



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Transport av nötkreatur till slakt – orsaker till fysisk och psykisk stress

Hanna Lindén

Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2012: 69

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2012



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Transport av nötkreatur till slakt – orsaker till fysisk och psykisk stress

Transport of cattle to the abattoir – factors that cause physiological and psychological stress

Hanna Lindén

Handledare:

Anna Birgersson, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap
Mona Fredriksson, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

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: -

Serienamn, delnr: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2012: 69
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

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

Nyckelord: transport, nötkreatur, stress, djurtäthet, transporttid, kortisol, hjärtfrekvens

Key words: transport, cattle, stress, stocking density, transport duration, cortisol, heart rate

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning.....	1
Summary.....	2
Inledning.....	3
Material och metoder.....	4
Litteraturöversikt.....	4
Transporttid.....	4
Förekomst av blåmärken och stress i förhållande till djurtäthet.....	5
Effekter av körstil och typ av väg på djur som transporteras.....	5
Olika blodkomponenter i förhållande till stress.....	5
Tillvänjning till nya situationer.....	6
Transportens påverkan på levandevikt och slaktkroppsvikt.....	7
Diskussion.....	7
Referenser.....	10

SAMMANFATTNING

Nya och ovana situationer är en orsak till psykisk stress hos nötkreatur då de som bytesdjur ser nya saker som tecken på fara. För nötkreatur kan både kontakten med människor och själva vistelsen på transportfordonet vara nya situationer som ger upphov till stress. Genom att vänja nötkreaturen vid kontakt med människor kan man minska den psykiska stressen i samband med hantering och transport. Hur många djur som transporteras per enhet yta är en viktig faktor för hur stressande djuren upplever transporten. Vid för hög djurtäthet är transport mer stressande för djuren, något som visar sig i ett förhöjt plasmakortisolvärde. För hög djurtäthet ger också en ökad förekomst av blåmärken, något som är negativt ur ekonomisk synpunkt då blåmärken ger lokal otjänligförklaring på slakteriet och på så sätt en lägre slaktkroppsvikt. Nötkreatur kan också utsättas för olika typer av fysisk stress under transport, där allvarlighetsgraden ökar i förhållande till tid som djuren tillbringar på transportfordonet. Utöver plasmakortisol kan olika blodkomponenter som glukos och kreatinkinas mätas för att utvärdera hur stressade djuren är. Hjärtfrekvens, kroppstemperatur och beteende kan också användas för att utvärdera den fysiologiska manifestationen av stress. Litteraturstudiens syfte är att sammanfatta delar av den litteratur som finns tillgänglig inom ämnet transport av nötkreatur och dess påverkan på fysisk och psykisk stress.

SUMMARY

Novelty is a cause of psychological stress in cattle, since animals who are prey in nature perceive novelty as a sign of danger. The contact with humans as well as the stay on the transport vehicle are examples of new situations that can instill fear and subsequent psychological stress in cattle. By habituating cattle to human contact it is possible to reduce the psychological stress they experience during handling and transport. Stocking density is an important factor that influences stress during transport. To be transported at a high stocking density is something that is stressful for cattle, something that is shown through an increase in plasma cortisol concentration. High stocking density also gives an increase in bruising, which in turn results in an economic loss through lower carcass yields. Apart from the psychological stress that cattle can experience during transport, physiological stress is also something that transportation can cause. The severity of physiological stress usually increases in relation to the time spent on the transport vehicle. There are other factors that can be used to measure the physiological manifestation of stress, blood components like glucose and creatine kinase, as well as heart rate, body temperature and behaviour. The purpose of the literature review is to summarize parts of the available literature about transport of cattle and its effect on physiological and psychological stress.

INLEDNING

Inom köttindustrin är transporten av djur till slakteriet en oundviklig del av produktionskedjan, då mobila slakterier i nuläget inte används i någon större utsträckning.

Transporten kan vara mycket stressande för djuren, något som förutom obehaget för djuret själv kan leda till att delar av slaktkroppen måste otjänligförklaras på grund av försämrad köttkvalitet i form av Dark, Firm and Dry kött (DFD). DFD-kött är associerat med en minskad glykogenhalt i muskulaturen som leder till en otillräcklig pH-sänkning i muskulaturen efter slakt. Långvarig stress ses som en av de främsta anledningarna till att DFD-kött utvecklas (Hemsworth et al., 2011). Trauma vid av- och pålastning samt under själva transporten kan ge blåmärken, vilket också leder till att delar av slaktkroppen otjänligförklaras (Grandin, 2007). Om man vill få en förändring inom köttindustrin är det viktigt att uppmärksamma de ekonomiska fördelarna med en ökad djurvälstånd i form av förbättrad köttkvalitet och minskad otjänligförklaring på grund av blåmärken.

Hur länge nötkreatur får transporteras varierar i olika delar av världen. Inom EU ska transport av nötkreatur inte överstiga åtta timmar i sträck. Om transporttiden överstiger åtta timmar ska transporten stanna en gång för att djuren ska få tillgång till vatten. Inga vuxna nötkreatur ska transporteras i mer än 29 timmar enligt Europeiska Livsmedelsmyndigheten (EFSA journal 9). Enligt Grandin (2007) får man i Kanada frakta nötkreatur 48 timmar i sträck och i vissa länder finns det inga regleringar för hur länge djur får transporteras.

Enligt World Organisation for Animal Health (OIE 2005) ska djur som inte är lämpade för transport ej lastas, om de inte ska transporteras för att få veterinärvård. Djur som är påverkade av nedanstående anses som olämpliga att transportera:

- Sjukdom, skada eller utmattning. Djur som är svaga eller har någon form av fysiskt handikapp.
- Inte kan stå utan hjälp eller inte kan lägga vikt på alla fyra benen.
- Blindhet på båda ögonen.
- Individier som skulle utsättas för ytterligare lidande om de förflyttas.
- Nyfödda djur vars navelsträng inte läkt.
- Dräktiga djur som har mindre än 10% kvar av dräktigheten, samt nyförlösta djur inom 48 timmar efter partus (om de inte transporteras tillsammans med sin avkomma). Enligt svensk lagstiftning får nötkreatur inte transporteras inom 28 dygn före förväntad partus och inte tidigare än tre veckor efter partus Statens Jordbruksverk (SJVFS 2010:2).
- Djur som är i så pass dålig kondition att transport under rådande väderförhållanden skulle leda till försämrad djurvälstånd.

Djur kan utsättas för olika typer av stress när de transporteras. Det kan vara fysiologisk stress eller psykisk stress. Exempel på fysiologisk stress kan vara törst, svårighet att temperaturreglera på grund av dålig ventilation, utmattning eller hunger. Psykisk stress kan vara rädsla för ovana och främmande situationer (Grandin 2007). Transporten till slakteriet är ofta den första i nötkreaturens liv, någonting som de aldrig har upplevt förut. Detta är i sig en faktor som orsakar psykologisk stress. För nötkreatur som fötts upp på bete kan kontakten med människor uppfattas som någonting nytt och skrämmande. För sådana djur kan kontakten med människor vara en faktor som orsakar mer stress än vad själva transporten gör. För djur

som är vana vid hantering av människor, t.ex. mjölkkor, är hanteringen vid på- och avlastning förmodligen inte den mest stressande faktorn (Grandin 1997).

Denna litteraturstudie syftar till att sammanfatta artiklar inom området transport av nötkreatur till slakt och hur det påverkar dem fysiologiskt. Fokus kommer att ligga på hur djuret påverkas av transporten medan det fortfarande är i livet, alltså hur vissa parametrar, som beteende och plasmakortisolnivå, förändras i samband med transport. Vilka moment som under transportsituationen (pålastning, själva resan eller avlastning) som verkar vara mest stressande för djuren beskrivs. Även hur olika faktorer som resans längd och djurtäthet påverkar stress och djurvälstånd kommer att behandlas.

MATERIAL OCH METODER

Den databas som framför allt har används under sökandet efter artiklar är ”Web of Knowledge”, men även PubMed och Scopus har använts. Sökord som använts är ”Transport AND cattle AND Welfare”, ”Transport AND cattle AND slaughter”, ”Transport AND cattle AND welfare AND slaughter”. Sedan valdes artiklar ut som handlade om hur nötkreaturs beteende när de transporteras med motorfordon kan användas för att mäta stress. Artiklar som handlade om hur transportorsakad stress påverkar olika blodkomponenter samt artiklar som tog upp transporttidens och djurtäthetens påverkan på djuren valdes ut. Då huvudsyftet med uppsatsen är upphovet till stress och inte negativa effekter av stress så togs artiklar som handlade om effekter av stress på köttkvalitet inte med. Därefter har referenser från relevanta review-artiklar använts för att direktsöka ytterligare artiklar.

LITTERATURÖVERSIKT

Transporttid

Nötkreatur transporteras dagligen, antingen till slakt eller till vidare uppfödning, över hela världen. Ibland är det mycket långa sträckor som djuren transporteras och de kan behöva tillbringa mer än ett dygn i transportfordonet (Grandin 2007). Knowles et al. (1999) fann att muskelglykogenhalten minskade med ökad transporttid. Djur som transporteras med motorfordon har ingen kontinuerlig tillgång till vatten, något som gör att djuren successivt blir mer uttorkade ju längre tid de transporteras. Detta leder till en ökning i plasmaosmolalitet och en minskning av framför allt levandevikt men även slaktkroppsvikt. Enligt EFSA (2011) ska nötkreatur som transporteras i mer än 8 timmar få tillgång till vatten vid minst ett tillfälle under resans gång. Dock fann Knowles et al. (1999) att många djur inte ville dricka när de var på transportfordonet, trots att de hade varit utan vatten i 14 timmar.

Nötkreatur verkade inte vilja ligga ner när transportfordonet var i rörelse, först efter ca 24 timmars transport började vissa individer att lägga sig ner. Dessa individer hade högre kortisolnivåer än de som hade fortsatt att stå, vilket kan indikera att det var stressande för djuren att behöva lägga sig ner och att de förmodligen lade sig ner på grund av utmattning (Knowles et al., 1999).

Förekomst av blåmärken och stress i förhållande till djurtäthet

Eldridge och Winfield (1988) fann att när djur transporteras vid hög djurtäthet (460 kg/m^2) rörde sig djuren mindre än vid lägre djurtäthet, samtidigt som fler djur föll omkull under transporten. Djur som föll omkull lyckades inte resa sig utan hjälp eftersom det fanns för lite utrymme för att utföra de rörelser som behövs för att nötkreatur ska kunna resa sig. Tarrant et al. (1992) fann att olika yttringar av förlorad balans var korrelerade till djurtäthet. Vid låg och medelhög djurtäthet ($435\text{-}465 \text{ kg/m}^2$ samt $499\text{-}511 \text{ kg/m}^2$) var förflyttande av vikt det mest förekommande beteendet när stutarna tappade balansen. Vid hög djurtäthet var förflyttandet av vikt inte lika vanligt men kraftiga ansträngningar för att behålla balansen och fall var mer frekvent förekommande. Kenny och Tarrant (1987) och Tarrant et al. (1992) fann att nötkreatur verkade föredra att stå i 90° vinkel till färdriktningen och att de i största möjliga mån undvek att stå i diagonal riktning i förhållande till färdriktningen. Djur som transporterades vid låg djurtäthet rörde mer på sig och verkade ha lättare att hålla balansen. Vid hög djurtäthet kunde djuren inte röra sig lika mycket och betydligt färre stod i 90° vinkel till färdriktningen. Djur som transporterades vid hög djurtäthet hade högre kortisolnivåer något som förutom att det indikerar en högre stressnivå kan, enligt författaren, leda till ökad risk för blåmärken (Tarrant et al., 1992). I sin studie fann dock Eldridge et al. (1988) att när kvigor fraktades uppdelade i små boxar med hög djurtäthet ($8 \text{ m}^2/\text{box}$, $0.8 \text{ m}^2/\text{kviga}$) hade de lägre hjärtfrekvens än de som fraktades i små boxar med låg djurtäthet ($1 \text{ m}^2/\text{djur}$). Djur som fraktades i större boxar (16 m^2) hade högre hjärtfrekvens än de som fraktades i små boxar oberoende av djurtäthet.

Effekter av körstil och typ av väg på djur som transporteras

Kenny och Tarrant (1987) fann att sociala interaktioner mellan djur minskar markant på ett fordon i rörelse jämfört med ett stillastående fordon. Dock rörde sig djuren mer på fordon i rörelse. Enligt Tarrant et al. (1992) var den främsta orsaken till att nötkreaturen tappade balansen, när transportfordonet var i rörelse, att föraren bromsade in. Andra orsaker var kraftiga svängar, när fordonet stannade och startade samt när föraren växlade. Typ av väg påverkade hjärtfrekvensen enligt Eldridge et al. (1988) som i sin studie fann att hjärtfrekvensen gick upp mer hos nötkreatur som blev transporterade på väg med grusunderlag eller i stadstrafik än vid transport på motorväg (hastighet ca 80 km/tim). Dock hade djurtäthet också en inverkan på hjärtfrekvensen. Djur som transporterades vid låg djurtäthet blev mer markant påverkade av typ av väg jämfört med djur som transporterades vid hög djurtäthet.

Olika blodkomponenter i förhållande till stress

Kortisol är något som i flera studier använts som en parameter för att mäta stress. Tennessen et al. (1984) fann att både tjurar och stutar fick ökade kortisolnivåer oavsett om de transporterades i tio minuter eller i två timmar. Stutarna fick dock en mindre ökning av två timmars transport än av tio minuters transport medan tjurarna istället fick en större ökning av den längre transporttiden. Knowles et al. (1999) fann att kortisolhalten i blodet hos nötkreatur ökade vid ökande transporttid samt att kortisolhalten fortsatte att stiga upp till 12 timmar efter

avslutad transport. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan de olika transporttiderna i hur lång tid det tog för kortisolhalten att sjunka till pre-transport nivåer, utan alla hade återgått till sin ursprungliga kortisolnivå efter ca 72 timmar. Enligt Gupta et al. (2007) fick tjurar som växt upp med 1,2 m² yta/djur en mindre ökning av kortisolnivåerna i blodet av transport i 12 timmar jämfört med tjurar som haft större yta under sin uppväxt (2,7 och 4,2 m²). Efter transport i tre timmar uppvisade stutar en ökning av kortisolhalten i blodet till en nivå som indikerar lindrig stress hos nötkreatur (3,10 µg/dl). Kortisolnivåerna gick dock tillbaka till pre-transportnivåer inom en timma efter transport, vilket indikerar att tre timmars transport i små grupper inte är något som orsakar kraftig stress (Booth-McLean et al., 2007). Hemsworth et al. (2011) fann att när nötkreatur föstes med elpåfösare, slag eller blev skrikna åt ökade deras kortisolnivåer markant. Ökningen var korrelerad till hur mycket personalen använde sig av tidigare nämnda pådrivningsmetoder. Djur som man inte använde elpåfösare mot, som personalen pratade med istället för att skrika åt och som istället för slag blev puttade på hade en betydligt lägre kortisolnivå.

Kenny och Tarrant (1987) fann att plasmaglukoshalten sjönk något i samband med av- och pålastning. En viss stegring skedde i samband med att stutarna stängdes in i transportfordonet under en timme då fordonet inte var i rörelse. Plasmaglukoshalten steg markant i samband med en timmes transport på landsväg. Enligt Knowles et al. (1999) steg plasmaglukoshalten i relation till tid som djuren transporterades, med en riktigt kraftig ökning efter 31 timmars transport.

Kreatinkinasaktiviteten i blodet ökar i samband med muskelansträngning och/eller muskelskada, och kan därför vara ett tecken på fysisk stress. Knowles et al. (1999) fann att efter transport ökade kreatinkinasaktiviteten i alla grupperna, som transporterats i 14, 21, 26 och 31 timmar. Dock var ökningen större i de grupperna som hade transporterats under en längre tid. Vistelse på ett stillastående transportfordon ökade kreatinkinasaktiviteten hos stutar, men en timmes transport gav en ännu mer markant ökning (Kenny & Tarrant 1987). Enligt Gupta et al. (2007) ökade det procentuella antalet vita blodkroppar hos tjurar som blivit transporterade i 12 timmar jämfört med kontrollgruppen som stannat kvar i sina boxar under samma tid. Blodprov hade då tagits på djuren vid samma tidsintervall, och utöver transporten hade djuren utsatts för samma behandling. Tarrant et al. (1992) fann också ett samband mellan transport under 24 timmar och en hög procentuell ökning av antalet vita blodkroppar.

Tillvänjning till nya situationer

Att bli transporterad för första gången är stressande för nötkreatur, då det är någonting främmande för dem. Enligt Jacobson och Cook (1998) fick unga kalvar, som innan experimentets början vants vid hantering och vid att bära telemetriutrustning, en mycket höjd hjärtfrekvens under på- och avlastning. Även under själva transporten var hjärtfrekvensen signifikant högre än normalt. När kalvarna transporterades en andra gång ökade inte hjärtfrekvensen i samma utsträckning, och vid tredje transporten var den nästan på samma nivå som innan kalvarna lastades på. För att se om kalvarna fick ökad hjärtfrekvens av psykologisk stress eller om det till största del berodde på fysisk ansträngning hade Jacobson och Cook (1998) en kontrollgrupp som hade behandlats med anxiolytika, i form av en central cholecystokinin antagonist, som är lugnande men inte sederande. Detta skulle förhindra att

psykologisk stress orsakad av ovana situationer påverkade kalvarna fysiskt. Dessa kalvar hade en betydligt lägre hjärtfrekvens under hela proceduren med en markant skillnad i hjärtfrekvens under av- och pålastning jämfört med den obehandlade gruppen. Booth-McLean et al. (2007) fann att stutar fick en kraftigt ökad hjärtfrekvens av framför allt pålastning, men även vid avlastning från ett transportfordon vilket indikerar att scenariot var stressande för djuren. Det som författarna fann mest intressant var dock skillnaden i hjärtfrekvens före och efter transport. Efter transport hade stutarna en signifikant högre hjärtfrekvens när de stod upp jämfört med vad de hade haft innan transport. Detta indikerar att transporten gjorde djuren så pass stressade att de inte hade återhämtat sig efter en timme.

Tennessee et al. (1984) fann att det inte fanns några signifikanta skillnader i hur stutar reagerade vid transport på motorfordon jämfört med tjurars reaktion i samma situation. Stutarna hade ett högre kortisolvärde innan transporten, men ökningen av kortisolvärdet var relativt jämförbar mellan de två grupperna. Det var inte en högre frekvens av aggressivt beteende hos tjurarna än hos stutarna och generellt ökade inte antalet interaktioner mellan djuren under transporten. Stutarnas kroppstemperatur ökade, till skillnad från tjurarnas, men bara med $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Transportens påverkan på levandevikt och slaktkroppsvikt

Gupta et al. (2007) fann att tjurar som under sin uppväxt haft en yta $1,2\text{ m}^2/\text{djur}$ minskade mindre i vikt under 12 timmars transport med motorfordon, jämfört med tjurar som vuxit upp med $2,7$ eller $4,2\text{ m}^2/\text{djur}$. Dock minskade alla tjurarna som transporterats mer i vikt än sina respektive kontrollgrupper, som befann sig i sina hemmaboxar under tiden de andra transporterades. Djur som transporterats i 24 timmar vid en djurtäthet av $1,16\text{ m}^2/\text{djur}$ hade en betydligt högre slaktkroppsvikt jämfört med djur som transporterats vid $0,89\text{ m}^2/\text{djur}$. Dock var det ingen större skillnad i slaktkroppsvikt mellan $1,16\text{ m}^2/\text{djur}$ och $1,39\text{ m}^2/\text{djur}$ (Eldridge & Winfield 1988).

DISKUSSION

När man ska göra studier som undersöker hur djur påverkas i, för dem, stressande situationer måste man ha tillfredsställande sätt att mäta stress på. De olika studierna som tagits med har dock inte konsekvent använt exakt samma mätmetoder, vilket har gjort det svårt att jämföra vissa av dem.

Vid transport under kortare tidsperioder är olika orsaker till fysisk stress mindre framträdande. Att inte ha tillgång till foder och vatten under ett par timmar är inte något som orsakar fysisk stress i form av hunger eller törst och är något som vuxna nötkreatur inte har något problem med. Detsamma gäller för temperaturrelaterad stress som t.ex. överhettning. Vid transport under en längre tid får fysisk stress en mer framträdande roll då orsaker till fysisk stress tenderar att bli allvarligare ju längre tid som går. Den andra typen av stress som tagits upp är psykisk stress. Psykisk stress orsakas av, för djuret, nya eller ovana situationer som kan förknippas med fara. Denna typ av stress ger liknande fysiologiska förändringar som t.ex. förhöjd hjärtfrekvens och ökad plasmakortisolnivå. Detta gör att det kan vara svårt att skilja de olika typerna av stress åt. Dock är det mycket möjligt att det finns ett samband mellan

fysiologisk och psykisk stress eftersom törst eller att inte kunna temperaturreglera kan leda till psykisk stress hos djuret.

Den fysiska stressen ökar med ökad transporttid, vilket gör att långa transporttider är ogynnsamt ur både en ekonomisk och en djurvälståndssynpunkt. Knowles et al. (1999) fann en trend att ju längre transporttiden var desto större procentuellt, var minskningen i levandevikt. Dock var djuren från alla olika grupper, transporttid 14, 21, 26 och 31 timmar, tillbaka till sin pre-transportvikt ($\pm 1\%$) efter 72 timmar. Detta är dock inte en tid som skulle fungera att ha som uppställningstid på slakteriet och därför har lång transporttid en negativ effekt rent ekonomiskt då djuren inte hinner återhämta sig från transporten på slakteriet. Att det sedan kan verka som ett onödigt stressmoment för djuren att behöva stå uppstallade i en ovan miljö på slakteriet under mer än ett dygn är en viktig punkt om man ser till djurvälståndet.

När nötkreatur transporteras vid hög djurtäthet rör de sig betydligt mindre än när de transporteras vid låg eller medelhög djurtäthet (Tarrant et al., 1992; Eldridge & Winfield 1988; Eldridge et al., 1988). Att djuren rörde sig mer verkade dock vara för att hålla balansen. Denna slutsats drogs då det var betydligt fler djur som antingen föll omkull eller var med om allvarigare balansförluster, i form av snubblande och djur som gick ner på knä, bland dem som fraktades vid hög djurtäthet. Vid medelhög djurtäthet var det fler djur som ställde sig i 90° vinkel till färdriktningen, något som också verkar vara sammankopplat med djurens förmåga att hålla balansen (Eldridge & Winfield 1988). Eldridge et al. (1988) fann å andra sidan att flest djur stod i 90° vinkel till färdriktningen när de fraktades i små boxar med hög djurtäthet. Anledningen kan vara att då manövreringsutrymme saknades var det lättare för nötkreaturen att försöka hålla balansen genom att flytta över vikten istället för att trängas med de andra djuren i försök till större rörelser. Det verkade som att stå vinkelrätt mot fordonets rörelse var det mest effektiva vid denna taktik att upprätthålla balansen. Detta utgår dock ifrån att nötkreaturen hade manövreringsutrymme nog att ställa sig i önskad riktning och sedan valde att stå kvar så, alltså att det inte var så trångt att de blev stående i den riktning som de hamnade i vid pålastning. Att inte kunna hålla balansen ordentligt och att inte kunna resa sig när de faller omkull är förmodligen mycket stressande för djuren. Detta kan vara en av förklaringarna till varför djur som fraktades vid hög djurtäthet hade högre kortisolvärden. Det måste dock påpekas att i studien som hade med typ av väg som en faktor att undersöka i förhållande till förmåga att hålla balansen (Eldridge et al., 1988) togs förarens körsätt inte med som en faktor som påverkar djurens förmåga att hålla balansen.

Att djur som transporterats vid en lägre djurtäthet får färre blåmärken är något som Tarrant et al. (1992) kom fram till i sin studie. Eldridge och Winfield (1988) gjorde ett liknande försök, med tre olika djurtätheter. Dessa var dock betydligt lägre med låg djurtäthet som 288 kg/m^2 jämfört med låg djurtäthet i försöken av Tarrant et al. (1992) som var 435 kg/m^2 . Detta kan förklara varför Eldridge och Winfield (1988) kom fram till att medelhög djurtäthet (345 kg/m^2) var bäst om man ville undvika uppkomst av blåmärken medan Tarrant et al. (1992) hävdade att låg djurtäthet var mest effektivt.

Förarens körsätt påverkar nötkreaturens förmåga att hålla balansen (Tarrant et al., 1992). Om nötkreaturen har svårt att hålla balansen kan det leda till att de blir mer stressade av transporten. Ökad risk för blåmärken uppstår då djuren får svårare att hålla balansen vilket i sin tur kan leda till en minskad slaktkroppsvikt. Detta borde vara en bra anledning för förarna att försöka ha ett mjukt körsätt eftersom det ger en ekonomisk vinning att ta det lugnt.

När djur blir stressade kan det leda till en förändring av koncentration av olika komponenter i blodet, bland annat kortisol och vita blodkroppar. Den komponent som använts som indikator på stress i de flesta studier är kortisol. Plasmakortisol är en bra blodkomponent att mäta då en förändring kvarstår en viss tid efter händelsen som orsakade den. Detta gör att man inte behöver stressa vid blodprovstagning efter avlastning i samma utsträckning och på så sätt inte utsätta djuren för ytterligare stress. Dock måste man ta blodprov innan försöket utförs då olika individer kan ha olika värden normalt. Detta var något som märktes tydligt i försöket av Tennessen et al. (1984) där stutarna hade en markant högre plasmakortisolnivå jämfört med tjurarna. Efter transporten hade tjurarna och stutarna fått en relativt jämförbar höjning av sina kortisolvärden, vilket indikerar att djuren förmodligen blev ungefär lika stressade av försöket. Författaren ansåg att skälet till den markanta skillnaden var ändrad hormonbalans till följd av kastrationen, något som låter rimligt. Gupta et al. (2007) fann att tjurar som fötts upp på mindre yta (1,2 m²/djur) fick en mindre ökning av plasmakortisol vid transport än tjurar som fötts upp med mer utrymme. Anledningen till detta kan vara att de var mer vana vid att trängas ihop på liten yta, något som djuren utsätts för vid transport och att de därför fann situationen mindre stressande.

Att använda sig av vita blodkroppar som en parameter att mäta kan förvisso visa om individen blivit stressad, men olika vita blodkroppar reagerar olika på stress. Halten neutrofiler ökar i blodet medan de flesta andra sorterna sjunker. Stressens påverkan på vita blodkroppar är dock något som är betydligt mer intressant att undersöka när nötkreatur transporteras någonstans för vidare uppfödning då nedsatt immunstatus leder till ökad infektionsrisk. Detta är dock inte något som är fullt så relevant när djuren transporteras till slakt då de oftast inte hinner bli smittade av något på slakteriet. Kreatinkinasaktivitet är en parameter som mer visar på fysisk stress, då den ökar i samband med muskelskada eller kraftig muskelansträngning. Detta behöver inte nödvändigtvis betyda att djuret utsätts för något mer än ansträngningen att stå upp under transporten, men det antyder ändå att transporten har varit fysiskt jobbig för djuret (Kenny & Tarrant 1987).

I en studie av Jacobson och Cook (1998) upptäcktes att kalvar som behandlats med anxiolytika blev mindre stressade vid både av- och pålastning samt vid transport. Detta visade på att det inte är t.ex. ansträngning eller andra fysiologiska faktorer som ger upphov till stress utan att det är kontakt med människor och nya situationer. Hos nötkreatur som transporteras till slakt är det dock inte aktuellt att använda lugnande medel för att minska stress eftersom karenstiden skulle göra att slakt inte är möjligt inom en rimlig tid efter ankomst till slakteriet. Detta betyder dock inte att man inte kan göra något åt den psykologiska stressfaktorn i samband med transport. Tillvänjning till hantering och kontakt med människor minskar psykisk stress orsakad av rädsla för nya situationer. Att djuren är vana vid hantering gör inte bara att stressen som orsakas av något nytt och ovant minskar utan också att djuren kan bli mer lätthanterliga. Detta kan göra att mer stressande framförsningsmetoder, som slag och framför allt elpåfösare, inte behöver användas vilket i sin tur ytterligare minskar hur stressande situationen är för djuret (Hemsworth et al., 2011).

I studien av Tennessen et al. (1984) transporterades djuren i samma grupper som de vistats i under uppväxten. Detta kan mycket väl vara en av anledningarna till att frekvensen aggressivt beteende inte var högre bland tjurarna. När nötkreatur transporteras till slakt är det inte ovanligt att man blandar djur från olika fällor eller från olika gårdar, något som kanske skulle

vara mer stressande för djur med stort behov av att hävda sin plats i hierarkin (Tennessee et al., 1984). I studierna som ingått i denna litteraturöversikt har enbart en djurkategori åt gången studerats (stutar, tjurar eller kvigor). Därför är det svårt att göra jämförelser och dra slutsatser. Då inga av studierna som är med i detta arbete har undersökt hur kastration påverkar djurens stressnivå när de transporteras tillsammans med okända individer kan inga direkta slutsatser dras. Eftersom det är relativt vanligt att djur blandas från olika fållor och ibland från olika gårdar skulle kanske kastration kunna ha en större inverkan där ifall stutar inte har samma behov av att kämpa för att etablera en rangordning som tjurar har.

Sammanfattningsvis kan följande slutsatser dras.

Djurtäthet påverkar både psykisk och fysiologisk stress. När djurtätheten går upp blir djuren också mer stressade. När många djur ska lastas på transporten kan det vara större risk för att personalen använder någon form av våld mot djuren då det är svårt att få in de sista djuren i en full lastbil. Detta orsakar onödig stress för såväl djur som personal. Förarens körsätt påverkar djurens förmåga att hålla balansen och därför bör förare av transportfordon för nötkreatur eftersträva att ha ett så mjukt körsätt som möjligt. Detta både för att minska stress och för att minska uppkomst av blåmärken. När nötkreatur transporteras under lång tid ökar den fysiska stressen för dem men det är svårt att säga om det är mer psykiskt påfrestande för dem. Dock kan motviljan att lägga sig ner under transporten leda till psykisk stress när djuren blir tvungna att lägga sig ner på grund av utmattning, något som verkar ske först efter 16 timmars transporttid. Det faktum att nötkreatur minskar i levandevikt under transporten torde vara en anledning att försöka undvika långvariga transporter i största möjliga mån då detta leder till en minskad slaktkroppsvikt och ekonomisk förlust. Om man vill försöka undvika psykisk stress hos nötkreatur i samband med transport är habituering en bra lösning. Djur som är vana vid kontakt med människor upplever på- och avlastning som mindre stressande dock är det förståeligt att man inte kan vänja köttboskap vid att transporteras då det skulle kräva mycket tid och resurser.

REFERENSER

- Booth-McLean, M.E., Schwartzkopf-Genswein, K.S., Brown, F.A., Holmes, C.L., Schaefer, A.L., McAllister, T.A., Mears, G.J., 2007. Physiological and behavioural responses to short-haul transport by stock trailer in finished steers. *Canadian Journal of Animal Science* 87, 291–297.
- Eldridge, G., Winfield, C., 1988. The behaviour and bruising of cattle during transport at different space allowances. *Aust. J. Exp. Agric.* 28, 695–698.
- Eldridge, G., Winfield, C., Cahill, D., 1988. Responses of cattle to different space allowances, pen sizes and road conditions during transport. *Aust. J. Exp. Agric.* 28, 155–159.
- Grandin, T. (2007). *Livestock handling and transport 3rd edition*. Wallingford: CABI Publishing.
- Grandin, T., 1997. Assessment of stress during handling and transport. *Journal of Animal Science* 75, 249–257.
- Gupta, S., Earley, B., Crowe, M.A., 2007. Effect of 12-hour road transportation on physiological, immunological and haematological parameters in bulls housed at different space allowances. *The Veterinary Journal* 173, 605–616.
- Hemsworth, P.H., Rice, M., Karlen, M.G., Calleja, L., Barnett, J.L., Nash, J., Coleman, G.J., 2011. Human–animal interactions at abattoirs: Relationships between handling and animal stress in sheep and cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 135, 24–33.

- Jacobson, L.H., Cook, C.J., 1998. Partitioning psychological and physical sources of transport related stress in young cattle. *The Veterinary Journal* 155, 205–208.
- Kenny, F., Tarrant, P., 1987. The physiological and behavioural responses of crossbred Friesian steers to short-haul transport by road. *Livestock Production Science* 17, 63–75.
- Knowles, G., Warriss, P.D., Brown, S.N., Edwards, J.E., 1999. Effects on cattle of transportation by road for up to 31 hours. *Veterinary Record* 145, 575–582.
- European Food Safety Authority (2011) *Scientific Opinion concerning the welfare of animals during transport* [Elektronisk] EFSA Journal 9. Parma, Italien: EFSA's Huvudkontor. Tillgänglig från: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1966.htm> [2012-02-17]
- Statens jordbruksverkts föreskrifter och allmänna råd om transport av levande djur. Jönköping. (SJVFS 2010:2)
- Tarrant, P.V., Kenny, F.J., Harrington, D., Murphy, M., 1992. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology, behaviour and carcass quality. *Livestock Production Science* 30, 223–238.
- Tennessen, T., Price, M.A., Berg, R.T., 1984. Comparative responses of bulls and steers to transportation. *Canadian Journal of Animal Science* 64, 333–338.
- World Organisation for Animal Health, OIE (2012), *Terrestrial Animal Health Code* [Elektronisk]. Paris: OIE's Huvudkontor. Tillgänglig från: http://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre_1.7.3.htm [2012-02-20]