



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Beteende och välfärd hos får

Elin Lundström



Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2012:31

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2012



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Beteende och välfärd hos får

Behaviour and welfare in sheep

Elin Lundström

Handledare:

Mia Holmberg, SLU, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

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: Annika Persson

Serienamn, delnr: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2012: 31
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

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

Nyckelord: Får, beteende, välfärd, smärta, rädsla

Key words: Sheep, behaviour, welfare, pain, fear

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning	3
Material och metoder	4
Litteraturöversikt	4
Smärta	4
Beteende	4
Förändringar i beteende	4
Onormala ställningar	6
Rädsla	7
Beteenden	7
Skillnader i beteende	9
Diskussion	10
Att tolka beteende	10
Referenser	12

SAMMANFATTNING

I de fem friheterna som ligger till grund för många välfärdsprotokoll ingår frihet från rädsla och smärta. Får uppvisar en mängd olika beteenden som kan göra det möjligt för en erfaren bedömare att på ett icke-invasivt och snabbt sätt uppskatta känsloläget hos djuren.

Vid smärta ökar tiden i olika onormala ställningar. Även en ökning av normala beteenden till onormala proportioner kan ses. Sammanlagt kan dessa två beteendetyper vid svåra smärttillstånd uppta all djurets vakna tid.

Rädsla kan framkalla en rad olika beteenden där många har sitt ursprung i fårens evolution som flyktdjur. Det kan röra sig om flyktförsök, ökad tveksamhet eller ökad eller minskad rörlighet.

Även öronens läge kan ge en uppfattning om känsloläget hos får. En hög andel bakåtvinklade eller osymmetriskt positionerade öron tyder på skrämmande eller negativt laddade situationer, medan framåtvinklade öron tyder på ökad vaksamhet.

Med ytterligare forskning skulle beteende hos får i högre grad kunna användas som diagnostiskt verktyg och som verktyg för att skatta välfärd.

SUMMARY

The five freedoms form the basis for many welfare protocols and include freedom from fear and from pain. Sheep show a variety of behaviours that may make it possible for experienced observers to non-invasively and rapidly estimate the emotional state of the animals.

Pain increases the incidence of normal behaviours and the time spent in abnormal postures. In severe pain conditions these two kinds of changes can increase until they totally dominate the animal's behaviour.

Fear can cause a range of behaviours of which many originated as part of an anti-predatory behaviour. Examples of such behaviours could be attempts to escape, high-pitched bleats or increased or decreased mobility.

Ear postures can also give an idea of the emotional state in sheep. A high proportion of ears pointing backwards or asymmetrically positioned ears suggest frightening situations or situations with negative emotional valence, while forward-angled ears suggest increased vigilance.

With further research behaviour could be used as a diagnostic tool and as a tool for assessing welfare.

INLEDNING

Många diskussioner och kriterier för djurvälstånd har sitt ursprung i de fem friheterna som formulerades av det engelska Farm Animal Welfare Council (FAWC., 1979):

- Frihet från hunger och törst - genom tillgång till färskt vatten och en diet som upprätthåller fullständig hälsa och kraft.
- Frihet från obehag - genom att tillhandahålla en lämplig miljö, inklusive skydd och en komfortabel viloplats.
- Frihet från smärta, skada och sjukdom - genom förebyggande arbete eller snabb diagnos och behandling.
- Frihet att utföra naturligt beteende - genom att tillhandahålla tillräckligt utrymme, rätt resurser och sällskap av djurets eget slag.
- Frihet från rädsla och oro - genom att säkra förutsättningar och behandlingar som undviker mentalt lidande.

Frihet från hunger och törst och frihet från obehag är parametrar som kan mätas med kvantitativa mått såsom exempelvis tillgång på föda och rent vatten, hullbedömning eller genom att titta på stallarnas utformning. Frihet att utföra naturligt beteende kan också i viss mån mätas genom att titta på vilka resurser fåren har. Men hur kan vi veta att fåren är fria från smärta, rädsla och oro?

Hittills har fysiologiska mått såsom ökad hjärtfrekvens eller kortisolhalt i plasma använts för att undersöka fårs reaktioner (Gougoulis et al., 2010). Ett annat alternativ är beteenden (Dwyer, 2004; Reefmann et al., 2009; Gougoulis et al., 2010) som har den fördelen att de ger en ögonblicklig bild av tillståndet hos ett enskilt får eller hos en flock. Det berättar också om fårets egen upplevelse av en situation, utan krav på invasiva mätmetoder eller andra störningar (Gougoulis et al., 2010).

Beteenden hos får anses dock vara särskilt svåra att tolka (Dwyer, 2004; Gougoulis et al., 2010). Får är bytes- och flyktdjur, och ur ett evolutionärt perspektiv har det varit negativt att visa tecken på ohälsa eller svaghet (Gougoulis et al., 2010).

Syftet med det här arbetet är att titta på den litteratur som finns kring beteende hos får som upplever smärta eller rädsla och se om det finns studier som identifierar specifika beteenden eller beteendemönster.

Kan beteende vara ett användbart verktyg för att se smärta eller rädsla hos får? I vilka situationer kan detta verktyg användas?

MATERIAL OCH METODER

Sökningar i Scopus, Web of knowledge och Science Direct.

Sökord: (sheep* OR ewe* OR lamb* OR ovine), behavi*, welfare, animal welfare, animal health, (animalbased OR animal based OR animal-based), (fear OR suffering), (stress OR distress), pain.

Refined by: Subject Areas=(BEHAVIORAL SCIENCES OR VETERINARY SCIENCES) AND Languages=(ENGLISH) AND Document Type=(ARTICLE)

Samt genom att följa referenser i intressanta artiklar.

LITTERATURÖVERSIKT

Smärta

Smärta kan delas in i två olika typer: neurogen smärta och nociceptiv smärta. Neurogen smärta uppstår när nervimpulser bildas i nerver i smärtvägarna utan föregående stimuli och det kan finnas många bakomliggande orsaker. Nociceptiv smärta uppstår genom retning av fria nervändar, s.k. nociceptorer, en typ av sensoriska nerver vars receptorer reagerar på skadliga stimuli. Nociceptorer kan aktiveras direkt genom värme, kyla eller vävnadsskada eller av kemiska substanser som frisätts från skadad vävnad. Nociceptiv smärta kan delas upp ytterligare i somatisk och visceral smärta. Somatic smärta kan vara ytlig eller djup, där den djupa associeras med smärta från skelettmuskulatur, ben och leder. Minskad syretransport till vävnaden (ischemi) är en vanlig orsak till djup somatisk smärta. Visceral smärta härrör från inre organ och kan ofta uppfattas som smärta från områden på huden, då nociceptorer från visceral organ och huden delar banor i ryggmärgen (Sjaastad et al., 2010).

Beteende

Beteende vid smärta kan grovt delas in i två kategorier: förändringar i beteende och onormala ställningar. En sammanvägning av dessa två typer av beteende ger ofta den bästa uppskattningen av smärtupplevelsen hos djuret (Molony et al., 2002; Grant, 2004).

Förändringar i beteende

Active pain (avoidance) behaviours (APBs) är beteenden som ingår i normala beteenden hos lamm, men som vid smärta förekommer oproportionerligt ofta, ibland upptar de rentav all djurets vakna tid (Grant, 2004).

I många länder är det vanligt med smärtsamma ingrepp som t.ex. kastrering av bagglamm, kupering av yttre delen av svansen samt att skära bort huden kring analöppningen, s.k. mulesing, för att minska risken för larvangrepp (Grant, 2004; Hild et al., 2011). Kupering eller kastrering görs ofta med en gummiring som dras åt kring yttre delen av svansen eller kring scrotum, vilket förhindrar blodflödet och slutligen leder till en ischemisk nekros där den drabbade kroppsdelens faller av (Schoenian, 2011).

Grant (2004) undersökte förekomsten av APBs hos lamm som genomgått en av följande behandlingar: obehandlad kontrollgrupp, öronmärkning, kupering av svansen med brännjärn,

kupering med gummiring, kastrering med gummiring, kupering med gummiring + kastrering med gummiring, kupering med brännjärn + mulesing + öronmärkning, samt kupering med brännjärn + mulesing + kastrering med gummiring + öronmärkning.

Studien visade att lamm som genomgått kastrering och/eller kupering av svansen med gummiring visade en ökad rastlöshet samt en signifikant ökning av stampningar med foten och rullande. Detta gällde även lamm som utsattes för samtidig kastrering med gummiring och mulesing, medan lamm som utsattes för mulesing utan att samtidigt ha en gummiring visade en minskning av APBs. Gummiringar framkallar en ischemisk smärta, medan det kirurgiska ingrepp som mulesing innebär framkallar en annan typ av somatisk smärta, där lammen genom minskad aktivitet försöker undvika att öka smärtan. Dessa beteenden sågs varken hos kontrollgruppen eller hos den grupp som enbart fått öronmärkning. Denna studie visade ingen signifikant ökning av vokalisering, hyperventilering eller darrningar mellan grupperna, men en ökning av andra APBs såsom slickande/bitande mot det ömma området, att lammen sträckte på sig och sparkar kunde ses.

Molony et al. (2002) genomförde en liknande studie på lamm som kastrerades unilateralt, bilateralt eller genom att testiklarna trycktes upp och in i kroppshålan (short-scrotum castration) och/eller kuperades med gummiringar. Det fanns också en kontrollgrupp samt en grupp som kastrerades med short-scrotum castration men även fick lokalt smärtstillande. Ju mer vävnad som omfattades av gummiringar desto allvarigare ansågs behandlingen vara. Lammens beteende noterades under 180 minuter direkt efter ingreppet. Samtliga behandlingar ökade aktiviteten hos lammen, med beteenden som att lägga och ställa sig upp, rulla, hoppa, stampa med en fot, sparka eller sträcka på sig. Lammen i de grupper som fått de allvarigare behandlingarna visade även en ökad frekvens läpprullningar (rullar undan övre eller båda läpparna från tänderna), minskat dibeteende och mer darrningar jämfört med kontrollgruppen och den grupp som fått smärtlindring.

Utifrån dessa två studier kan smärtbeteenden (APBs) hos lamm sammanfattas som:

- Sparka/stampa
- Rulla
- Vifta på svansen
- Slicka/bita mot skadan
- Sträcka på sig
- Hoppa
- Rastlöshet – lammet lägger sig ofta och reser sig igen
- Läpprullningar, framförallt i samband med sträckningar
- Darrningar

Även tackans beteende påverkas om lammen har ont (Hild et al., 2011). Tackor med tvillingar där den ena fått en stressande behandling, medan den andra genomgått en smärtsam behandling, visade mer modersbeteende gentemot den tvilling som hade ont än mot den som

var stressad. Det fanns en signifikant positiv korrelation mellan hur mycket APBs lammet visade och hur mycket tid tackan ägnade åt att undersöka lammet och att titta mot lammet.

Onormala ställningar

Den andra typen av beteende som kan ses vid smärta är onormala ställningar. Normala ställningar för lamm kan definieras som (Molony et al., 2002):

- Stående/gående: står, går, leker, äter och undersöker utan uppenbara störningar i rörelsemönstret.
- Liggande: liggande på mage med benen invikta, huvudet antingen upprätt eller nedböjt till sidan alternativt rakt fram.

Onormala ställningar kan delas in på följande vis (Molony et al., 2002; Grant, 2004; Hild et al., 2011):

Stående/gående:

- ”Staty” – orörlig i minst tio sekunder utan interaktion med omgivningen, ibland med bakbenen längre bak än normalt eller krökt rygg.
- Onormalt rörelsemönster – ostadig/raglande gång, gå baklänges, gå på knäna, gå i cirklar, ta stöd från omgivningen för att stå.

Liggande:

- Liggande på mage med bakbenen helt eller delvis sträckta.
- Liggande på sidan med benen helt eller delvis sträckta.
- Sittande som en hund.
- Normalt liggande men darrande i ben och/eller torso.

Molony et al. (2002) visade en ökning av onormala ställningar hos de lamm som genomgått kastrering och/eller kupering med gummiring jämfört med kontrollgruppen. I de grupper som fått de allvarligaste behandlingarna dominerades lammens beteende under observationstiden av olika onormala ställningar. Sammanvägt med andra förändringar i beteende (APBs) kunde lammen ägna 92 % av tiden till att hantera smärtan, och svarade under den tiden inte på kontaktförsök från vare sig tackan eller andra lamm. Grant (2004) fick liknande resultat för de lamm som fått behandling med gummiringar, medan endast de lamm som genomgått mulesing stod som statyer. Även i denna studie ökade tiden i onormala ställningar ju större ingrepp lammen genomgått.

Hild et al. (2011) gjorde ingen jämförelse mellan olika behandlingar utan alla lamm i smärtgruppen blev antingen kuperade med gummiring eller kuperade och kastrerade med gummiring. Dessa lamm tillbringade i genomsnitt nära 75 % av observationstiden i olika onormala ställningar.

Rädsla

Beteenden

Ett flertal situationer och händelser anses skrämmande för får: social isolering, överraskande händelser, nya föremål eller situationer samt närvaro av människor eller rovdjur (Romeyer and Bouissoiu, 1992; Vandenheede and Bouissou, 1995; Vandenheede et al., 1998; Cockram, 2004; Beausoleil et al., 2005). Dessa situationer och händelser har använts för att skapa en rad olika testsituationer där fårs rädsla har mätts och deras beteende tolkats.

Romeyer och Bouissou (1992) genomförde fyra olika tester med 88 får. Ett test som byggde på överraskning, ett test med närvaro av en människa, ett test med närvaro av ett nytt och främmande objekt samt ett test där fåren släpptes in på ett öppet fält i en obekant miljö. Fåren testades ett i taget. I samtliga tester fanns tillgång på mat, vilket skapade en konflikt mellan viljan att äta och rädslan som kunde väckas av stimuli. Följande beteenden noterades och tolkades som rädsla hos får:

- Tveksamhet, både när det gäller att närma sig stimuli, sniffa på stimuli eller att äta i närvaro av stimuli
- Orörlighet
- Höga eller gälla bråkanden
- Ökad rörlighet och/eller travande
- Flyktförsök
- Sneglande på stimuli
- Defekation
- Minskad tid till ätande i närvaro av stimuli

Metoderna och slutsatsen att dessa beteenden tyder på rädsla hos får har bekräftats och metoderna validerats i en rad efterföljande försök (Vandenheede and Bouissou, 1995; Bouissou et al., 1996; Vandenheede et al., 1998; Beausoleil et al., 2005).

På motsvarande sätt har samma studier funnit att ett undersökande beteende med utforskning av omgivningarna, ökad tid till ätande och sniffande på stimuli tyder på frånvaro av rädsla.

Hur fåren reagerar beror dock på vilken typ av stimuli de möter och i vilken situation. Får kan skilja på olika stimuli och avgöra hur farliga de är. Eftersom får är bytesdjur är deras reaktioner avsedda att ge bästa möjliga skydd mot rovdjur (Hansen et al., 2001; Dwyer, 2004; Beausoleil et al., 2005). Exempelvis bräker får mindre i närvaro av en människa eller en hund än när de konfronteras med ett okänt dött föremål (Romeyer and Bouissou, 1992; LeNeindre et al., 1993; Bouissou et al., 1996). De visar ökat flockbeteende, längre återhämtningstid och längre flyktdistans när stimuli är ett levande eller avbildat rovdjur än när stimuli är döda föremål utan innebörd för fåren (Hansen et al., 2001). De är mer vaksamma, utforskar mindre och stampar i marken oftare i närvaro av en hund än av en get (Beausoleil et al., 2005).

Olika typer av hantering kan också väcka olika hög grad av rädsla hos får. Rushen (1986) lät får springa genom en Y-formad labyrint där det i slutet av armarna väntade någon av följande behandlingar: kontakt med en människa, mekanisk fasthållning, isolering, fasthållning av människa eller att vändas på rygg av en människa. I de första två alternativen fanns andra får närvarande. När fåren lärt sig vilka behandlingar som väntade i slutet av vilken arm tolkades det som att de valde den arm som ledde till den minst skrämmande behandlingen. De föredrog mänsklig kontakt eller mekanisk fasthållning över isolering, medan infångning och att vändas på rygg var de minst valda alternativen.

På senare år har forskningen börjat titta på mer subtila signaler som får använder för att uttrycka känslor. Ett beteende som är möjligt att studera är öronens position och inbördes förhållande som signalerar olika känslotillstånd hos fåren. Två av studierna som gjorts inom området (Reefmann et al., 2009; Boissy et al., 2011) har använt sig av något olika testregimer och definierat öronens läge på något olika sätt, men de kan sammanfattas på följande sätt.



a) Passiv öronställning.



b) Framåtvinklade öron.



c) Bakåtvinklade öron.



d) Osymmetrisk öronställning.

Fig 1: Öronvinklar hos får (Reefmann et al., 2009; Boissy et al., 2011). Bild: Elin Lundström.

Öronens läge under en stor andel av observationstiden:

- Passivt hängande öron/öronen vinkelrätt mot kropp saxeln – neutrala situationer eller avslappnat känsloläge. (Fig 1a)
- Framåt/uppåtriktade öron – negativa eller skrämmande situationer. Tyder på ökad vaksamhet, inte nödvändigtvis rädsla. (Fig 1b)

- Bakåtriktade öron – obehagliga eller obekanta situationer, skrämmande situationer (Boissy et al., 2011), oladdade eller positivt laddade situationer (Reefmann et al., 2009). (Fig 1c)
- Osymmetriskt positionerade öron – plötsliga eller skrämmande situationer (Boissy et al., 2011), negativt laddade situationer (Reefmann et al., 2009) (Fig 1d)
- Förändringar i öronens läge – många eller snabba i oförutsägbara alternativt obehagliga situationer.

Skillnader i beteende

Alla får reagerar inte likadant. Lättare och mer ursprungliga raser visar ökat flockbeteende, längre återhämtningstid och längre flyktdistans när de exponeras för levande eller avbildade rovdjur än tyngre och mer avlade raser (Hansen et al., 2001). Det har också visats att får av rasen Romanov är mer reaktiv och visar kraftigare rädslobeteenden än får av raserna Ile-de-France och Merino i nya situationer och i närvaro av människor (Romeyer and Bouissou, 1992; LeNeindre et al., 1993).

Ensamma får är mer reaktiva än får som ingår i en flock. Det kan räcka med att andra får finns inom synhåll för att minska rädslobeteenden hos tackor (LeNeindre et al., 1993), men helst ska de vara av samma ras. En bild på en obekant tacka av en annan ras ökar inte tryggheten på samma sätt som en bild av en obekant tacka av samma ras (Bouissou et al., 1996).

Utöver dessa skillnader sammanställer Dwyer (2004) i en review andra faktorer som tycks påverka uttrycket av rädsla: ålder, kön, dräktighet samt tidigare erfarenheter och huruvida lammen växt upp med tackan eller flaskmatats. Även prenatal stress tros kunna öka lammens stresskänslighet efter födseln.

DISSKUSSION

Litteraturen ger gott stöd åt hypotesen att smärta och rädsla hos får kan uppskattas genom att titta på förändringar i beteende. Åtminstone under experimentella förutsättningar kan signifikanta förändringar i beteende ses mellan försöksdjur och kontrollgrupper.

De studier jag tittat på om smärtbeteenden har alla utförts på lamm. Detta kan bero på att smärtsamma ingrepp som kastring, kupering och mulesing framförallt utförs på lamm, och det då är av intresse att kunna uppskatta hur mycket smärta de framkallar och vilken form av behandling som är den bästa ur djurskyddssynpunkt. Smärta hos vuxna kan i högre grad bero på skador eller ingå i naturligt beteende, exempelvis lamning eller kamp mellan baggar. Denna smärta kan då bli mindre intressant att bedöma och gradera för forskare.

Molony et al. (2002) och Grant (2004) har visat att smärtbeteenden hos lamm yttrar sig som en förändring av normala beteenden (ABPs) och onormala ställningar. Ju smärtsammare behandling lammen fått desto mer uttalade blev dessa beteenden. Vilken typ av beteenden lammen visade berodde också till viss del på vilken typ av ingrepp de genomgått. Detta kan bero på de olika typer av smärta som uppstår, där exempelvis den somatiska smärtan efter mulesing leder till minskad aktivitet och stillastående medan visceral och ischemisk smärta från kastrering med gummiringar framkallar en ökning av aktivitet hos lammen. Att känna till vilken typ av smärta som framkallar vilket beteende kan då vara ett diagnostiskt verktyg. Ytterligare studier behövs för att utreda om smärtbeteenden ser lika ut hos vuxna får som hos lamm.

Inom litteraturen används begreppen ”aversion”, ”fear” samt ”stress” och ”distress” ofta synonymt. Det är svårt att dra en skarp gräns för skillnaden mellan panik, rädsla, stress och obehag, därför har även jag behandlat begreppen synonymt som uttryck för negativa känslotillstånd.

Många av försöken kring rädsla har gjorts på ett får i taget (bl a Rushen, 1986; Romeyer and Bouissou, 1992; Vandenheede and Bouissou, 1995). Social isolering i sig är oerhört skrämmande för får, då flocken utgör det främsta skyddet mot rovdjur (Dwyer, 2004). Detta ger en möjlig bias i många av studierna, då separeringen från gruppmedlemmar troligen ger en förhöjd stressnivå hos fåren redan innan försökens början. Detta har man ofta försökt motverka genom att vänja djuren vid testmiljön innan försökens början, men ingen av studierna har visat att detta verkligen minskar stressnivån hos det ensamma djuret. En annan möjlig bias är registrering av för få beteendeparametrar. Reefmann et al. (2009) hade ingen kategori för avslappnade öron, och tolkade därför bakåtriktade öron som ett tecken på positivt laddade situationer (öronen hängde passivt bakåt när tackan höjde huvudet för att äta) medan Boissy et al. (2011) såg bakåtriktade öron i obehagliga eller obekanta situationer.

Att tolka beteende

Ett djurs beteende måste alltid sättas i sin kontext. När ett får i en ny miljö uppvisar ett aktivt beteende med ökad rörlighet kan det vara ett tecken på rädsla, eller ett tecken på motsatsen - ett ökat utforskande som tyder på frånvaro av rädsla (Romeyer and Bouissou, 1992).

APBs är beteenden som ofta ingår i normala beteenden hos lamm. Att ett lamm exempelvis hoppar och sparkar betyder alltså inte att lammet har ont, men om en ökning av dessa beteenden ses kan det ge en indikation om att allt inte står rätt till.

Det tycks alltså krävas en god kännedom om normalt beteende hos får för att kunna använda sig av avvikande beteende för att uppskatta känsloläget. Med ytterligare forskning skulle ett generellt bedömningsprotokoll för veterinärer och djurskyddsinspektörer kunna upprättas. Ett ökat användande av beteende som parameter i uppskattningar av välfärd skulle i sig innebära en ökning av välfärden, då det skulle minska behovet av invasiva mätmetoder och därmed minska den stress fåren kan uppleva i samband med provtagning. Dock gör de stora skillnaderna mellan raser och även mellan individer att kännedom om normalt och avvikande beteende troligen fungerar bäst som verktyg för den enskilda djurägaren som känner sina djur.

REFERENSER

- Beausoleil, N.J., Stafford, K.J., Mellor, D.J. (2005). Sheep show more aversion to a dog than to a human in an arena test. *Applied Animal Behaviour Science*, 91, 219–232.
- Boissy, A., Aubert, A., Desire, L., Greiveldinger, L., Delval, E., Veissier, I. (2011). Cognitive sciences to relate ear postures to emotions in sheep. *Animal Welfare*, 20, 47–56.
- Bouissou, M., Porter, R., Boyle, L., Ferreira, G. (1996). Influence of a conspecific image of own vs different breed on fear reactions of ewes. *Behavioural Processes*, 38, 37–44.
- Cockram, M.S. (2004). A review of behavioural and physiological responses of sheep to stressors to identify potential behavioural signs of distress. *Animal Welfare*, 13, 283–291.
- Dwyer, C.M. (2004). How has the risk predation shaped the behavioural responses of sheep to fear and distress? *Animal Welfare*, 13, 269–281.
- FAWC. Five freedoms. [online] (2009-04-16). Tillgänglig <http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>. [2012-03-02]
- Gougoulis, D.A., Kyriazakis, I., Fthenakis, G.C. (2010). Diagnostic significance of behaviour changes of sheep: A selected review. *Small Ruminant Research*, 92, 52–56.
- Grant, C. (2004). Behavioural responses of lambs to common painful husbandry procedures. *Applied Animal Behaviour Science*, 87, 255–273.
- Hansen, I., Christiansen, F., Hansen, H., Braastad, B., Bakken, M. (2001). Variation in behavioural responses of ewes towards predator-related stimuli. *Applied Animal Behaviour Science*, 70, 227–237.
- Hild, S., Clark, C.C.A., Dwyer, C.M., Murrell, J.C., Mendl, M., Zanella, A.J. (2011). Ewes are more attentive to their offspring experiencing pain but not stress. *Applied Animal Behaviour Science*, 132, 114–120.
- LeNeindre, P., Poindron, P., Trillat, G., Orgeur, P. (1993). Influence of breed on reactivity of sheep to humans. *Genetics Selection Evolution*, 25, 447–458.
- Molony, V., Kent, J.E., McKendrick, I.J. (2002). Validation of a method for assessment of an acute pain in lambs. *Applied Animal Behaviour Science*, 76, 215–238.
- Reefmann, N., Bütikofer Kaszàs, F., Wechsler, B., Gyax, L. (2009). Ear and tail postures as indicators of emotional valence in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 118, 199–207.
- Romeyer, A., Bouissou, M. (1992). Assessment of fear reactions in domestic sheep, and influence of breed and rearing conditions. *Applied Animal Behaviour Science*, 34, 93–119.
- Rushen, J. (1986). Aversion of Sheep for Handling Treatments - Paired-Choice Studies. *Applied Animal Behaviour Science*, 16, 363–370.
- Schoenian, Susan. Sheep 201: Docking and castrating. [online] (2011-11-08) Tillgänglig <http://www.sheep101.info/201/dockcastrate.html>. [2012-03-12]
- Sjaastad, Ø. V., Sand, O., Hove, K. (2010). *Physiology of Domestic Animals*. 2. Oslo: Scandinavian Veterinary Press. Sid 174-176.
- Vandenheede, M., Bouissou, M. (1995). Fear reactions of domestic sheep confronted with either a human or a human-like model. *Behavioural Processes*, 34, 81–92.

Vandenheede, M., Bouissou, M.F., Picard, M. (1998). Interpretation of behavioural reactions of sheep towards fear-eliciting situations. *Applied Animal Behaviour Science*, 58, 293–310.