte gården och behandlade akut sjuka djur och på så sätt fick oss att inse hur allvarligt sjuka getterna var. Labben på SVA som hjälpt till med alla extraanalyser och logistik. Samt:

Formas – Forskningsrådet för hållbar utveckling, anslag nr 2021-02286, som delvis har finansierat denna studie. ■

*Artikeln bygger på Emelie Hedlund Salenstedts examensarbete och kan läsas i sin helhet här: <https://stud.epsilon.slu.se/16520/>. Den är även publicerad i *Vet Rec Case Reports*: Persson, Y, Salenstedt, EH, Andersson, E, Wensman, JJ. An outbreak of small ruminant lentivirus in a Swedish dairy goat herd. *Vet Rec Case Rep.* 2023;e683. <https://doi.org/10.1002/vrc2.683>*

## REFERENSER

- Ramírez H, Reina R, Amorena B, De Andres D & Martínez HA. Small ruminant lentiviruses: genetic variability, tropism and diagnosis. *Viruses*, 2013, 5, 1175-1207.
- Smith M & Sherman D. *Goat Medicine*, 2nd ed, Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, 2009.
- Clements JE & Zink MC. Molecular biology and pathogenesis of animal lentivirus infections. *Clin Microbiol Rev*, 1996, 9, 100-117.
- Peterhans E, Greenland T, Badiola J, Harkiss G, Bertoni G, Amorena B, et al. Routes of transmission and consequences of small ruminant lentiviruses (SRLVs) infection and eradication schemes. *Vet Res*, 2004, 35, 257-274.
- Gjerstet B, Jonassen CM & Rimstad E. Natural transmission and comparative analysis of small ruminant lentiviruses in the Norwegian sheep and goat populations. *Virus Res*, 2007, 125, 153-161.
- Sundquist B. Goat visna virus: isolation of a retrovirus related to visna virus of sheep. *Arch Virol*, 1981, 68, 115-127.
- Sundquist B, Jonsson L, Jacobsson SO & Hammarberg KE. Visna virus meningoencephalomyelitis in goats. *Acta Vet Scand*, 1981, 22, 315-330.
- Persson Y, Andersson E, Frössling J & Wensman JJ. Occurrence of CAE and CLA in Swedish Dairy Goats and Comparison of Serum and Milk as Sampling Material. *Dairy*, 2022, 3, 190-198.
- Thor E. Celltalet i mjölk hos svenska mjölkgetter. Uppsala, Sverige: Institutionen för kliniska vetenskaper, Sveriges lantbruksuniversitet, 2022.
- Surveillance of infectious diseases in animals and humans in Sweden 2020. Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA), Uppsala, Sverige. SVA:s rapportserie 2021, 68, 1654-7098.
- Nagel-Alne GE, Asheim LJ, Hardaker JB, Solverod L, Lindheim D & Valle PS. The Norwegian Healthier Goats programme—a financial cost-benefit analysis. *Prev Vet Med*, 2014, 114, 96-105.
- Kampen AH, Åkerstedt J & Klevar S. The surveillance programme for small ruminant lentivirus infections in sheep and goats in Norway 2021. Norwegian Veterinary Institute, 2021. <https://www.vetinst.no/overvaking/maedi-cae-sau-geit>
- Villaquiran M, Gipson TA, Merkel RC, Goetsch AL & Sahlou T. Body condition scores in goats. Langston, Oklahoma: Langston University. [https://www.in.gov/boah/files/Goats\\_BCS\\_pamphlet.pdf](https://www.in.gov/boah/files/Goats_BCS_pamphlet.pdf)
- Schalm OW, Carroll EJ & Jain CN. Bovine mastitis. Lea and Febiger, 1971.
- Okonechnikov K, Golosova O, Fursov M & Team TU. Unipro UGENE: a unified bioinformatics toolkit. *Bioinformatics*, 2012, 28, 1166-1167.
- Jukes TH & Cantor CR. Evolution of protein molecules. In: Munro H N (ed), *Mammalian Protein Metabolism*, 1st ed, Academic Press, Cambridge, Massachusetts, 1969, 21-132.
- Kumar S, Stecher G, Li M, Knyaz C & Tamura K. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across Computing Platforms. *Mol Biol Evol*, 2018, 35, 1547-1549
- Son, G-I, Hong E-J & Shin H-J. (2021) Case Report: A Case of Caprine Arthritis Encephalitis in Dairy Goat Farms in South Korea. *Front Vet Sci*, 2021, 8, 773039.
- Diagnosis | Caprine arthritis-encephalitis virus infection and verminous pneumonia due to *Muellerius capillaris*. *Lab Animal*, 2005, 34, 26-27.
- Moroz A, Czopowicz M, Sobczak-Filipiak M, Dolka I, Rzewuska M, Kizerwetter-Świda M, et al. The Prevalence of Histopathological Features of Pneumonia in Goats with Symptomatic Caprine Arthritis-Encephalitis. *Pathogens*, 2022, 11, 629.
- Diagnosis | Caprine arthritis-encephalitis virus infection and verminous pneumonia due to *Muellerius capillaris*. *Lab Animal*, 2005, 34, 26-27.
- Moroz A, Czopowicz M, Sobczak-Filipiak M, Dolka I, Rzewuska M, Kizerwetter-Świda M, et al. The Prevalence of Histopathological Features of Pneumonia in Goats with Symptomatic Caprine Arthritis-Encephalitis. *Pathogens*, 2022, 11, 629.