

SLUTRAPPORT: SINLÄGGNING AV MJÖLKKOR (SLF DIARIENR 131/02)

Projektgrupp:

Kjell Holtenius inst. för husdjurens utfodring och vård SLU

Karin Persson Waller avd. för idisslar och svinsjukdomar, SVA

Britt Berglund inst. för husdjursgenetik, SLU

Anders H. Gustafsson Svensk Mjök

Martin Odensten inst. för husdjurens utfodring och vård SLU

Litteraturbakgrund

Sinläggningen är sannolikt, förutom under perioden runt kalvningen, det tillfälle då de mest omfattande förändringarna sker avseende fysiologiska anpassningar hos en mjölkko. Vid sinläggningen kombineras minskad/stoppad urmjolkning vanligtvis med minskad utfodring. När urmjolkningen minskar eller tiden mellan mjölkningstillfällena ökar startar flera processer som bidrar till att stoppa mjölkbildningen (Stelwagen & Lacey-Hubert, 1996). I mjölk finns en komponent ”Feedback Inhibitor of Lactation” som har visat sig kunna hämma syntesen av mjölk (Wilde & Hurley 1996). När intervallet mellan mjölkningstillfällena överstiger omkring 18 timmar börjar de mjölksekretoriska cellerna att dö, sk apoptosis inträder. Dessa båda ovan nämnda processer är viktiga för att stoppa mjölkproduktionen. Den minskade urmjolkningen kombineras oftast med att minska fodret vilket skapar negativ näringsbalans vilket påskyndar sinläggningen (Hallén-Sandgren, 1997; Skidmore m. fl. 1997; Dingwell m. fl. 2001).

Det saknas dock information om den metaboliska stress som särskilt högvastande mjölkkor utsätts för vid sinläggning. Skidmore m. fl (1997) konstaterar dock att stora förändringar i näringsintaget vid sinläggning kan ge upphov till ämnesomsättningsstörningar särskilt hos kor som avkastar mer än 20 kg mjölk/dag vid sinläggningen. Nya studier visar ett samband mellan mjölkavkastningen vid sinläggningen och etablering av nyinfektioner i juvret. Således utvecklade 26% av de kor som avkastade mer än 21 kg mjölk vid sinläggningen en nyinfektion i juvret. Motsvarande siffra för kor med en avkastning under 13 kg mjölk var 16 % (Dingwell m. fl. 2001). I denna amerikanska studie ingick över 30.000 laktationer. Den större mjölkvolymen innehåller en lägre halt av naturliga skyddande ämnen som laktoferrin, immunoglobuliner och fagocyterande celler vilket kan bidra till den förhöjda frekvensen nyinfektioner. (Bushe and Oliver, 1987; Paape, 1992). Den förhöjda frekvensen kan också bero på att vid hög mjölkproduktion vid sinläggning ökar trycket i spencistern och i spenkanal så att spenen läcker. Spenkanalen ska fungera som en mekanisk barriär och en tät sådan är juvrets främsta skydd mot invasion av bakterier (Persson, 1996). Under sintiden bildas vanligtvis en keratinplugg i spenspetsen. Keratinpluggen anses både kunna hämma bakterietillväxt och fysiskt hindra bakterier att penetrera spenkanalen (Cousins et al 1980; Comalli et al 1984). I en amerikansk studie där man undersökt alla fyra juverfjärdedelarna på 300 kor, huvudsakligen av Holstein-ras, har man funnit att redan en vecka efter sinläggningen så hade en keratinplugg utvecklats i drygt hälften av de undersökta spenarna men efter sex veckor var fortfarande i genomsnitt ca 23 % av spenkanalerna öppna (Dingwell, 2003). Alla korna i den studien var sintidsbehandlade med antibiotika. Hos de kor som avkastade mer än 21 kg mjölk vid sinläggning var spenkanalen öppen i hela 47 % av de undersökta juverfjärdedelarna. Motsvarande siffra för den grupp av kor som hade en lägre avkastning än 21 kg var bara 19 % (Dingwell, 2003). SRB kor är inte lika uthålliga i sen laktation som SLB kor (Rehn et al., 2000). Det är därför troligt att mjölkbildningen upphör snabbare hos SRB kor vid sinläggningen. Huruvida detta underlättar utvecklingen av keratin i spenspetsen är inte utrett.

Material och metoder (för en utförlig beskrivning av material och metoder hänvisas till Martin Odenstens avhandling)

Denna studie baseras på tre delprojekt.

Det första delprojektet genomfördes på besättningen som finns på Kungsängens forskningscentrum. I studien ingick 21 kor, förstakalvare och äldre, av SRB-ras. Försöket påbörjades ca nio veckor innan beräknad kalvning. Korna fördelades slumpmässigt på två olika behandlingar under sinläggningen. Avkastningsnivån veckan innan var i medeltal ca 17 kg för båda grupperna. Den ena gruppen fodrades enbart med halm i fri tillgång under den fem dagar långa sinläggningsperioden (Benämns "Halmkorna"). Den andra gruppen fodrades dessutom med 4 kg ts ensilage dagligen under perioden (Benämns "Ensilagekorna"). Båda grupperna hade fri tillgång till vatten under hela försöket och de fick mineraltillskott enligt rekommendation. De mjölkades vid två tillfällen under själva sinläggningsperioden, morgonen dag 3 och dag 5.

Den andra delstudien genomfördes på Jällabesättningen som tillhör institutionen för husdjursgenetik. I studien ingick 64 kor av SRB och SLB ras. Korna ingick i en studie där de allokerats till att antingen semineras för 12 eller 15 månaders kalvningsintervall. Alla korna fodrades med 4 kg ensilage samt fri tillgång till halm under sinläggningen. De hade fri tillgång till vatten och fick mineraltillskott enligt behov även under sinläggningen. De mjölkades vid två tillfällen under sinläggningen nämligen morgonen dag två respektive dag fem. Korna delades in i tre lika stora grupper men med olika mjölkavkastning innan sinläggning. Låggruppen: 5,0-11,4 kg mjölk/dag, mellangruppen: 11,5-17,7 kg mjölk/dag och höggruppen 17,8- 29,5 kg mjölk/dag. I denna studie togs inga våmprover och ett något mindre antal blodprover togs än i Kungsängenstudien.

Den tredje studien är en epidemiologisk studie 10741 kor från 488 besättningar. Kor som ingick i studien tillhörde besättningar med minst 25 kor och där minst 20 % av korna hade inrapporterad information om sinläggningstidpunkt.. Besättningarna var jämnt fördelade över Sverige. Uppgifter om mjölkavkastning och veterinärbehandlade juverinflammationer under perioden från sinläggning till 30 dagar efter kalvning hämtades från Svensk Mjölks kokontroll. Avkastningen vid sinläggning extrapolerades från uppgifter om mjölkavkastning vid de provmjölkningar som genomfördes 60 – 0 dagar före sinläggning. Data bearbetades med hänsyn taget till avkastningsnivå, ras och laktationsnummer.

Provtagning:

Prover från foder togs under den sista veckan innan sinläggningen när korna fortfarande utfodrades enligt behov för underhåll, mjölkavkastning och dräktighet. Foderkonsumtionen registrerades under försöket. Prov från fodret togs också under själva sinläggningsperioden och under perioden efter sinläggningen när fodret successivt anpassades till behov för underhåll och dräktighet. Blodprover togs vid tre tillfällen veckan innan sinläggningen påbörjades, varje dag under sinläggningen samt vid sju tillfällen under sinperioden. I Jällastudien användes ett annat provtagningsprotokoll med något färre provtagningar. Blodproverna analyserades avseende glukos, insulin, leptin, urea, kortisol och akutfasproteinerna serum amyloid A och haptoglobulin. Dessutom genomfördes blodprovstagningar varannan timme under ett dygn både veckan innan och under själva sinläggningen. Syftet med provtagningen var att studera dygnsprofilen av kortisol i blodplasma. Mjölksprover togs innan sinläggning, vid de två mjölkningstillfällena under sinläggningen samt vid två tillfällen, 6 & 8 dagar efter att korna kalvat. Mjölksprover för bakteriologisk undersökning samt ATP-halt bestämdes på fjärdedelsnivå i alla proverna. I övrigt registrerades mjölkens sammansättning avseende fett, protein och laktos och cellhalt.

Våmprover togs vid tre tillfällen, en vecka innan sinläggningen påbörjades, under sinläggningen samt två veckor efter att sinläggningen avslutats. Våmproverna togs med svalgsond. pH i våmvätskan bestämdes, antalet protozoer räknades och halten av kortkedjiga fettsyror och ammoniak bestämdes.

Träckprover togs för analys av nedbrytningsprodukter av kortisol i träcken.

En klinisk undersökning som omfattade allmäntillstånd, kroppstemperatur och hjärt- och våmfrekvens genomfördes innan och under sinläggningen. Djuren vägdes och hullbestämdes före, under och efter själva sinläggningen.

Statistisk bearbetning av resultaten

Data från analyserna av blod- och våmparametrar, foderkonsumtion, mjölmängd och mjölksammansättning samt resultat från den kliniska undersökningen analyserades enligt "Mixed models with repeated measurements" med SAS mjukvara.

Bakteriologiska data och sjukdomsincidens analyserades med Chi 2 och Fischer's exact tests. För bearbetning av data från den epidemiologiska studien användes mjukvaran STATA version 8.0. En statistisk modell baserad på logistisk regression användes vid bearbetningen.

Resultat. (För en utförlig redovisning av resultaten hänvisas till Martin Odenstens avhandling)

Kungsängen-studien

Foder och mjölk

Under perioden innan sinläggning konsumerade de kor som allokerats till att enbart fodras med halm ad libitum under sinläggningen 10,8 kg ts ensilage och 5,6 kg ts kraftfoder. Motsvarande siffror för de kor som allokerats till att fodras med halm ad libitum + 4 kg TS ensilage/dag var 10,7 respektive 6,0). Den producerade mjölkvolymen hade reducerats till 9,0 respektive 9,2 kg hos halm- respektive ensilagekorna vid den mjölkning som genomfördes dag tre under sinläggningen. Dag fem hade mjölmängden reducerats ytterligare till 2,3 respektive 3,0 kg. Fetthalten i mjölken ökade under sinläggning och hade vid mjölkningen dag fem mer än fördubblats. Även proteinhalten ökade, dock inte lika markant som fetthalten. Laktoshalten sjönk i stället markant under sinläggningen. Cellhalten steg signifikant i båda behandlingsgrupperna vid sinläggning. Likaså steg halten av ATP i mjölk på fjärdedelsnivå vid sinläggning. Det var ingen signifikant skillnad mellan behandlingsgrupperna i vare sig cellhalt eller ATP. Andelen kor med nyinfektioner av mastit under sinläggning och efter kalvning var 33% i båda grupperna. Det var heller ingen signifikant skillnad på fjärdedelsnivå i antalet nyinfektioner, men ensilagekorna hade numeriskt en högre andel infektioner.

Plasmametaboliter, hormoner och akutfasproteiner

Plasmahalten av insulin sjönk under sinläggning och mest uttalat hos de kor som endast fodrades med ensilage under perioden. Efter själva sinläggningen under sintiden steg åter insulinnivån i båda grupperna. Leptinhalten sjönk under sinläggningen för att åter öka under sintiden. Vid den sista provtagningen som genomfördes 14 dagar efter att själva sinläggningsperioden avslutats var leptin halten signifikant högre än under perioden när korna fortfarande var lakterande. Plasmahalten av glukos steg under sinläggningen hos de kor som utfodrade med ensilage medan halten var oförändrad hos de halmutfodrade korna. Halten av urea sjönk markant under sinläggningen hos båda

behandlingsgrupperna. Halten steg sedan något under sintiden. Halten av fria fettsyror (Nonesterified fatty acids = NEFA) steg flerfaldigt under sinläggningen hos de kor som fodrades med halm medan stegringen var måttlig hos de kor som fick ensilage under sinläggningen. När korna fick tillgång till sintidsfoderstaten sjönk halten till den innan sinläggningen. Halten av betahydroxibutyrat (BHBA) sjönk under sinläggningen och fortsatte att ligga på en nivå som var lägre än under perioden innan sinläggningen när korna fortfarande mjölkade. Kortisolnivån i blodplasma steg markant under sinläggningen hos de kor som fodrades med halm medan halten var inte var signifikant förändrad hos de kor som fick ensilage under sintiden. Halten av magnesium sjönk under sinläggningen hos de halmutfodrade korna. Halten förblev signifikant lägre under de provtagningar som genomfördes under sinperioden. Däremot förändrades inte magnesiumhalten hos de kor som fodrades med ensilage under sinläggningen. Halten av akutfasproteinet serum amyloid A ökade i blodplasma under sinläggningsperioden men ökningen var bara signifikant hos kor som fodrades med halm. Nivån av det andra akutfasproteinet som analyserades, haptoglobulin, låg under den lägsta detekterbara nivån hos alla undersökta individer utom en.

Analyser av våmvätskan

Halten av flyktiga fettsyror (VFA) i våmmen sjönk markant under sinläggningen. Sänkningen var mest framträdande hos de kor som endast fick halm. Hos dessa minskade andelen propionat också signifikant medan halten av acetat ökade. Inga tydliga skillnader i propionat och acetatandelarna skedde under sinläggningen hos de djur som fick ensilage under sinläggningen. Under sintiden ökade VFA koncentrationen igen. pH i våmvätskan steg under sinläggningen, framförallt hos halmkorna. Vid den provtagning som genomfördes under sintiden, två veckor efter att själva sinläggningen avslutats, hade pH i våmvätskan sjunkit till ungefär samma nivå som innan sinläggningen påbörjades.

Träckprover

Halterna av kortisolmetaboliter i träckprover varierade avsevärt både inom djur och mellan djur. Det rädde inget samband mellan halten av kortisolmetaboliter i träcken och halten av kortisol i plasma.

Klinisk undersökning hull och sjukdomsincidens

Hjärtfrekvensen sjönk signifikant under sinläggningen och sänkningen var mest markant hos de kor som endast fick halm. Frekvensen våmkontraktioner sjönk också under sinläggningen hos båda grupperna. Åter var sänkningen mest markant hos de halmutfodrade djuren.. Kroppstemperaturen påverkades inte signifikant av någon av de aktuella behandlingarna. Inte heller var det någon skillnad i hull mellan grupperna.

Jällastudien

Foder & mjölk

Under sinläggningsperioden konsumerade alla korna sin ensilage-ranson. Mängden halm som korna konsumerade registrerades inte. Mängden producerad mjölk sjönk drastiskt under sinläggningen. Sänkningen i procent av avkastningen innan sinläggning var likartade oavsett avkastningsnivå innan kalvning. Både fetthalten och proteinhalten steg medan laktoshalten sjönk som en effekt av sinläggningen. Mönstret var likartat oavsett avkastningsnivå innan kalvning. SLB korna hade genomgående lägre fett- och proteinhalt i mjölken än SRB korna. Cellhalten i mjölken steg under sinläggningen oavsett avkastningsnivå. Cellhalten var omvänt relaterad till avkastningsnivån innan

sinläggning. Kor av SLB ras hade generellt högre cellhalt i mjölken. De kor som hade den lägsta avkastningen innan sinläggning hade en lägre andel patogena bakterier i mjölk baserat på fjärdedelsnivå. Skillnaden var dock bara signifikant vid 2 av fyra provtagningstillfällen. Det var emellertid ingen skillnad i incidensen kliniska mastiter mellan avkastningsgrupperna. Fem av korna läckte mjölk under sinläggningen ingen av dessa tillhörde den lägst avkastande gruppen. Det var ingen signifikant skillnad mellan avkastningsgrupperna avseende konditionen på spenspetsarna. Under de första två veckorna efter att sinläggningen var avslutad var andelen juverfjärdedelar men öppna spenspetsar numeriskt relaterade till avkastningsnivån. Den enda skillnad som var statistiskt säkerställd var den lägre andelen öppna spenspetsar hos kor med den lägsta avkastningsnivån jämfört med kor med den högsta nivån.

Plasmametaboliter och hormoner

Halten av kortisol i blodet steg vid sinläggning, men stegringen var endast signifikant hos de två grupperna med högre avkastning innan sinläggning. Insulinnivån i plasma sjönk vid sinläggning, men sänkningen var bara signifikant hos den grupp av kor som hade den högsta avkastningen innan sinläggning. Kor med 15 månaders kalvningsintervall tenderade att genomgående ha lägre glukosnivån var i stort oförändrad under hela studien i alla tre avkastningsgrupperna. Kor med det längre kalvningsintervallet (15 månader) hade högre glukosnivå i blodet. Plasmahalten av NEFA steg vid sinläggning i alla tre avkastningsgrupperna. Halten var som högst vid provtagningen den tredje dagen av sinläggningsperioden. Halten ökade betydligt mer hos kor som tillhörde den högsta avkastningsgruppen. Koncentrationen av ketonkroppen BHBA sjönk under sinläggningen i alla avkastningsgrupper. Nivån förblev lägre under de provtagningar som genomfördes under sintiden. Halten av BHBA var högre hos kor av SRB ras än hos de av SLB ras. Plasmahalten av urea sjönk vid sinläggning på ett likartat sätt oavsett avkastningsnivå. Den låga nivån kvarstod vid provtagningarna som genomfördes under sintiden.

Juvelräckage, spenspetskondition och spenspetslutning efter sinläggning

Under sinläggningsperioden inspekterades djuren flera gånger dagligen och eventuellt mjökläckage noterades. Hos 37 av korna som ingick i Jällastudien bedömdes spenspetskonditionen varje vecka efter sinläggningen enligt en metod som beskrivits av Neijenhuis et al. (2000). Slutningen av spenspetsen undersöktes såsom beskrivits av Dingwell et al. (2004) varje vecka efter sinläggningen. Undersökningen genomfördes på två spenar och på samma 37 kor som spenspetskonditionen bedömdes.

Epidemiologistudien.

Avkastningen vid sinläggningen var relaterade till risken att kon behöver veterinärbehandlas för mastit under perioden från sinläggning till 30 dagar efter kalvning. Vid en avkastning högre än 25 kg vid sinläggning var risken 72 % högre än om avkastningen var 10 kg eller lägre. Risken för att SLB kor måste behandlas för mastit var 43 % högre än hos SRB kor. Vidare visade studien att risken för att behöva bli behandlad för mastit var större hos äldre kor. Kor som hade högre cellhalt än 200.000/ml löpte en omkring 50% högre risk att behöva bli behandlad för mastit. Omkring 80% av mastibehandlingarna inträffade under perioden från 5 dagar innan kalvning till 30 dagar efter kalvning.

Diskussion

En av frågeställningarna som skulle besvaras inom ramen för detta projekt var hur utfodringsstrategin under själva sinläggningen påverkar kons ämnesomsättning och hälsa. Två olika utfodringsstrategier prövades. Både dessa bedömde vi som allmänt förekommande i Sverige i dag. Den bedömningen baserades på en mindre enkätundersökning som inledde projektet. Den ena utfodringsstrategin innebar att korna endast fodrades med halm under den fem dagar långa sinläggningsperioden. Den andra strategin var att korna fick 4 kg ts av ensilage dagligen under sinläggningen plus fri tillgång till halm. Resultaten visar att båda strategierna påverkade kornas ämnesomsättning. Men hos de kor som bara fick halm var ämnesomsättningen betydligt mer förändrad. Således hade halmkorna en flerfaldigt förhöjd halt av NEFA i blodet vilket tyder på att de tvingades mobilisera kroppsfett i betydligt större utsträckning än de kor som bara fick halm. De hade också en mer markant sänkning av insulin i blodet under sinläggningen. Detta speglar en förändring av ämnesomsättningen som underlättar nedbrytning av kroppsvävnader för att täcka olika näringsbehov. Det är också intressant att halten av kortisol i blodet var markant förhöjd hos halmkorna under sinläggningen, men hos de kor som förutom halm även fick ensilage skedde ingen ökning av kortisol. Detta hormon frisätts vid stress och har använts som markör för stress. Det är inte klart vad som orsakat de förhöjda kortisolvärdena. Det är inte uteslutet att kortisolfrisättningen är en adekvat respons på näringsbristen och inte i sig upplevd stress. Det är intressant att halten av ketonkroppen betahydroxybutyrat sjönk vid sinläggningen. Detta ämne används som markör för negativ näringsbalans (Duffield 2000). Våra resultat visar att betahydroxybutyrat inte är en lämplig markör för negativ energibalans under denna period av laktationen. Resultaten är i överensstämmelse med våra tidigare publicerade resultat (Agenäs et al., 2003) som visade att betahydroxybutyrat var en tveksam markör för energibalans även hos kor som var i omkring tionde laktationsveckan. Anledningen till att halten av betahydroxybutyrat sjönk var att produktionen av butyrat i våmmen minskade och därmed bildades inte betahydroxybutyrat i våmepitelet i lika hög utsträckning som hos djur som fodras mer intensivt. En annan bidragande faktor var att det inte bildas ketonkroppar i levern när tillgången på glukos är god. Glukoshalten i blodet sjönk inte under sinläggningen vilket sannolikt kan förklaras av att laktosproduktionen i juvret minskade dramatiskt vid sinläggningen.

Akutfasproteinet serum-amyloid A ökade vid sinläggning. En sådan ökning ses ofta i samband med inflammation och vid infektioner och vid vävnadsskador och proteinet har därför föreslagits kunna spegla ohälsa (Pedersen et al., 2004). Det fanns inga indikationer på att korna i denna studien hade någon akut infektionen eller vävnadsskada. Våra resultat tyder på att detta akutfasprotein inte fungerar som markör för ohälsa i samband med sinläggning.

Sinläggningen medförde stora förändringar av våmmiljön. Förändringarna var mest markanta hos de halmutfodrade korna. En intressant iakttagelse var att antalet protozoer sjönk markant under sinläggningen både hos ensilage- och halmkorna. Antalet protozoer var fortfarande reducerat vid den sista våmprovtagningen som utfördes ca två veckor efter att själva sinläggningsutfodringen var avslutad. Resultaten visar att våmmiljön kan störas långsiktigt med de sinläggningsrutiner som används idag.

Det vore tänkbart att om korna får ensilage under sinläggningen så skulle detta medföra att mjölkproduktionen inte minskade så snabbt som önskat. Detta skulle i sin tur kunna leda till en ökad risk för att kornas drabbas av infektioner i juvret. Inga sådana effekter kunde dock konstateras i denna studie. Det var ingen skillnad i cellhalt mellan behandlingsgrupperna och antalet nyinfektioner i juvret var likartat. Dock var antalet

djur som ingick i studien begränsat. För att konfirmera vår resultat skulle en studie med flera djur behövas.

I den studie som genomfördes på Kungsängen kunde vi inte undersöka huruvida avkastningsnivån vid sinläggning påverkade kons ämnesomsättning och hälsa. Det försök som vi genomförde på besättningen på Jälla var däremot utformad så att eventuella effekter av avkastningsnivån innan sinläggning kunde studeras. Dessutom kunde vi undersöka effekter av ras (RSB respektive SLB) och om längden på laktationsintervaller (12 vs 15 månader) på ämnesomsättning och juverhälsa.

Resultaten visade att en hög avkastningsnivå innan sinläggning medförde att sinläggningen som sådan innebär en ökad belastning på kon. Halten av NEFA i blodet var relaterad till avkastningsnivån. Vilket tyder på att kor med en högre avkastning tvingades mobilisera mer av sina vävnadsreserver under sintiden. Insulinnivån var också lägst hos den grupp av kor som producerade mest mjölk innan sinläggning vilket tyder på att de var i en mer omfattande negativ näringsbalans. Blodplasmanivån av kortisol var högre hos den gruppen som hade högst avkastning. Om detta var en effekt av den mer omfattande negativa näringsbalansen eller möjligen kopplat till ett obehag på grund av ett ökat juvertryck är oklart. Infektioner i juvret efter kalvning var mindre vanligt hos den grupp av kor som hade den lägsta avkastningen innan sinläggning. Hos den gruppen var det även mindre vanligt att spenkanalen var öppen veckorna efter sinläggning. Resultaten tyder på att en högre avkastning vid sinläggning medför en ökad metabolisk stress hos kon och en ökad risk att drabbas av infektioner i juvret.

Det var huvudsakligen små skillnader mellan de två raserna i de undersökta parametrarna. Dock hade SLB korna en högre cellhalt i mjölken, vilket överensstämmer med tidigare undersökningar. Halten av betahydroxybutyrat i plasma var högre hos SRB-rasen. Detta är rimligt eftersom det är vanligare att rasen drabbas av acetonemi.

Det gick inte att påvisa några större effekter på juverhälsan av att förlänga kalvningsintervallet med tre månader till 15 månader. Insulinhalten i blodet var något högre och blodglukoshalten också högre vilket kan tolkas som att kor med ett längre kalvningsintervall hade en bättre näringsbalans. De bedömdes också vara i ett något bättre hull.

Den epidemiologiska undersökningen visade att kor med hög avkastning vid sinläggning löpte en avsevärt ökad risk att behöva veterinärbehandlas för mastit under perioden från sinläggning till 30 dagar efter kalvning. Resultatet överensstämmer med andra studier (Rajala-Schultz et al., 2005). Eftersom denna studie baseras på inrapporterade veterinärbehandlade mastiter är det troligt att mastitincidensen som redovisas underestimerar den sanna incidensen. Åtskilliga faktorer kan ha bidragit till den högre risken att veterinärbehandlas för klinisk mastit hos kor med hög avkastning vid sinläggning. Sådana faktorer kan vara ökat mjölkkläckage vid sinläggning och en försämrad förmåga att snabbt sluta spenkanalen efter sinläggning. Även om det var ett tydligt samband mellan avkastning vid sinläggning och mastitincidens är det troligt att andra faktorer än just avkastningen vid sinläggningen också bidragit till den högre incidensen. Det finns ett samband mellan avkastning under den tidiga laktationen och mastitincidensen också. Kor som har en hög avkastning vid sinläggning kan förväntas ofta ha en snabb acceleration av mjölkproduktionen och en hög avkastning i början av den påföljande laktationen vilket i sig kan bidra till en högre incidens mastiter. Kor av SLB-ras hade nästan 50 % högre risk att behandlas för klinisk mastit under sintid och tidig laktation jämfört med SRB kor. Det är känt att SLB kor har en högre mastitincidens men den stora skillnaden som noterades här är anmärkningsvärd.

Kor som hade en hög cellhalt (>200.000 celler/ml) i mjölken vid sinläggning löpte som förväntat en högre risk att behöva veterinärbehandlas för klinisk mastit än kor som hade lägre cellhalt.

Referenser

- Agenäs, S., K. Dahlborn, and K. Holtenius. 2003. Changes in metabolism and milk production during and after feed deprivation in primiparous cows selected for different milk fat content. *Livest. Prod. Sci.* 83:153-164.
- Bushe, T. & Oliver, S. 1987. Natural protective factors in bovine mammary secretions following different methods of milk cessation. *J. Dairy Sci.* 70: 696-704.
- Comalli, M. Eberhart, R., & Griel, L. 1984. Changes in the microscopic anatomy of the bovine teat canal during mammary involution. *Am J. Vet. Res.* 45: 2236-2242
- Cousins, C. Higgs, T. Jackson E. 1980. Susceptibility of the bovine udder to bacterial infection in the dry period *J. Dairy Res.* 47: 11-19.
- Dingwell, R. T., Leslie, K. E., Schukken, Y. H., Sargeant, J. M., Timms, L. L., Duffield, T. F., Keefe, G. P., Kelton, D. F., Lissimore, K. D., & Conklin, J. 2004. Association of cow and quarter-level factors at drying-off with new intra-mammary infections during the dry period. *Preventive Veterinary Medicine* 63:75–89.
- Dingwell, R. T., McLaren, C. J., Osborne, T. M., Petersson, C. S., and Leslie, K. E. Reliability of a manual assessment technique to determine teat canal closure during the dry period. National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings, 2003.
- Dingwell, R., Kelton, D., Leslie, K. & Edge, V. 2001. Deciding to dry-off: Does level of production Matter? National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings Ontario, Canada. Sid 69-79
- Duffield, 2000. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 16:231–253 review.
- Gustafsson, A. H., Andersson, L. & Emanuelson, U. 1993. Effect of hyperketonemia, feeding frequency, and intake of concentrate on milk yield in dairy cows. *Anim. Prod.* 56: 51-60.
- Hallén-Sandgren, C. 1997. Mjolk och mjolkning. Mjolkkor. Editors, Bergsten, C, Bratt, G., Everitt, B., Gustafsson, A. H., Hallén-Sandgren, Olsson, A. C., Olsson, S., Plym Forsell, K. & Widebeck, L. LTs förlag, Stockholm, s198.
- Neijenhuis, F. Relationship between teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis. 2001 (84(12)) pp 2664-2672. *J Dairy Sci*
- Neijenhuis, F., Barkema, H., Hogeveen, H. & Noordhuizen, J. 2000. Classification and longitudinal examination of callused teat-ends in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 83:2795-2804.
- Paape, M., Miller, R., Young, M. & Peters, R. 1992. Influence of involution on intramammary phagocytic defense mechanisms. *J. Dairy. Sci.* 75: 1849-1856.
- Pedersen, H., Nielsen, P and Heegaard, P. 2004. Application of Acute Phase Protein measurements in veterinary clinical chemistry. *Vet. Res.* 35: 163-187
- Persson, K. 1996. Kojuvrets försvar-försvarmekanismer och inflammationsreaktion. *Svensk Veterinärtidning* 48: 5-10
- Rajala-Schultz, P. J., Hogan, J. S., & Smith, K. L. 2005. Association between milk yield at dry-off and probability of intra-mammary infections at calving. *Journal of Dairy Science* 88:577–579.
- Rehn, H., Berglund, B., Philipsson, J., Emanuelson, U. & Tengroth, G. 2000. Breed and management interaction for production in Swedish dairy cows. *Acta Agric. Scand.* 137-145.
- Skidmore, A., Peeters, K., Sniffen, C. & Brand, A. 1997. Monitoring dry period management. In: Herd Health and production Management in dairy practice. Editors: Brant, A., Noordhuizen, J. & Schukken, Y; Wageningen Pers. Wageningen Holland. Sid 173.
- Stelwagen, K. & Lacy-Hulbert S. J. 1996. Effect of milking frequency on milk somatic cell count characteristics and mammary secretory cell damage in cows. *Am. J. Vet. Res.* 57, 902-905
- Wilde, C. J. & Hurley, W. L. 1996. Animal models for the study of milk secretion. *Mammary Gland Biol. Neoplasia* 1:123-34.

Publicerade arbeten inom ramen för projektet

- Odensten, M. O. 2006. Drying off the dairy cow – effects on metabolism and udder health. Doctoral thesis. 2006:18. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science
- Odensten, M. O., Lindberg, A., and Gustafsson, A. H. 2006. Association between milk yield at dry-off and cases of treated mastitis during dry-off and at calving. *Manuscript*.

- Odensten, M., Chilliard, Y. & Holtenius, K. 2005. Effects of two different feeding strategies at dry-off on metabolism. *J. Dairy Sci.* 88, 2072-2082.
- Odensten, M., Holtenius, K. & Persson Waller, K 2005. Effects of two different feeding strategies during dry-off on certain health aspects of high-yielding dairy cows. Submitted.
- Odensten, Berglund, B., Persson Waller, K., Holtenius, K. 2006. Metabolism and Udder health at dry-off in cows of different breeds and production levels. Submitted
- Odensten, M., Persson Waller, K & Holtenius, K. 2004. Effects of two different feeding strategies at dry-off on metabolism and milk production. *J. Anim. Feed. Sci.* 13 suppl 1 539-542.
- Holtenius, K. & Odensten, O. 2003. Effect of two different diets during the dry-off period on the metabolism in dairy cows. *Proc. 54th Annual meeting EAAP Rome.* S. 153
- Odensten, M., Holtenius & K Persson Waller, K. 2005. Teat closure and condition after dry-off in high producing dairy cows. *Proc. 56th Annual meeting EAAP Uppsala.*
- Odensten, M. O., Odelström A. & Holtenius, K. 2003. Effects of two different diets during the dry-off period on rumen metabolism and milk production in dairy cows. *Proc. 54th Annual meeting EAAP Rome.* S 147.
- Odensten, M., Persson Waller, K & Holtenius, K. 2004. Effects of two different dry-off strategies on metabolism in dairy cows. *Proc. 12th Conferense on Production diseases in Farm Animals.* East Lansing, USA
- PerssonWaller, K, Meglia, G., Odensten, M & Holtenius, K. 2003. Serum amyloid A in blood of dairy cows around drying off and calving. *Proc. Fourth European Colloquium on Acute Phase Proteins.* Segovia.

Övrig resultatförmedling till näringen

- Martin Odensten är inbjuden att presentera sina resultat vid en workshop i samband med den årliga Djurhälso- och utfodringskonferensen som Svensk Mjolk anordnar augusti i år.
- Kjell Holtenius har presenterat delar av resultaten av studien har förmedlats i samband med föreläsningar vid två kurser kring temat "Management af goldkøer". Kurserna arrangerade av Dansk Kvæg tillsammans med Svensk Mjolk riktade mot utfodringsrådgivare och djurhälsoveterinärer främst i Danmark och Sverige.
- Martin Odensten har presenterat resultat från studien i samband med ett möte anordnat av och riktat till Europas kooperativa foderföretag
- Martin Odensten har presenterat resultaten i samband med de forskningsdagar som fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap anordnat
- Martin Odensten har presenterat resultat av studien vid de sk "Kungsängendagarna" som anordnas vart annat år och som riktas främst till rådgivare och företrädare för foderindustrin.