

Videnskabelig vurdering af dokumentation for dyrevelfærdsmæssige aspekter vedrørende religiøs slagtning af dyr uden forudgående bedøvelse

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

Resume

Videnssynthesen gennemgår den videnskabelige litteratur vedrørende dyrevelfærdsmæssige aspekter knyttet til religiøs slagtning af dyr uden bedøvelse. Videnssynthesen omfatter halalslagtning og shechita og inddrager kvæg, får, geder og slagtekyllinger. I videnssynthesen indgår dokumentation i form af data med tilhørende metodeafsnit, som er publiceret på engelsk efter peer-review. Med udgangspunkt i forhold svarende til danske, gennemgås de religiøse regler, krav og praksis for slagtehandlingerne.

Den tilgængelige videnskabelige dokumentation for belastning forbundet med fiksering før overskæring af halsen gennemgås for dyrearterne, inklusiv slagte- og dyrevelfærdsmæssige fordele og ulemper herved. Der er dokumentation for at fikseringen er mere belastende – i hvert fald for udvokset kvæg og får – end fiksering i forbindelse med slagtning med bedøvelse. For at sikre præcis overskæring af halsen samt effektiv afblødning fikseres dyrene ofte længere, og i øget grad. For de andre dyrearter er der ikke dokumentation for at fikseringen er forbundet med øget belastning. Der er imidlertid heller ikke belæg for at konkludere det modsatte.

Smerte og ubehag er fundamentelle aspekter af dyrevelfærd. Kvantificering af smerte forbundet med religiøs slagtning uden bedøvelse er imidlertid en udfordring. Videnssynthesen redegør for udviklingen indenfor kvalitative EEG-analyser til dokumentation af nociceptive processer, hvilket har vist at overskæring af halsen på kalve udløser hjerneaktivitet, der svarer til smertevoldende tilstande, og derved dokumenterer at indgrebet gør ondt. Med hensyn til anden dokumentation, så er resultaterne mere variable. Der er dog ingen undersøgelser, som bekræfter tidligere udsagn om at dyrene ikke oplever smerte. Inddragelse af anatomiske analogier bestyrker tilstedeværelsen af smerter, da involverede organer er innerverede af sensoriske nerver. Den dybe og omfattende vævsskade, som er nødvendig for at igangsætte afblødning tilsvarende de religiøse regelsæt, vil derfor føre til smerte indtil bevidstheden mistes. Datagrundlaget er ikke lige stærkt for alle arter, men det er overvejende sandsynligt at det gælder for alle fire. Videnssynthesen gennemgår enkeltfaktorer, der muligvis kan føre til reduktion, eller stigning, i smerteoplevelsen, men som ikke kan fjerne smerten.

I videnssynthesen fokuserer begrebet bevidsthed på evnen til at opleve negative affektive tilstande såsom smerte og frygt. Dyr kan være bevidste i varierende grad, men nøjagtig kvantificering af bevidsthedsgraden er ikke mulig. Videnssynthesen gennemgår relevante mål for bevidsthed i

forbindelse med slagtning af dyr uden bedøvelse og det understreges at hverken rækkefølgen hvormed de forskellige tegn på tab af bevidsthed indtræffer, eller de enkelte tegns kobling til dyrenes evne til at opleve negative affektive tilstande er kendte.

Gennemgang af litteraturen viser stor variation mellem individer, dyrearter og studier med hensyn til varigheden af intervallet fra halsens overskæring og indtil dyret mister bevidstheden. Dette gælder såvel undersøgelser involverende praksisrelevante mål (primært adfærd og reflekser), viden om blodtabets omfang, samt eksperimentelle data omhandlende hjerneaktivitet (primært EEG). Det er derfor ikke muligt præcist at talsætte varigheden af denne periode. Det er dog givet at tabet af bevidsthed ikke sker øjeblikkeligt, men at perioden kan vare fra få sekunder til adskillige minutter. Datagrundlaget er ikke imidlertid ikke lige stærkt for alle arter. Også her findes formodentlig enkeltfaktorer, der vil kunne øge, og muligvis reducere, risikoen for en øget varighed af perioden med bevidsthed. Kreaturer er den bedst undersøgte af dyrearterne. Disses styrke, fysiske størrelse (herunder halsens omfang), samt cerebrale anatomi betyder at de - synes at have øget risiko for forlænget varighed af perioden fra halsens overskæring og indtil tab af bevidsthed. Vidensyntesen konkluderer at religiøs slagtning – i hvert tilfælde for kvæg og også for får – ikke kan gennemføres uden at påføre dyrene unødvendig lidelse. Datagrundlaget tillader ikke samme konklusion for geder og slagtekyllinger, men heller ikke den modsatte. Der er således ikke videnskabeligt belæg for at religiøs slagtning af dyr uden bedøvelse kan gennemføres uden unødige velfærdsmæssige konsekvenser.

1. Forord og problemformulering

På baggrund af bestilling fra FVM (30.01.2015), og efterfølgende præcisering af dispositionen på videolink-møde primo juni 2015, foreligger her en vidensyntese indeholdende gennemgang af den væsentligste litteratur vedrørende dyrevelfærdsmæssige aspekter knyttet til slagtning af dyr efter religiøse ritualer uden forudgående bedøvelse. Vidensyntesen tager afsæt i materiale modtaget fra Fødevarestyrelsen (fremsendt af Dansk Halal og Mosaisk Trossamfund), vedrørende slagtning af dyr efter religiøse ritualer uden forudgående bedøvelse, og omfatter udelukkende halalslagtning og shechita, men ikke andre religiøse/traditionelle slagteformer eller aflivningsritualer uden anvendelse af bedøvelse såsom f.eks. puntilla (hvor rygmarven overskæres dorsalt; Limon et al., 2012). Vidensyntesen omfatter kvæg, får, geder og slagtekyllinger og indeholder en samlet videnskabelig vurdering af den videnskabelige dokumentation for dyrevelfærdsmæssige aspekter knyttet til de to slagtemetoder.

I vidensyntesen er lagt til grund at videnskabelig dokumentation kun kan baseres på videnskabeligt materiale, hvilket indebærer såvel data som tekstmateriale på engelsk, der har gennemgået peer-review procedure, og hvor de anvendte metoder er beskrevet i en sådan grad at de lever op til de fundamentelle videnskabelige krav om reproducerbarhed. Dette betyder at udtalelser/citater fra forskere uden underliggende data og/eller metodebeskrivelse ikke kan inddrages som

videnskabelig dokumentation, samt at påstande uden tilgængeligt datagrundlag og metodebeskrivelse (også selvom teksten er trykt i peer-reviewed artikel) heller ikke kan indgå. Ud over det modtagne materiale, så er denne vidensyntese baseret på litteratur indhentet fra databasen "Web of Science" i foråret og sommeren 2015 med følgende søgeord: Religious slaughter, ritual, halal, shechita, restraint, fixation og handling. Endelig indgår kilder indhentet fra andre kilders referencelister. I tekst såvel som i referencelisten skelnes mellem videnskabelig dokumentation (peer-reviewed) og ikke-videnskabelige kilder (ikke gennemgået peer-review). Sidstnævnte er markeret med *kursiv*.

Der har i de sidste årtier pågået en ikke ubetydelig forskningsindsats omkring slagtning af dyr, dog langt overvejende omhandlende slagtninger med bedøvelse (som reviewet af Anil, 2012). En søgning på Web of Science med søgeordene "animal slaughter" og "welfare" giver således over 5000 hits, mens kun et ret begrænset antal undersøgelser fremlægger data fra slagtning uden bedøvelse. De fundne resultater diskuteres i vidensyntesens tekst i relation til den stillede opgave.

2. Ordliste

Nedenfor angives definitioner af centrale termer anvendt i vidensyntesen. For flere af disse vil der findes alternative definitioner, som også kan være valide. Nedenstående liste tager ikke stilling til eventuelle andre definitioners anvendelighed.

Bedøvelse før slagtning: Forskellige procedurer hvorved det sikres at et dyr har mistet bevidstheden før stikning og afblødning (og deraf følgende død) (eng: stunning).

Belastning: en tilstand hvor et dyr ikke længere kan håndtere stressorer uden at det har negative konsekvenser for dyret (eng: distress).

Bevidsthed: Tilstand, hvor et dyr kan opfatte og interagere med miljøstimuli (eng: aware) og er i stand til at opleve negative (og positive) affektive tilstande (eng: sentient).

Bevidstløshed: Defineres tilsvarende den anæstesiologiske definition – en tilstand med midlertidig eller permanent tab af hjernefunktion, som betyder at et dyr ikke er bevidst og ikke er i stand til at opleve negative (eller positive) affektive tilstande.

Dyrevelfærd: En tilstand hos et dyr som kan gradueres fra yderst negativ til yderst positiv, og som fortæller om negative og positive oplevelser på et bestemt tidspunkt eller i en bestemt periode. Involverer såvel dyrets fysiske som emotionelle tilstand.

Død: En fysiologisk tilstand hvor respiration og blodcirkulation er ophørt fordi disses centre i centralnervesystemet (CNS) er irreversibelt inaktive. I en sådan tilstand vil den permanente mangel på næring, ilt samt fjernelse af affaldsstoffer i/fra hjernen føre til et irreversibelt tab af bevidsthed. Kendes klinisk på manglende vejrtrækning og puls.

Fiksering: Enhver begrænsning af et dyrs bevægefrihed som gennemføres for at en slagteprocedure kan udføres korrekt.

Frygt: En negativ affektiv tilstand som udløses af opfattelsen af stimuli som er associeret med fare.

Inflammatorisk smerte: Persisterende spontan smerte og hyperalgesi i respons på vævsskade og/eller inflammation.

Kollaps: Når et fritstående individ falder til jorden uden at det decideret falder eller snubler over noget, og heller ikke som del af normal lægge-sig adfærd. Dyret kan ikke længere fastholde sin positur.

Lidelse: Den ultimative negative valens blandt negative emotionelle tilstande. Dækker et bredt spektrum af tilstande og indebærer typisk tilstedeværelsen af flere interagerende negative tilstande (f.eks. kraftige smerter og intens frygt), ofte kombineret med tab af kontrol. Kan dog også involvere en enkelt negativ emotionel tilstand, hvis denne er tilstrækkelig langvarig og/eller intens. Er typisk velfærdsmæssigt mere belastende end de enkelte negative tilstande (eng: suffering).

Nociceptiv smerte: Kortvarig protektiv smerte i respons på nociceptiv stimulering.

Overskæring af halsen: Overskæring af større blodkar i den ventrale halsregion (overskærer bløddede samtidig). Beskadiger ikke rygmarven eller dens nærliggende væv.

Refleks: Automatisk, stereotyp bevægelse som udløses af stimulation og medieres af centralnervesystemet.

Rotationsboks: Boks til fiksering af blandt andet kvæg, får og geder i forbindelse med slagting. Dyret fikseres i boksen, som efterfølgende roteres typisk 90° eller 180°, således at dyret ligger på siden eller ryggen.

Slagtning: Processen hvor dyr, for at anvendes til human konsum, bløder til døds. Typisk efter overskæring af de store kar, der forsyner hjernen med iltet blod.

Smerte: En ubehagelig sensorisk og emotionel erfaring associeret med aktuel eller potentiel vævsskade, eller beskrevet som sådan.

Stress: En tilstand som kroppen er i, når den reagerer med stressreaktioner (biologisk respons – kan være adfærd, fysiologi, immunologi – og er kroppens tilpasning for at genoprette kroppens homeostase) på tilstedeværelse af 1-flere stressorer (stimuli der truer kroppens homeostase). Behøver ikke at have velfærdsmæssige konsekvenser.

Ubehag: En aversiv affektiv oplevelse som kan adskilles fra smerte, f.eks. åndenød eller kvalme.

3. Hvordan slagter man dyr efter religiøse ritualer uden bedøvelse?

Følgende kapitel beskriver de religiøse regler, der ligger til grund for de to slagtehandlinger, samt eventuelle krav til slagtingen, kniven og personen, der udfører handlingen. Endvidere gennemgås praksis i forbindelse med religiøse slagtinger uden bedøvelse, med udgangspunkt i lande hvor dyrene slagtes under forhold tilsvarende de danske.

3.1 Regler og forskrifter for de religiøse slagtinger

Slagting indenfor henholdsvis jødedommen og islam har en del lighedspunkter. I dette afsnit beskrives de religiøse krav til shechita (jødedommen) og halalslagting (islam). Disse skal være opfyldt for at kødet kan betegnes som hhv. kosher og halal.

Shechita

Kravene til shechita, opfattes af jøder, som et guddommeligt bud fra Det Gamle Testamente. Der er ikke beskrevet slagteanvisninger i Det Gamle Testamente, men henvises til at Gud har foreskrevet en bestemt slagtemetode (Zivotofsky, 2010). En nærmere beskrivelse af denne fremgår af den mundtlige lovgivning som ifølge jødisk tro blev givet til Moses på Sinaibjerget. Ligeledes er der i Talmud præsenteret en del fortolkningstekster om emnet. Disse har, i nyere tid, ligget til grund for den jødiske stillingtagen til bedøvelse i forbindelse med slagting. Dette betyder at ingen af de i dag kendte bedøvelsesmetoder er acceptable i forbindelse med shechita, idet dyret ikke må være beskadiget og skal være ved bevidsthed ved selve slagtehandlingen (Levinger, 1995; Zivotofsky, 2010).

Halalslagting

Halalslagting og selve slagtemetoden er ikke direkte beskrevet i Koranen, hvori det dog fremgår hvad der er tilladt (halal) for muslimer at spise og hvad der er forbudt (haram)(Anil, 2012). De nærmere regler omkring halalslagting er systematiseret på baggrund af profeten Muhammeds sædvane, der i eftertiden kendes via et stort antal traditioner. Ud fra disse er opstillet regler for hvad der er tilladt i forbindelse med halalslagting. Ved korrekt halalslagting må dyret ikke være

beskadiget og skal være i live når selve slagtehandlingen udføres, således at blodet tømmes fra den slagtede krop ved hjertets egen kraft. Slagtningen skal foretages af en voksen muslim (alternativt en praktiserende jøde eller kristen) og i det øjeblik dyret bliver slagtet, siges bønner: "I Guds navn. Allah er den største" (Farouk et al., 2014; Anil et al., 2010). I praksis accepterer nogle muslimske grupper i dag bedøvelse før slagtning af dyr, hvis bedøvelsen er reversibel, fordi dyrenes velfærd hermed er beskyttet. Andre mener at bedøvelsen er unødvendig, tilføjer dyrene smerte, og derfor er imod de religiøse regler.

Slagtehandlingen – shechita og halal

For begge slagtemetoder forskriver de religiøse regler at dyret frem mod slagtning skal udsættes for mindst mulig lidelse, og behandles med ro og venlighed for at undgå frygt (Anil et al., 2010; Zivotofsky et al., 2010). Dyrene må ikke se andre dyr blive slagtet og kniven skal være skjult for dyret frem til selve slagtehandlingen. Overordnet foregår selve slagtehandlingen på samme måde indenfor de to trosretninger. Dyret fastholdes, hvorefter halsen overskæres af en person, udpeget af det religiøse samfund. Halsen overskæres med et enkelt snit med en skarp kniv. Kræves mere end et snit anses kødet ikke som kosher, mens der kan accepteres flere snit i forbindelse med halal – selv om dette bør tilstræbes at undgås (Farouk et al., 2014). Snittet skal placeres, så det skærer igennem de bløde strukturer foran rygsøjlen, og ødelægger luftrøret, spiserøret, vagusnerven, og halspulsårene. For at snittet er korrekt udført, er det vigtigt at det gennemføres uden pause, at der ikke presses op eller ned under selve snittet eller stikkes/flås med kniven inden selve overskæringen af halsen (Anil et al., 2010; Zivotofsky et al., 2010). Selve snittet skal placeres nedenfor bruskringen under strubehovedet, for derved at undgå at skære i den hårde brus. Kniven skal efterlade et rent og præcist snit uden flåede kanter. Herefter skal alt blodet løbe fra dyret ved hjertets egen kraft (Levinger, 1995; Zivotofsky, 2010; Anil et al., 2010). Både ved halal og shechita gælder at parteringen ikke må påbegyndes før dyret er afblødt.

Krav til kniven og slagteren

Shechita udføres med en speciel kniv (en Chalef), som er skarp, glat og minimum dobbelt så lang som diameteren på dyrets hals (Zivotofsky et al., 2010). Det er vigtigt at garantere at kniven er helt glat og skarp, hvorfor den skal inspiceres både før og efter hver slagtning (Anil, 2012). Findes hak i kniven inden slagtning, må den ikke benyttes, og hvis der efterfølgende er påført hak på kniven, betragtes halsens overskæring som i uoverensstemmelse med reglerne for shechita. Som beskrevet af Rosen (2004), må jødisk slagtning kun udføres af en trænet professionel slagter (en Shochet). For at opnå denne titel skal man gennemgå et flerårigt studie på et Yeshiva (advanceret religiøst seminar) og opnår derved licens til at udføre shechita. Udover studiet af religiøse tekster indgår praktisk træning i selve slagtehandlingen, undervisning i anatomi, patologi samt inspektion, slibning og reparation af hak i knivens kling. Selv efter endt uddannelse bliver slagtehandlingen overvåget af Mashgiach (Kosher supervisor på et slagtehus) og kniven skal jævnligt inspiceres af den lokale rabbiner (Rosen, 2004; Zivotofsky, 2010).

Kniven der anvendes til halalslagtinger er mindre præcist beskrevet (Anil et al., 2010, Farouk et al., 2014). Velarde et al. (2014) beskriver en vis variation mellem de knive, der anvendtes til halalslagting på slagterier i en række europæiske lande, samt at de religiøse slagtinger blev overvåget af enten kødkontrollen (eng: meat inspektor) eller en dyrlæge. Generelt skal den person, der udfører halalslagtehandlinger være godkendt af kompetente religiøse myndigheder, som vejleder om helbred, hygiejne, sanitet og de religiøse regler for halalslagting (Anil et al., 2010; Cenci-Goga et al., 2013). Indenfor islam findes ingen overordnet officiel Halal-myndighed, hvilket ifølge Anil (2012) og Cenci-Goga et al. (2013) kan resultere i flere forskellige tolkninger af de religiøse regler, utilstrækkelig træning af slagteren samt problemer med dyrevelfærd og hygiejne.

3.2 Håndtering i forbindelse med slagtehandlingen

I henhold til dansk lovgivning skal slagting af dyr efter religiøse forskrifter foretages på et slagteri og overvåges af embedsdyrlægen. Dette afsnit beskriver de mest anvendte fikseringsformer til kvæg, geder/får og slagtekyllinger.

Håndtering af kvæg, får og geder

For at udføre selve slagtehandlingen efter de religiøse regler, er det nødvendigt at fastholde dyret, således at halsen holdes stille og i bestemt positur. I forbindelse med shechita må der ikke lægges unødvendige kræfter i overskæringen af halsen, og indenfor begge typer af slagting er det vigtigt at snittet er meget præcist. Det er derfor nødvendigt at dyret holdes i en stilling, hvor et sådan snit kan gennemføres. Traditionelt blev dette gjort ved at vende dyret på ryggen i en tilbagelænet stilling, typisk ved at dyret lå på jorden med 2-3 ben bundet sammen. Gregory (2005) nævner 6 metoder, som har været benyttet til at fastholde større pattedyr i forbindelse med shechita – lignende metoder anvendes ved halalslagting. Disse er: 1) ophængning i bagbenene (eng: hoisting) med enten reb eller kæde (eng: shackling); 2+3) transportbånd hvor dyret er fastholdt enten af v-formede sidevægge eller ved at stå overskrævs på en bukkelignende struktur; 4+5) rotationsboks hvor dyret vendes enten 90 eller 180 grader; eller 6) stående fiksering. De forskellige metoder kan anvendes til slagting af såvel kvæg som får og geder. Det er dog vigtigt at de enkelte metoder er tilpasset hver dyreart og race, således at dyret fastholdes i f.eks. en boks der er tilpasset racens vægt og størrelse. Ophængning af ubedøvet kvæg er i dag forbudt i EU (Council Regulation (EC) No 1099/2009 of 24 September 2009) og rotationsbokse til kvæg er kun tilladt såfremt de kan tilpasses dyrets størrelse og hovedet fastholdes såvel vertikalt som lateral. Ifølge dansk lovgivning er det kun tilladt at fastholde kvæg i opretstående position, imens hoved og krop fikseres så skånsomt så muligt. Den anvendte boks og hovedfiksering skal kunne tilpasses dyrets størrelse (BEK nr 135 af 14/02/2014).

I modsætning til større kreaturer så foregår slagting af får og geder ofte manuelt ved at dyrene enkeltvis bliver båret op på en slagtebænk, lægges på ryggen eller siden eller fastholdes mellem slagterens ben, imens slagteren holder halsen strakt med den ene hånd og kan overskære halsen

med den anden. Dyrene fastholdes manuelt under slagtingen og indtil døden er indtrådt. Kalve vil normalt blive håndteret som får/geder indtil de når en vis kropsvægt, hvorefter de håndteres som større kreaturer.

Håndtering af slagtekyllinger

Ved religiøs slagting af kyllinger anvendes primært tre metoder til håndtering og fastholdelse af dyrene: 1) Kyllingen fastholdes af en person, imens slagteren overskærer halsen; 2) De levende kyllinger hænges op i fødderne i særlige bøjler, som kører på et transportbånd, og fører frem til selve slagtingen; eller 3) Der benyttes en omvendt kegleformet beholder (med hul i begge ender) hvori kyllingen placeres med hovedet nedad, sådan at hovedet stikker ud igennem det lille hul i bunden. Kyllingen er fastholdt og kan herefter slagtes og afblødes. Denne metode er dog ikke almindeligt anvendt i Danmark og forbudt i EU for fugle over 5 kg.

4. Vurdering af dyrevelfærdsmæssige aspekter

Denne vidensyntese tager udgangspunkt i at al påvirkning af dyr, der skal slagtes religiøst uden bedøvelse - indtil den nødvendige fiksering før overskæring af halsen - foregår som ved slagting med bedøvelse. Elementer af slagtedagen såsom udlevering, læsning, transport, aflæsning og ophold på slagteriet indgår derfor ikke i nærværende vurdering, selvom de hver især og i interaktion kan have betydelige velfærdsmæssige konsekvenser (*Broom, 2007*). På baggrund af bestillingen fra FVM inddrages de tre følgende delkapitler omhandlende elementer, der er en nødvendig del af en religiøs slagting uden bedøvelse, og som adskiller sig fra dyr, der slagtes med bedøvelse:

4.1) Vurdering af belastning forbundet med fiksering før overskæring af halsen;

4.2) Vurdering af smerter og ubehag i perioden under og efter overskæring af halsen (indtil tabet af bevidsthed); og

4.3) Vurdering af interval mellem overskæring af halsen og tabet af bevidsthed.

Vidensyntesens velfærdsdefinition tager udgangspunkt i Duncan (2006) og EU-lovgivningens anerkendelse af dyr som følede væsner (eng: sentient) (*Treaty of Lisbon, 2007*). Selvom begreber såsom funktion/coping og naturlighed også omfattes af nogle velfærdsdefinitioner (f.eks. Fraser et al., 1997) så fokuserer vidensyntesen på tilstedeværelse af mulige negative affektive tilstande under slagting af dyr uden bedøvelse.

Nedenfor gennemgås den videnskabelige dokumentation herfor:

4.1. Vurdering af belastning forbundet med fiksering af dyrene før overskæring af halsen

Afsnittet indledes med en kort generel gennemgang af belastning forbundet med fiksering, hvorefter mulig belastning forbundet med fikseringsmetoder, der er lovlige ifølge dansk lovgivning, bliver gennemgået for henholdsvis kvæg, får/geder og slagtekyllinger.

Uafhængigt af fikseringsmetoden, så vil fiksering af dyr før slagtning typisk være belastende og forbundet med stress og frygt (Hemsworth et al., 2011). Uanset hvilken slagtemetode der anvendes, vil den valgte metode ofte være baseret på et kompromis imellem belastningen forbundet med fikseringen og risikoen for at selve slagtingen slår fejl (*Det dyreetiske råd, 1997*). Den optimale fikseringsmetode afhænger af faktorer såsom dyrearten, racen, slagtemetoden og personalets kvalifikationer. Ifølge Holleben et al. (2010) bør en række punkter være opfyldt for at der tages hensyn til dyrenes velfærd i forbindelse med fiksering før slagtning. Dyr, der skal slagtes, skal fikseres således at 1) fikseringen foretages uden unødigt stress, smerte eller skader; 2) metoden medfører mindst muligt belastning og er af kortest mulig varighed; 3) metoden tillader korrekt placering af snittet til overskæring af halsen; 4) metoden tillader hurtig nødafgivning eller bedøvelse hvis overskæringen af halsen slår fejl; 5) metoden er tilpasset dyrets art og race samt størrelsen på det enkelte dyr; og 6) afblødningen ikke hindres. Disse anbefalinger stemmer overens med Grandins anbefalinger (2010; 2007; 1992), der primært baseres på personlige erfaringer og observationer på slagterier.

Omfanget af stress og belastning forbundet med fiksering før slagtning afhænger af en række faktorer, f.eks. designet af drivgangen hen mod slagteområdet, selve drivningen og håndteringen af det enkelte dyr, graden af fiksering (tæthed og tryk), den anvendte fikseringsmetode, erfaring og individuelle træk ved det enkelte individ (f.eks. temperament og horn) (som gennemgået af *Holleben et al., 2010*). Baseret på erfaringer fra slagtehusene før og efter uddannelse af personalet nævner Grandin (1998) at personalets viden, erfaring og egenskaber kan være afgørende for graden af belastning under fiksering før slagtning.

I forbindelse med religiøse slagtinger skal fikseringsmetoden tillade at dyrets hals er strakt sådan at snittet kan placeres optimalt. Et korrekt snit, samt at såret holdes åbent, beskrives som vigtigt for at sikre hurtig afblødning (Rosen et al., 2004; Grandin, 1992).

Kvæg

Ifølge dansk lovgivning skal fiksering af kvæg i forbindelse med slagtning efter religiøse forskrifter foregå så dyret forbliver i en oprejst position. Ifølge flere kilder (Reviewed af Gregory, 2005) er metoden hvor dyrene forbliver oprejst forbundet med mindre afværgedfærd (eng: struggle), lavere koncentration af stresshormon (cortisol) i blodet samt mindre vokalisering end ved brug af rotationsbokse (Tagawa et al., 1994; Dunn, 1990 (kun abstract tilgængeligt); Velarde et al., 2014). Velarde et al. (2014) fandt at varigheden fra fikseringen starter og indtil halsen skæres over, var under 50 sekunder ved anvendelse af oprejst fiksering, mens det tog omkring 100 sekunder når

dyret vendtes på siden og over 250 sekunder, når dyret blev roteret 45° inden halsens overskæring. Der gives ingen forklaring på hvorfor den 45° fiksering var så relativt langvarig. I forhold til selve slagtehandlingen er den opretstående fiksering dog mindre hensigtsmæssig (Gregory, 2005), idet der skal lægges mere kraft i selve snittet, fordi dette gøres nedefra og op. Herved bliver det sværere at få et præcist snit, hvilket kan resultere i at der hakkes eller lægges unødigt kraft i snittet, hvorved de religiøse regler kan overtrædes (Anil et al., 2010; Zivotofsky, 2010). Resultater fra 10 europæiske slagtehus viste, at der blev skåret i gennemsnit ca. 9 gange per dyr ved halalslagting i opret position, mens antallet af snit var væsentligt lavere på dyr vendt 90° eller 45°. Andelen af dyr, der blev korrekt og effektivt afblødt, var endvidere lavere, når dyret var i opret position (Velarde et al., 2014). Den oprette position udfordrer ikke kun de religiøse regler, men medfører også en øget risiko for at dyret får blod i luftrøret før tabet af bevidsthed (se nedenfor (Gregory, 2009)). Endelig vil personen, der udfører slagtingen, have øget sandsynlighed for at blive oversprøjtet med blod ved den opretstående fiksering sammenlignet med dyr der er roteret. Nogle rabbinere tillader brugen af den opretstående metode, mens den er forbudt hos andre (Zivotofsky, 2010).

Når kvæg fikseres med henblik på religiøs slagting uden bedøvelse, skal fikseringen være mere omfattende end ved slagting med bedøvelse, idet dyrets hoved og hals skal indtage en bestemt position for at halsens overskæring kan placeres korrekt. Det er samtidig vigtigt, at dyret ikke kan lave voldsomme afværgereaktioner under selve overskæringen af halsen (som beskrevet af Grandin, 1992). Desuden skal fikseringsmetoden medvirke til at sikre at den efterfølgende afblødning er acceptabel, hvilket især ved opret fiksering kan være forbundet med behov for øget fikseringsgrad for at sikre at såret holdes åbent og halsen strakt imens dyret mister bevidstheden (Grandin, 1992; Holleben et al., 2010). Disse forhold bidrager til at den påkrævede fiksering af kvæg ved religiøs slagting uden bedøvelse er unødigt belastende og er med til at øge varigheden af fikseringen. Sammenlignet med dyr slagtet med bedøvelse, så er fikseringsperioden for kreaturer, der slagtes religiøst uden bedøvelse længere (Velarde et al., 2014; Koorts, 1991; Cenci-Goga et al., 2013) og forekomsten af afværgereaktioner, der indikerer stress og/eller frygt, er ofte højere. Baseret på mere end 200 observationer fandt Velarde et al. (2014), ved anvendelse af opret position, at fikseringen frem til halsens overskæring var 8-10 gange længere end frem til slagting med bedøvelse.

Ovenstående gennemgang af litteraturen viser at fiksering af kvæg i forbindelse med slagting uden bedøvelse som hovedregel vil være belastende (forårsaget af stress og frygt) sammenlignet med slagting med bedøvelse, på grund af øget varighed og fikseringsgrad, og derfor kan have negative konsekvenser for dyrenes velfærd. Der er ikke fundet dokumentation for omfanget af belastning forbundet med fiksering af kalve i forbindelse med religiøs slagting uden bedøvelse.

Slagtekyllinger

Som beskrevet i kapitel 3.2 fikseres slagtekyllinger i Danmark i forbindelse med religiøse slagtninger uden bedøvelse enten ved at de ophænges i benene eller holdes manuelt under selve slagtehandlingen. Litteraturen omkring de dyrevelfærdsmæssige konsekvenser forbundet hermed er sparsom, men Kannan et al. (1997) fandt at koncentrationen af stresshormon (corticosteron) i blodet steg med øget fikseringsvarighed, hvorfor denne anses for vigtig for graden af belastning forbundet med fikseringen.

I forbindelse med shechita, angiver Barnett et al. (2007), at det i gennemsnit tog 5 sekunder fra en kylling blev fjernet fra transportkassen og manuelt fikseret indtil halsen var skåret over. Fra halsens overskæring og indtil slagtekyllingen var placeret og fastholdt i den omvendte keglebeholder gik yderligere 3 sekunder. I undersøgelsen indgik ikke registreringer af adfærdsmæssige tegn på belastning forbundet med fikseringen. I forbindelse med stikprøveundersøgelser i regi af det europæiske forskningsprojekt DIALREL, blev en række europæiske slagterier besøgt, herunder også et slagteri som slagtede kyllinger religiøse uden bedøvelse. Her blev fuglene fikseret ved hjælp af ophæng i benene frem til slagtningen. Det tog i gennemsnit ca. 26 sekunder fra første håndtering til halsens overskæring, og i 83 % af tilfældene blev der observeret vingeslag i respons på ophængningen. Sammenlignet med slagterier som anvendte bedøvelse før slagtningen, så var de ubedøvede fugle fikseret i kortere tid (sammenlignet med gas-bedøvelse) eller samme varighed (for bedøvelse med elektrisk vandbad) (Velarde et al., 2014).

Hovedparten af undersøgelser med fokus på halalslagting af kyllinger omhandler slagting med bedøvelse, og har derfor ikke været inddraget i videnssynthesen. På baggrund af det sparsomme datagrundlag, er det derfor ikke muligt entydigt at konkludere hvorvidt håndteringen af slagtekyllinger i forbindelse med religiøse slagtninger uden bedøvelse er forbundet med mere eller mindre belastning end ved slagting med bedøvelse.

Får/geder

Ved religiøs slagting uden bedøvelse er får og geder oftest fikseret i opret position eller liggende på siden/ryggen – og ofte sker håndteringen og fastholdelsen manuelt. Fiksering i opret position kan dog finde sted på dobbeltsporet transportbånd, hvor dyret har en bukkelignende struktur placeret på langs under bugen, sådan at dyrets klove er løftet fra jorden. Samtidig påføres dyret tryk fra begge sider, sådan at krop og hoved holdes i ro. Lignende metoder benyttes også til kvæg (Levinger, 1995; Grandin, 1992). Ophængning af får/geder i bagbenene inden slagting kan ikke anbefales i forhold til dyrevelfærd, men finder dog sted i EU, primært ved slagting af mindre dyr som lam og kid (Holleben et al., 2010). En ældre undersøgelse dokumenterede øget aversion hos får forbundet med fiksering på ryggen sammenlignet med stående fiksering (Rushen, 1986). Cenci-Goga et al. (2013) observerede, i regi af DIALREL-projektet, slagting af får ophængt i bagbenene i forbindelse med såvel shechita (får op til 17 kg) som halalslagting (får op til 55 kg). Dyrene var ophængt i en periode fra 1 til 4 minutter, og i enkelte tilfælde op til 5 minutter, hvis kniven skulle

slibes inden slagtning. I denne periode hang nogle får passivt, mens andre reagerede med at kigge rundt og bevæge hovedet, sparke med benene, eller vride hele kroppen rundt, hvilket fortolkes af forfatterne som flugtadfærd (forårsaget af frygt og/eller stress). I samme forskningsprojekt fandt Velarde et al. (2014), at varigheden af fikseringen indtil halsens overskæring var op til 8 gange længere for får ophængt i bagbenene sammenlignet med dyr der var fikseret på siden – begge i forbindelse med halalslagtning uden bedøvelse på kommercielt slagteri. Ophængning og slagt uden bedøvelse betød ca. dobbelt så lang fiksering sammenlignet med dyr, der var bedøvede og i enten liggende eller oprejst position inden bedøvelse og afblødning. Velarde et al. (2014) fandt endvidere, at får som skulle slagtes ved shechita var ophængt 3-4 minutter indtil halsens overskæring. Alle de 114 observerede får viste flugtadfærd i denne periode, og dokumenterede herved de negative dyrevelfærdsmæssige konsekvenser af ophængningen.

Trods den relativt sparsomme litteratur omhandlende får og belastningen forbundet med håndtering i forbindelse med religiøse slagtninger uden bedøvelse, tyder den nuværende viden på at især ophængning i bagbenene inden slagtning er forbundet med en betydelig belastning for dyrene. Der er ikke fundet dokumentation for fiksering af lam og belastningen heraf i forbindelse med slagtning uden bedøvelse. Ligeledes er der ikke fundet dokumentation for omfanget af belastning forbundet med fiksering af geder eller gedekid i forbindelse med religiøs slagtning uden bedøvelse (og heller ikke med bedøvelse). Trods lighed mellem slagtemetoder og håndteringsteknik til får/lam og geder/gedekid, er dette ikke tilstrækkeligt til at generalisere den eksisterende viden mellem de to dyrearter, hvorfor det eksisterende datagrundlag ikke tillader vurdering af belastningen for lam, geder eller gedekid.

Delkonklusion

Med hensyn til muligheder for videnskabelig vurdering af belastningen forbundet med fiksering af dyr i forbindelse med religiøse slagtninger uden bedøvelse, så er omfanget af peer-reviewet litteratur, hvori der foreligger et videnskabeligt datagrundlag samt fyldestgørende beskrivelse af de anvendte materialer og metoder, begrænset. På baggrund af det tilgængelige materiale konkluderer vi i lighed med Holleben et al. (2010), at fiksering i forbindelse med religiøse slagtninger uden bedøvelse typisk er mere belastende for udvokset kvæg og får end fiksering i forbindelse med slagtning med bedøvelse. Til grund herfor lægges at fiksering ved religiøs slagtning uden bedøvelse ofte er af længere varighed, og involverer en øget grad af fastholdelse for at sikre en præcis overskæring af halsen samt effektiv afblødning. For de andre dyrearter er det tilgængelige videnskabelige materiale meget sparsomt, og der kan ikke på denne baggrund drages konklusioner om hvorvidt fiksering i forbindelse med religiøse slagtninger uden bedøvelse er forbundet med øget belastning sammenlignet med slagtning med bedøvelse. Der er imidlertid heller ikke belæg for at konkludere det modsatte.

4.2 Vurdering af omfang af smerter og ubehag fra halsen overskæres og indtil tab af bevidsthed

Smerte og ubehag er fundamentelle aspekter af dyrevelfærd. Nærværende vidensyntese benytter den officielle smertedefinition formuleret af IASP (*Merskey og Bogduk, 1994*). Der er ikke længere nogen tvivl om at alle dyrearterne omfattet af vidensyntesen er i stand til at føle smerte (f.eks. *Sneddon et al., 2014*). Dyr som er bevidstløse kan ikke føle smerte eller ubehag. I forbindelse med religiøse slagtninger, bør perioden fra overskæringen af halsen igangsættes og indtil dyret mister bevidstheden, derfor tildeles særlig opmærksomhed.

For alle de involverede dyrearter gælder at både shechita og halalslagting involverer gennemskæring af huden på halsens forside, samt overskæring af underliggende muskler, luftrør, spiserør og nerver samt de store blodkar, der forsyner hjernen med blod samt fører blodet tilbage til hjertet igen (*Holleben et al., 2010*). Da denne vidensyntese dækker begge typer af religiøs slagting, skelnes ikke mellem dem i kapitel 4.2 og 4.3, selvom der (som nævnt i kapitel 3) er forskelle.

Måling af nociception og smerte hos dyr under religiøs slagting

Hverken hos dyr eller mennesker (hvor man dog kan bede om en individuel verbal smerteytring og smertescore) findes direkte mål for tilstedeværelse af smerter eller for smertens intensitet. Vurdering af smerter er derfor baseret på såvel adfærdsmæssige, kliniske og fysiologiske indikatorer (for detaljer se *Rutherford, 2002; Weary et al., 2006* og *Sneddon et al., 2014*). Som gennemgået af *Holleben et al. (2010)* og *Johnson et al. (2015)*, så vil forløbet af en religiøs slagting (involverende fiksering før/under/efter overskæringen af halsen og et stort, hurtigt blodtab) imidlertid betyde at de typisk anvendte mål for smerte hos dyr er vanskeligere at tolke og genkende, idet de kan maskeres og/eller forhindres af reaktioner på f.eks. fikseringen eller afblødningen. Eksempler herpå kan være, at dyrene, pga. det overskårne luftrør ikke kan vokalisere, samt at mål for HPA-aksens reaktivitet (f.eks. blodets koncentration af cortisol/corticosteron) ikke kan anvendes, idet ACTH fra hypofysen ikke kan tilgå systemisk blod, og der af den grund ikke vil sekreteres cortisol. Endvidere vil såvel fikseringen som blodtabet i sig selv have markant betydning for dyrenes puls, hvorfor ændringer deri heller ikke kan tilskrives de akutte smerter. På samme måde vil en af de mest anvendte og bredt anerkendte metoder til vurdering af smerte forbundet med vævsskade hos dyr – administration af analgetika og efterfølgende observation af reduktion i forekomst af smerteindikatorer (der for eksempel har været anvendt til dokumentation af smerter forbundet med afhorning af kalve (*Faulkner og Weary, 2000*)), formodentlig ikke kunne anvendes. Kvantificering af smerte forbundet med religiøs slagting uden bedømmelse er derfor en udfordring, og som fremført af *EFSA (2004)*, er det derfor ikke et bevis for en smertefri tilstand at dyrene ikke viser tydelige adfærdsmæssige reaktioner.

Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at smerte består af to komponenter – nociception og den bevidste smerte (*Cervero, 2012*). *Johnson et al. (2012)* gennemgår hvordan der, indenfor de seneste 10 år, er pågået en betydelig udvikling indenfor udførelse af kvalitative EEG-analyser

(elektroencefalografi; svarende til en grafisk repræsentation af spændingsforskellen mellem to cerebrale placeringer plottet over tid (Schaul, 1998)) til dokumentation af nociceptive processer hos dyr (startende på heste, der typisk har en højere anæstesi-relateret mortalitet end de andre husdyr (Johnston et al., 2002)). Man fandt således at: 1) Analgetika som gives under fuld bedøvelse har en karakteristisk effekt på EEG-mål hos heste; 2) At vævsskadende stimulering under fuld bedøvelse har modsat effekt; 3) At analgetika dulmer effekten af det vævsskadende stimulus; og 4) Disse ændringer afspejler dem man kan se hos bevidste dyr, der er udsat for vævsskadende stimuli, og hos mennesker som beskriver at have ondt. Samlet set viser dette at EEG-responset kan anvendes til at kvantificere hvor ondt noget ville have gjort, hvis dyret havde været ved bevidsthed. Teknikken betegnes "Minimal anaesthesia model", og har indtil nu været anvendt på en række dyrearter: heste (Murrell et al., 2003), får (Johnson et al., 2005b, 2009), hjorte (Johnson et al., 2005a), hunde (Kongara et al., 2010), rotter (Murrell et al., 2007), kænguruer (Diesch et al., 2010) og grise (Haga og Ranheim, 2005) i forbindelse med vurdering af forskellige smertepåvirkninger. På kreaturer anvendte Gibson et al. (2007) modellen på en kendt smertepåvirkning - afhorning (Stafford og Mellor, 2005) – og fandt et tydeligt EEG-respons i den gruppe af dyr, som blev afhornet uden lokalbedøvelse.

Efterfølgende placerede Gibson et al. (2009a) bedøvede kalve på ryggen, opsamlede baseline-værdier i en 5 minutters periode, og skar så halsen over på dyrene, hvorefter de fandt karakteristiske, kvantificerbare ændringer i de beregnede EEG-mål. Senere forsøg har vist, at det hverken er selve overskæringen af blodkarrene eller det at stoppe blodforsyningen, der udløser responset. Gibson et al. (2009b) konkluderer derfor, at overskæring af halsen udløser hjerneaktivitet, som ville svare til smerte, hvis dyrene havde været ved bevidsthed. Sådant dokumentation for aktive nociceptive processer i hjernen og i afferente nerver kræver kontrollerede opstillinger og er ikke anvendelig på f.eks. kommercielle slagterier. Metoderne kan dog være mere egnede til at belyse aktivitet i smertesystemet under religiøs slagtning uden bedøvelse end de klassiske adfærdsmæssige og fysiologiske mål. Også hos mennesker som udsættes for kontrollerede smerter under laboratorieforhold har man fundet sammenhæng mellem forskellige EEG-mål og forsøgspersonernes smerteoplevelse (Chen et al., 1989; Chang et al., 2001, 2002; Hunter et al., 2009; Graversen et al., 2011).

På trods af de metodiske vanskeligheder, så findes der videnskabelige undersøgelser på kreaturer, får og slagtekyllinger, som har indsamlet adfærdsdata med henblik på at dokumentere om og i hvilket omfang religiøs slagtning uden bedøvelse er forbundet med smerte. Eksempler herpå er måling af afværgedfærd (Velarde et al. (2014), Cenci-Goga et al. (2013) på kreaturer og Cenci-Goga et al. (2013) på får), tegn på ophidselse (Cenci-Goga et al. (2013) på kreaturer, får og slagtekyllinger), samt vingebasken (Velarde et al. (2014) på slagtekyllinger) eller anden bevægedfærd (Barnett et al. (2007) på slagtekyllinger). Samlet viser undersøgelserne at dyrene reagerer adfærdsmæssigt på vævsskaden med reaktioner som formodentlig skyldes smerte.

Med hensyn til videnskabelig dokumentation for tilstedeværelse af smerte under og efter overskæring af halsen ved religiøs slagting uden bedøvelse så dokumenterer Gibson et al. (2009ab) nociceptiv hjerneaktivitet efter overskæring af halsen på kalve - en aktivitet som svarer til den man finder ved andre smertevoldende tilstande (f.eks. afhorning (Gibson et al. 2007)) - hvilket viser, at indgrebet ville have gjort ondt på et dyr der var ved bevidsthed. For de nævnte adfærdsmæssige mål for smerter forbundet med slagting uden bedøvelse, er resultaterne mere variable, idet det sjældent er alle individer som viser disse. Der er dog ingen af undersøgelserne, ikke på nogen af dyrearterne, som bekræfter udsagn fra f.eks. Rosen (2004) eller Grandin (1994) om, at dyrene ikke udviser smertereaktioner eller oplever smerte.

I situationer hvor der mangler direkte dokumentation for tilstedeværelsen af smerter forbundet med et indgreb, vil man typisk inddrage viden som kan bidrage til at sandsynliggøre hvorvidt tilstanden gør ondt eller ej, selvom det ikke er direkte dokumentation. Eksempler herpå er viden fra andre dyrearter, samt viden om de involverede organtyper og deres nervøse innervation, det såkaldte analogi-argument (*Romanes, 1882 ifølge Bovenkerk og Kaldewaij, 2015*). I dette tilfælde er alle de forskellige organtyper, der overskæres i forbindelse med religiøs slagting uden bedøvelse, innerverede af sensoriske nerver, hvorfor skade herpå vil være smertefuldt. Det har ikke været muligt at finde dokumentation for tilstedeværelsen af smerter samt dens eventuelle grad hos mennesker, der undergår gennemskæring af halsen. Aich et al. (2011) beskriver, at det er sjældent at overskæring af halsen eller tilsvarende dybe læsioner deri rapporteres i den medicinske litteratur. Der findes dog en del rapporter herom, men de fokuserer på det nødvendige akutte beredskab for at øge patienternes overlevelse, og ikke på patienternes smerteoplevelse.

Religiøse regler og dyrs smerte

I de oprindelige religiøse tekster som beskriver regler for shechita og halalslagting, og som f.eks. citeres af Nakyinsige (2013) for de muslimske regler, og af Rosen (2004) og Pozzi et al. (2015) for de jødiske, nævnes det at begge slagtemetoder gennemføres under hensyn til dyrets velfærd, og at hensigten er at dyrene skal dø hurtigt og uden smerter (se kapitel 3). Der findes som nævnt videnskabelige referencer, der hævder at det ikke er forbundet med smerte for et dyr at få halsen skåret over ved religiøs slagting uden bedøvelse (såsom Grandin (1994) og Rosen (2004)). Disse kilder indeholder imidlertid hverken data eller metodebeskrivelser som grundlag for udsagnene, hvorfor de ikke lever op til de opsatte kriterier for videnssynthesen (se kapitel 1), og ikke indgår i nærværende vurdering (selvom de er peer-reviewede).

Tilsvarende findes der kilder som argumenterer imod de fundne resultater omkring smerte forbundet med overskæring af halsen hos dyr efter religiøs slagting (Grandin, 1992; Grandin, 1994; Rosen, 2004; *Grandin & Regenstein, 1994*). Heri nævnes det, at procedurerne i flere af de i videnssynthesen anvendte undersøgelser afviger fra de religiøse ritualer, og at f.eks. den jødiske regel om at halsens overskæring skal foregå i én og samme bevægelse og at kun bestemte typer af knive kan godkendes (se kapitel 3), ikke altid har indgået i de slagtinger, der har ligget til grund

for de præsenterede resultater. Det er korrekt, at ikke alle undersøgelserne har levet op til alle religiøse regler, og at alle detaljer omkring undersøgelsesnes materialer og metoder ikke altid fremstår klart. I den tilgængelige litteratur findes imidlertid ikke data, som støtter udsagnene om at bare slagtingerne nøje følger de religiøse regler, så ses ingen tegn på smerte eller ubehag hos dyrene. *Grandin & Regenstein (1994)* beskrev ingen/mild reaktion på overskæring af halsen på stående kalve og udvoksede kreaturer i et såkaldt lavt-stress-system, men fremlagde ingen data og helt utilstrækkelig metodisk beskrivelse, hvorfor disse udsagn ikke kan indgå i nærværende vurdering. I en nyere undersøgelse beskrev Gregory et al. (2008) at der på 6 kommercielle religiøse slagterier i Europa og Asien anvendtes i gennemsnit 3.2 snit til overskæring af halsen på kreaturer under shechita og i gennemsnit 5.2 snit ved halalslagting. Også Velarde et al. (2014) rapporterede om et betydeligt antal snit forbundet med overskæring af halsen på især kreaturer (og især ved halalslagting). Uden at dette dog kan betegnes som repræsentative stikprøver, så synes det sandsynligt at heller ikke kommercielle religiøse europæiske slagterier kan overholde ovenstående religiøse regler/anbefalinger om et eller få snit.

Det kan imidlertid ikke entydigt afvises, at måden hvorpå halsen overskæres, eller fikseringsmetoden, kan have indflydelse på smertens omfang. Baseret på en gennemgang af den eksisterende litteratur konkluderer *Holleben et al. (2010)* dog, at ligegyldigt hvordan der skæres, så vil der være nociceptiv og inflammatorisk smerte forbundet hermed. Ifølge EFSA (2004) så vil et så dybt og omfattende snit aktivere nociceptorer, lige meget hvor skarp en kniv der bruges og lige meget hvilken kniv eller slagtepraksis der anvendes. De udokumenterede udsagn fra f.eks. Rosen (2004), Grandin (1994) samt Grandin og Regenstein (1994) har imidlertid ført til, at de velfærdsmæssige konsekvenser ved religiøs slagting uden bedøvelse i en række rapporter/reviewartikler er blevet omtalt som kontroversielle (*Holleben et al., 2010; Verhoeven et al., 2015; Cenci-Goga, 2013*).

Smertetyper og smertetilstande

Smerte inddeles i forskellige typer, afhængig af smertens varighed og typen af vævsskade. I ordlisten nævnes således både nociceptiv og inflammatorisk smerte. Begge smertetyper er relevante for dyr, der slagtes religiøst uden bedøvelse. I en af slutrapporterne fra DIALREL gennemgår *Holleben et al. (2010)*, baseret på data fra en over 30 år gammel human reference (Melzack et al., 1982), at ikke alle mennesker, der henvender sig på en skadestue med en akut skade, rapporterer om smerter. Forfatterne forklarer det med, at stress kan influere på smerteoplevelser, sådan at man vil kunne opleve såvel stress-induceret hypo- som analgesi (i artiklen af Tracey og Mantyh (2007) gennemgås de underliggende biologiske mekanismer herfor). *Holleben et al. (2010)* nævner endvidere, at der – hos mennesker - kan forekomme stress-induceret hyperalgesi, ofte pga. frygt. Det er således muligt, at en given skade kan opleves såvel mere som mindre smertefuld i situationer præget af et højt stressniveau. Tilstedeværelsen af disse tilstande har ikke været undersøgt systematisk i relation til religiøse slagtinger af ubedøvede dyr, hvorfor det er muligt at dyrenes stressniveau i minutterne op til overskæringen af halsen kan

påvirke deres smerteoplevelse. Til dato kan det imidlertid hverken be- eller afkræftes, hvorvidt disse tilstande er til stede under religiøs slagtning af dyr uden bedøvelse.

Andet ubehag end smerter

Blandt de mulige negative velfærdsmæssige konsekvenser af religiøse slagtninger uden bedøvelse er ikke kun smerter, men også risikoen for at det endnu bevidste dyr efter overskæringen af halsen indånder blod og reflux af maveindhold (Gregory et al., 2008; 2009). Selvom vagusnerven overskæres ved halsens overskæring, så tyder undersøgelser på gnavere og mennesker på, at nervøs information fra luftvejene også ledes via nervebaner nær rygsøjlen (Qin et al., 2007), og derfor godt kan nå hjernen selvom et dyr har fået skåret halsens forside over. På baggrund af fund af blod i såvel luftrør som bronchier hos kreaturer slagtet religiøst uden bedøvelse, konkluderer Gregory et al. (2008) tilsvarende, at resultaterne bør føre til bekymring for hvorvidt dyrenes velfærd belastes af oplevelsen af væske i luftvejene samtidig med at den overskårne vagusnerve betyder at dyrene ikke vil være i stand til at hoste. Receptorer i luftveje og lunger vil formentlig stadig i et vist omfang detekterer tilstedeværelsen af substanser som hindrer luftens passage af luftvejene. Fornemmelsen af ikke at kunne trække vejret vil således kunne belaste dyrenes velfærd og være frygtudløsende så længe dyrene er ved bevidsthed. Hvorvidt dette er tilfældet for de involverede dyrearter vides imidlertid ikke. Indtil nu ved man kun, at der ved såvel shechita som ved halalslagtning kan observeres indånding af blod og reflux af maveindhold hos kreaturer. Til dato findes der ikke dokumentation for omfanget af belastningen forbundet hermed. Pozzi et al. (2015) nævner, dog uden datagrundlag, at placeringen af overskæringen af halsen kan have betydning for risikoen for at dyrene indånder blod og reflux af maveindhold.

En anden mulig kilde til ubehag forbundet med religiøs slagtning uden bedøvelse er det voldsomme blodtryksfald, som finder sted efter overskæringen af halsen. Ifølge EFSA (2004) kan dette opleves som meget frygtudløsende og udløse panik hos mennesker. Viden herom hos de involverede dyrearter findes ikke.

Delkonklusion

Under arbejdet med nærværende vidensyntese er der ikke fundet reel evidens for at overskæring af halsen ikke er forbundet med smerte. Al evidens peger i den modsatte retning – i større eller mindre omfang. Vi konkluderer derfor, i lighed med Johnson et al. (2012), Holleben et al. (2010), Mellor et al. (2009), FAWC (2003), Anil (2012), EFSA (2004), Johnson et al. (2015), og Trees og Jordan (2014), at der vil være smerter forbundet med overskæring af halsen fra det øjeblik snittet igangsættes, og indtil dyret taber bevidstheden. Den dybe og omfattende vævsskade som er nødvendig for at igangsætte afblødning, tilsvarende de religiøse regelsæt, vil føre til smerte indtil dyret mister bevidstheden. Datagrundlaget er ikke lige stærkt for alle arter – til dels fordi det kun har været undersøgt i meget begrænset omfang hos slagtekyllinger og slet ikke hos geder, men det vil være overvejende sandsynligt, på grund af den store neuroanatomiske og -fysiologiske lighed mellem de involverede arter, at det gælder for dem alle fire. Med hensyn til

smertepåvirkning, så har religiøse slagtinger uden bedøvelse derfor negative konsekvenser for dyrenes velfærd. Konsekvenser som kan undgås, hvis dyrene bedøves og er bevidstløse i perioden fra før halsen skæres over og indtil døden indtræffer. Uden at der findes data for betydningen af enkeltfaktorer, så vurderes antallet af snit, varigheden af snit, halsens omkreds, knivens sløvhed, en ikke-korrekt præsenteret hals, tilstedeværelse af uld/pels/fjer samt urolige dyr, at være risikofaktorer for øget smerte (som diskuteret af Mellor et al., 2009). Det er derfor på tilsvarende vis muligt at graden af smertepåvirkningen kan reduceres ved at modulere disse faktorer, men smerten vil ikke kunne fjernes. I lyset heraf er varigheden af perioden fra initiering af halsens overskæring og indtil dyret mister bevidstheden altafgørende for de negative velfærdsmæssige konsekvenser forbundet med smerter og ubehag ved religiøs slagting uden bedøvelse.

4.3. Bevidsthed og forhold vedrørende sikring af varigt tab af bevidsthed

I dette afsnit redegøres for den videnskabelige dokumentation for varigheden af perioden fra igangsætning af overskæring af dyrets hals under religiøse slagting uden bedøvelse og indtil bevidstheden er tabt i et sådant omfang at dyret ikke kan opleve negative affektive tilstande.

Begrebet bevidsthed

Begreberne bevidsthed og bevidstløshed er defineret i ordlisten ovenfor. Der findes en række forskellige definitioner på bevidsthed, som f.eks. involverer mere eller mindre selvbevidsthed (se Zeman, 2001), men i relation til religiøs slagting af dyr uden bedøvelse fokuseres her på evnen til at opleve negative affektive tilstande såsom smerte og frygt.

Tilstedeværelse af bevidsthed er ikke en alt-eller-intet tilstand. Såvel dyr som mennesker kan være bevidste og ubevidste i varierende grader, og kan skifte derimellem indtil en eventuel tilstand af irreversibel bevidstløshed er indtrådt (Gregory og Shaw, 2000; Holleben et al., 2010). I videnssynesen indebærer begrebet bevidstløs derfor tilstande, hvor dyrene ikke kan opleve negative affektive tilstande (men som godt kan være reversible) (som beskrevet af EFSA (2006)), mens tilstande karakteriseret af større eller mindre evne til at opleve negative affektive tilstande per definition er bevidste.

Som gennemgået af Gerrard et al. (2014) i forbindelse med vurdering af humane patienters mulige komatøse tilstand, så er nøjagtig kvantificering af graden af bevidsthed ikke mulig i dag, og vil derfor være baseret på en vurdering. Til human brug findes en række kliniske skalaer for patienters grad af bevidsthed eller mangel herpå. Disse er typisk hierarkiske, startende med tilstedeværelse af entydigt kognitivt respons (fuld bevidsthed), observation af koordineret lokomotorisk respons og sluttende med fravær af reflekser i respons på stimulation af forskellige sansemodaliteter (fravær af bevidsthed) (f.eks. Teasdale og Jennett, 1974). Gerrard et al. (2014) fremhæver, at hvis patienten har begrænset mulighed for bevægelse, er immobiliseret, der er støj,

skiftende lys/mørke eller varme/kulde, så kan det forstyrre de adfærdsudtryk, der typisk anvendes til en sådan vurdering. Sådanne skalaer findes ikke til dyr under slagtning.

Metoder til vurdering af bevidsthed under religiøs slagtning af dyr uden bedøvelse

Dyr som er ved bevidsthed, når halsen skæres over, vil tabe bevidstheden som følge af det alvorlige fald i cerebralt blodflow, der fører til disorganisering af hjernefunktionen (Mellor et al., 2009). Verhoeven et al. (2015), Velarde et al. (2014) og Holleben et al. (2010) gennemgår de forskellige relevante mål for tab af bevidsthed i forbindelse med slagtning af dyr uden bedøvelse, og disses afhængighed af dyreart og slagtemetode. Som diskuteret af Erasmus et al. (2010) i en litteraturgennemgang med fokus på bevidsthed hos fjerkræ, samt i lærebogskapitel om veterinær euthanasi (Meyer, 2015), så findes der til dato ingen standardmetode til vurdering af tabet af bevidsthed i forbindelse med slagtning/aflivning af dyr, og forskellige forskningsprojekter har benyttet forskellige metoder, ofte uden at begrunde valget heraf.

Blandt de anvendte mål for grad af bevidsthed hos dyr i forbindelse med religiøs slagtning uden bedøvelse er 1) adfærdsmål såsom kollaps (eng: loss of posture); 2) Fokuserede øjenbevægelser; 3) Rytisk åndedræt; og 4) Reflekser som giver information om niveauet af aktivitet i henholdsvis hjernestammen (f.eks. at dyret ikke blinker når øjet berøres (cornearefleks)) og rygmarven (f.eks. at dyret ikke slår med øret, når øret stimuleres mekanisk (afværgerefleks)).

Kollaps eller manglende evne til at fastholde positur nævnes i en række undersøgelser som et anvendeligt mål for begyndende tab af bevidsthed i forbindelse med slagtning/aflivning af dyr (f.eks. Gerritzen et al., 2004; *Holleben et al., 2010*) og betragtes som et af de første, og et relativt let genkendeligt, tegn på tab af bevidsthed (*Holleben et al., 2010*). Det er dog vigtigt at nævne, at kollaps ikke er tegn på et irreversibelt tab af bevidstheden. Kroppens kompenserende hæmodynamiske mekanismer vil som reaktion på det stigende blodtab og faldende blodtryk under religiøs slagtning uden bedøvelse, samt den ændrede positur forbundet med kollapse, kunne føre til genetablering af (dele af) bevidstheden og dyret vil derfor kunne forsøge at rejse sig igen (*Holleben et al., 2010*). Hos det kollapsede dyr vil tegn på at bevidstheden ikke er forsvundet helt, eller at den er på vej tilbage, være forsøg på igen at rejse sig samt tilstedeværelse af fokuserede øjenbevægelser (*Holleben et al., 2010*).

Selvom en del undersøgelser vurderer at kollaps er blandt de tidlige tegn på tab af bevidsthed, så kender man reelt ikke rækkefølgen, hvorved de forskellige tegn på tab af bevidsthed indtræffer under religiøs slagtning uden bedøvelse og heller ikke de enkelte tegns kobling til dyrenes evne til at opleve negative affektive tilstande. Omvendt kollaps, så er cornearefleksen formodentlig blandt de sidste reaktioner, der forsvinder før det irreversible tab af bevidsthed, og det første der kommer tilbage, hvis bevidstheden genetableres (EFSA, 2004). Derfor vil tilstedeværelse af cornearefleks ikke nødvendigvis indikerer bevidsthed, men fraværet af refleksen er tegn på ubevidsthed (Anil, 1991).

Udover de omtalte adfærdsmæssige tegn og de forskellige reflekser, så vil omfanget af blodtabet give information om graden af tab af bevidsthed. Hos mennesker er livstruende blodtab/fald i blodtryk ofte associeret med en tilstand af chok – en tilstand hvor vævsperfusionen ikke kan opretholde en aerob metabolisme (Gutierrez et al., 2004). I et review af Gregory (2005b) vurderes at bevidstheden hos pattedyr tabes efter 30-40% blodtab eller hvis blodtrykket falder til kritisk lavt niveau. Hastigheden af blodtabet nævnes også som betydende. Baseret på teoretisk viden om blodvolumen hos forskellige dyrearter, samt viden om hjertets minutvolumen (eng: cardiac output), beregnede Adams og Sheridan (2008) varigheden fra blodtabet starter og indtil der er tabt 50% af kroppens blodvolumen. Afhængig af dyrets størrelse var resultatet 25-31 sekunder for kreaturer, og lidt kortere for får og geder (17-20 sekunder). Det tager altså længere tid for en ko end et får/ged at miste så meget blod at bevidstheden påvirkes. Gutierrez et al. (2004) viser i en tabel, at humane patienters tilstand generelt ændres fra normal ved under 15% blodtab, til nervøs ved 15-30%, forvirret ved 30-40% og sløv/apatisk ved over 40% blodtab. Der findes imidlertid ikke data som dokumenterer sammenhængen mellem graden af blodtab og evnen til at opleve negative affektive tilstande hos dyr der bliver slagtet religiøst uden bedøvelse. Omfanget af blodtabet kan derfor ikke anvendes som dokumentation for graden af bevidsthedstab.

Som det fremgår ovenfor, så er det i dag ikke muligt – hverken ved anvendelse af enkelte eller kombinationer af indikatorer - objektivt at talsætte graden af bevidsthed hos dyr i forbindelse med religiøs slagtning uden bedøvelse. Det anbefales dog, at inddrage flere mål i vurderinger af graden af bevidsthedstab (Verhoeven et al., 2015).

Der har igennem de seneste godt 30 år pågået videnskabelig debat om hvorvidt mål for aktivitet i hjernen (f.eks. EEG; se Kapitel 4.2), kan anvendes til at få viden om graden af tabet af bevidsthed i forbindelse med slagtning af dyr (såvel med som uden bedøvelse). Man ved fra konventionelle slagtninger, at mål for EEG viser et karakteristisk ændringsmønster, når dyret taber bevidstheden (dog afhængigt af bedøvelsesmetoden), og at dette ofte sker gradvist (Gibson et al., 2009b). Johnson et al. (2015) gennemgår hvordan mål for EEG ved religiøs slagtning uden bedøvelse ændres gradvist fra halsen gennemskæres og indtil der ses et isoelektrisk mønster. Et sådant er ikke foreneligt med bevidsthed, men derudover er det vanskeligt at bedømme hvornår bevidstheden falder under det niveau, hvor dyret ikke længere kan opfatte negative affektive tilstande (EFSA, 2004; AVMA, 2013; Anil, 2012).

På trods heraf så findes der kilder, især blandt ældre undersøgelser, som har søgt at anvende eksperimentel måling af EEG til studier af tabet af bevidsthed forbundet med religiøs slagtning uden bedøvelse. Gibson et al. (2009b) gennemgår udviklingen i anvendelsen af EEG over tid, og dens fortolkning baseret på kilder som f.eks. Bager et al. (1992); Gregory og Wotton (1984); Anil et al. (1995); Daly et al. (1988); Barnett et al. (2007) og Newhook og Blackmore (1982). Heriblandt findes eksempler på såvel spontan EEG som provokerede responser (anvendelse af hurtigt gentaget stimulus, visuelt, auditorisk, taktilt eller smertefuldt; se beskrivelse i Johnson et al.

(2015)). I de senere år er instrumenter som angiver et såkaldt Index of Consciousness baseret på avanceret talbehandling af rådata fra EEG-målinger, blevet kommercielt tilgængelige og validerede til brug på såvel humane (Revuelta et al., 2008) som veterinære patienter (Silva et al., 2011; Llonch et al., 2011) under bedøvelse. For relativt nyligt har Rodriguez et al. (2012) benyttet et sådant i en undersøgelse af tabet af bevidsthed hos lam under religiøs slagtning uden bedøvelse. Selvom forfatterne mener, at man kan tale om start på bevidstløshed ved det tidligste signifikante fald i IoC, så er sammenhængen mellem IoC-værdier og evnen til at opleve negative affektive tilstande ikke afklaret hos de dyrearter der indgår i vidensyntesen.

Der er således ringe konsistens i litteraturen med hensyn til etablering af stadier i, eller grænser for, tabet af bevidsthed efter religiøs slagtning uden bedøvelse. Som diskuteret af Verhoeven et al. (2015) så er det endvidere vanskeligt at sammenligne EEG-mål mellem dyrearter og mellem individer på grund af elektrodeplaceringen, kraniets form og afstanden til hjernevævet samt det forskellige udstyr der er blevet anvendt i de forskellige tilgængelige videnskabelige kilder. Baseret på de nyere kilder og deres argumentation, så finder vi, i lighed med Meyer (2015), at mål for EEG ikke på nuværende tidspunkt entydigt kan give oplysninger om hvornår et dyr mister evnen til at opleve negative affektive tilstande efter religiøs slagtning uden bedøvelse.

Viden om bevidstheden hos dyr efter overskæring af halsen ved religiøs slagtning

Gennemgang af resultater fra undersøgelser, der har anvendt såvel mål der er egnede til praktiske forhold (primært adfærd og reflekser) (f.eks. Velarde et al., 2014; Cook et al., 1996; Gregory et al., 2009), viden om blodtabets hastighed og omfang (Adams og Sheridan, 2008; Gregory et al., 2008), samt eksperimentelle data omhandlende aktivitet i hjernen (primært EEG) (Bager et al., 1992; Lambooi et al., 2012; Newhook og Blackmore, 1982a) viser stor variation i de beskrevne varigheder af perioden fra overskæring af halsen og indtil dyret enten er bevidstløst eller har tabt bevidstheden i en sådan grad at opfattelse af negative affektive tilstande ikke længere er muligt. Der findes videnskabelige kilder som nævner (dog uden at fremlægge data herfor), at dyrene mister bevidstheden med det samme (f.eks. Rosen (2004) og Grandin (1994) hvis det drejer sig om rolige dyr, overskæring af halsen gennemføres hurtigt og så tæt på kæbebenet som muligt). Det har i forbindelse med udfærdigelsen af vidensyntesen, imidlertid kun været muligt at finde videnskabelig dokumentation for det modsatte – at dyrene ikke mister bevidstheden øjeblikkeligt, sådan som det er muligt ved slagtning med bedøvelse. Baseret på den tilgængelige viden er det ikke muligt præcist at fastsætte hvor lang tid der går fra halsens overskæring til evnen til at opleve negative affektive tilstande er forsvundet. Det er her vigtigt at fremhæve at det – ud fra en velfærdsmæssig betragtning – ikke nødvendigvis er den gennemsnitlige varighed indtil tabet af bevidsthed, der er interessant. Baseret på studiet af tid til kollaps efter religiøs slagtning af kreaturer uden bedøvelse konkluderer Gregory et al. (2010) at for 8% af de 174 slagtede dyr tog det mere end 60 sekunder før de kollapsede og at 14% forsøgte at rejse sig igen efter det første kollaps. En sådan vurdering af fordelingen af de fundne varigheder, samt fokus på de individer for

hvem det varer længst, samt deres andel af det samlede dyreantal, vil være af afgørende betydning.

Der synes at være flere faktorer som kan forklare nogle af de meget forskellige resultater mellem dyrearterne og studierne. EFSA (2004) beskriver hvordan overskæring af arterier i halsen kan føre til karokklusion (karakteriseret ved retraktion og kontraktion af den elastiske del af arterievæggen og trombusdannelse rundt om den overskårne stump; Gregory et al. (2010; 2012)), hvorved der kan dannes blodpropper og falske aneurismer, hvilket vil forsinke afblødningen og dermed forlænge perioden indtil tabet af bevidsthed. Aspekter heraf har imidlertid næsten udelukkende været undersøgt på kreaturer. F.eks. fandt Gregory (2008), at ca. 8% af kvæg slagtet religiøst uden bedøvelse (ved såvel halalslagting som shechita) udviklede aneurismer i begge halspulsårer, mens Anil et al. (1995) fandt tegn på blodpropper hos 40% af kalve, som blev slagtet eksperimentelt. Gregory et al. (2010) fandt efterfølgende sammenhæng mellem sen kollaps og fund af aneurismer, samt sammenhæng mellem forekomst af sen kollaps og fund af opsvulmninger ved overskårne kar. Pozzi et al. (2015) foreslår, at overskæringen af halsen gennemføres ved 3.-4. og ikke 1. halshvirvel, samt at det undlades at bruge knive, der ikke er optimalt skærpede, for at undgå sådanne effekter. Der fremlægges dog ingen data som grundlag for dette forslag.

En række kilder har redegjort for anatomiske forskelle i cerebral blodforsyning mellem kreaturer, får og geder (Baldwin & Bell, 1963; Blackman et al., 1986). Kreaturers og geders (og mange andre pattedyrs) hjerne forsynes med blod fra såvel nakkepulsåre (arteria vertebralis, placeret tæt på rygsøjlen, overskæres ikke i forbindelse med religiøs slagting uden bedøvelse) og halspulsåre placeret på halsens forside. Hos får forsynes hjernen udelukkende fra halspulsåren. Sådanne anatomiske forskelle mellem arterne kan have betydning for varigheden af perioden fra halsen er overskåret og indtil dyret har mistet bevidstheden.

Samlet viser gennemgangen af den eksisterende videnskabelige dokumentation med hensyn til varigheden af intervallet fra halsens overskæring indtil tabet af evnen til at opleve negative affektive tilstande, stor variation mellem såvel individer, dyrearter, dyregrupper og studier. Der findes så godt som ingen dokumentation med hensyn til geder, lidt mere viden om slagtekyllinger, mens hovedparten af den eksisterende viden kommer fra får, kalve, og i særdeleshed større kreaturer. Det er på denne baggrund ikke muligt entydigt at talsætte varigheden af denne periode for nogen af de fire involverede dyrearter. Det er dog givet, at det påkrævede tab af bevidsthed ikke sker øjeblikkeligt. På baggrund af den tilgængelige videnskabelige dokumentation konkluderer vi, i lighed med Johnson et al. (2015), at perioden kan vare fra få sekunder til adskillige minutter. I forbindelse med det europæiske DIALREL forskningsprojekt (som blev gennemført under praksisrelevante forhold), kollapsede kreaturerne efter i gennemsnit ca. 40 til 160 sekunder afhængig af fikseringsmetoden (variationsbredde mellem individer ikke vist) for halalslagting (294 dyr) og indenfor 30 sekunder for shechita (31 dyr) (Velarde et al., 2014). På et kommercielt halalslagteri i Europa fandt Gregory et al. (2010) et gennemsnitligt interval på 20 sekunder til

kollaps (sidste kollaps, hvis der var flere) og en maksimal varighed på 265 sekunder (minimal varighed ikke opgivet) for 174 kreaturer. Gregory et al. (2009) rapporterer et gennemsnitlig interval på 37 sekunder (variationsbredde: 8-180 sekunder) for 63 kreaturer, som blev halalslagt på et europæisk slagteri. Det har ikke været muligt at finde tilsvarende undersøgelser på kalve. For får fandt Velarde et al. (2014), at varigheden af typen af fiksering (liggende på siden betød gennemsnitlig varighed på 23 sekunder (ingen variationsbredde opgivet) for 108 dyr, mens den gennemsnitlige varighed for ophængte dyr var 76 sekunder) (ingen variationsbredde opgivet). I et lidt ældre studie rapporterede Barnett et al. (2007), at fjerkræ kollapsede efter i gennemsnit 14 sekunder (maksimal varighed 26 sekunder, minimal varighed ikke oplyst). Der findes ingen data herfor på geder.

Delkonklusion

Det er en betydelig metodisk udfordring at fastlægge tidspunktet under religiøs slagtning uden bedøvelse, hvor et dyr ikke længere kan opleve negative affektive tilstande (*Holleben et al., 2010*). Under arbejdet med nærværende vidensyntese er der ikke fundet reel evidens for at overskæring af halsen fører til øjeblikkelig bevidstløshed. Al evidens peger i den modsatte retning – i større eller mindre omfang. Vi konkluderer derfor, i lighed med Johnson et al. (2015), at de involverede dyrearter ikke mister bevidstheden umiddelbart efter overskæring af halsen. Da denne periode vil være kendetegnet ved tilstedeværelsen af smerter og formodentlig andet ubehag (se kapitel 4.2), vil dette være et velfærdsmæssigt problem. Datagrundlaget er ikke lige stærkt for alle arter – til dels fordi det kun har været undersøgt i meget begrænset omfang på slagtekyllinger og slet ikke hos geder, men det vil være overvejende sandsynligt, på grund af den store neuroanatomiske og neurofysiologiske lighed mellem de involverede arter, at det gælder for alle fire arter. Uden at der findes data for betydningen af enkeltfaktorer, så vurderes kvaliteten af snittet (hvis f.eks. ikke alle relevante kar overskæres), fikseringsmetoden, varigheden af snittet, halsens omkreds, knivens sløvhed, en ikke-korrekt præsenteret hals, industriel slagtepraksis, samt urolige dyr at være risikofaktorer for øget varighed af perioden fra halsen overskæres og indtil dyret har mistet evnen til at opleve negative affektive tilstande. Det er tilsvarende sandsynligt, at periodens varighed kan afkortes (som argumenteret af Pozzi et al., 2015) ved at modulere disse faktorer, men bevidstløsheden vil ikke indtræde øjeblikkeligt.

5. Konklusion

Vidensyntesens konklusion er primært baseret på de tre delkapitler omhandlende elementer, som er en nødvendig del af en religiøs slagtning uden bedøvelse, og som adskiller sig fra dyr der slægtes med bedøvelse: 4.1) Mulig belastning forbundet med fiksering før overskæring af halsen; 4.2) Mulighed for smerter og ubehag i perioden under og efter overskæring af halsen (indtil tab af bevidsthed); og 4.3) Varigheden af interval mellem overskæring af halsen og tab af bevidsthed.

På baggrund af det tilgængelige materiale vedrørende belastningen forbundet med fiksering af dyr i forbindelse med religiøse slagtninger uden bedøvelse, konkluderer vi, i lighed med Holleben et al. (2010) at sådan fiksering – for udvokset kvæg og får – typisk er mere belastende end fiksering i forbindelse med slagtning med bedøvelse. Til grund herfor lægges at fiksering ved religiøs slagtning uden bedøvelse ofte er af længere varighed, og involverer en øget grad af fastholdelse for at sikre en præcist overskæring af halsen samt effektiv afblødning. For de andre dyrearter kan der ikke på nuværende tidspunkt drages konklusioner om hvorvidt fiksering i forbindelse med religiøs slagtning uden bedøvelse er forbundet med øget belastning sammenlignet med slagtning med bedøvelse. Der er imidlertid heller ikke belæg for at konkludere det modsatte.

Der findes ikke videnskabelig dokumentation for at overskæring af halsen, hos nogen af de involverede dyrearter, ikke er forbundet med smerte. Al evidens peger i den modsatte retning – i større eller mindre omfang. Vi konkluderer derfor, i lighed med Johnson et al. (2012), Holleben et al. (2010), Mellor et al. (2009), FAWC (2003), Anil (2012), EFSA (2004), Johnson et al. (2015), og *Trees og Jordan (2014)*, at der vil være smerter forbundet med overskæring af halsen fra det øjeblik snittet igangsættes, og indtil dyret taber bevidstheden. Den dybe og omfattende vævsskade som er nødvendig for at igangsætte afblødning tilsvarende de religiøse regelsæt vil føre til smerte indtil dyret mister bevidstheden. Datagrundlaget er ikke lige stærkt for alle arter – til dels fordi det kun har været undersøgt i meget begrænset omfang hos slagtekyllinger og slet ikke hos geder, men det vil være overvejende sandsynligt, på grund af den store neuroanatomiske og neurofysiologiske lighed mellem de involverede arter, at det gælder for alle fire arter. Med hensyn til smertepåvirkning har religiøse slagtninger uden bedøvelse derfor negative konsekvenser for dyrenes velfærd - konsekvenser som kan undgås hvis dyrene bedøves og er bevidstløse i perioden fra før halsens overskæring igangsættes og indtil døden indtræffer. I vidensyntesen præsenteres en række enkeltfaktorer såsom antallet af snit, varigheden af snittet, halsens omkreds, knivens sløvhed, en ikke-korrekt præsenteret hals, tilstedeværelse af uld/pels/fjer samt urolige dyr som risikofaktorer for øget smerte. Det er derfor på tilsvarende vis muligt, at graden af smertepåvirkningen kan reduceres ved at modulere disse faktorer, men smerten vil ikke kunne fjernes.

I konsekvens af ovenstående beskrivelse af smertepåvirkningen, så er varigheden af perioden fra initiering af halsens overskæring og indtil dyret mister bevidstheden altafgørende for de negative velfærdsmæssige konsekvenser forbundet med smerter og ubehag ved religiøs slagtning uden bedøvelse. Det er imidlertid en betydelig metodisk udfordring at fastlægge tidspunktet, hvor dyr slagtet religiøst uden bedøvelse ikke længere kan opleve negative affektive tilstande. I dag kendes varigheden af denne periode ikke med sikkerhed for nogen af de involverede dyrearter. Der findes ikke videnskabelig dokumentation for at overskæring af halsen hos nogen af de involverede dyrearter fører til øjeblikkelig bevidstløshed. Al evidens peger i modsat retning. Vi konkluderer derfor, i lighed med Johnson et al. (2015), at de involverede dyrearter ikke mister bevidstheden umiddelbart efter overskæringen af halsen og at der – i hvert tilfælde for nogle individer – vil være

tale om perioder fra få sekunder til adskillige minutter. Da denne periode vil være kendetegnet ved tilstedeværelsen af smerter og muligvis andet ubehag, vil dette være et velfærdsmæssigt problem. Datagrundlaget er ikke lige stærkt for alle arter – til dels fordi det kun har været undersøgt i meget begrænset omfang på slagtekyllinger og slet ikke hos geder, men det er overvejende sandsynligt, på grund af den store neuroanatomiske og neurofysiologiske lighed mellem de involverede arter, at det gælder for alle fire arter. Tilsvarende afsnittet ovenfor, så præsenterer vidensyntesen en række enkeltfaktorer såsom kvaliteten af halsens overskæring (hvis f.eks. ikke alle relevante kar overskæres), fikseringsmetoden, varigheden af halsens overskæring, halsens omkreds, knivens sløvhed, en ikke-korrekt præsenteret hals samt brugen af industrielle slagtninger som mulige modulerende faktorer, der kan påvirke varigheden af intervallet fra halsens overskæring til dyret har mistet bevidstheden. Denne vil dog ikke kunne indtræde øjeblikkeligt. Blandt de fire involverede dyrearter er kreaturer bedst undersøgt. Disse dyrs styrke, fysiske størrelse (herunder halsens omfang), samt cerebrale anatomi, betyder at de især synes at have øget risiko for forlænget varighed af perioden fra initieringen af halsens overskæring og indtil dyrene har mistet bevidstheden.

På baggrund af ovenstående konkluderer vi samlet at både shechita og halalslagtnings slagtning – i hvert tilfælde for kvæg og også for får – påfører dyrene unødvendig lidelse. Det nuværende datagrundlag tillader ikke samme konklusion for geder og slagtekyllinger, men heller ikke den modsatte konklusion. Der er således ikke videnskabeligt belæg for, at slagtning af dyr uden bedøvelse kan gennemføres uden velfærdsmæssige konsekvenser for dyrene.

6. Referenceliste

I referencelisten skelnes mellem videnskabelig dokumentation (peer-reviewed) og ikke-videnskabelige kilder (ikke gennemgået peer-review). Sidstnævnte er markeret med *kursiv*.

Adams DB, Sheridan AD. 2008. Specifying the risks to animal welfare associated with livestock slaughter without induced insensibility. Animal Welfare Working Group of the Animal Health Committee, Primary Industries Standing Committee of Australia, 81 sider.

Aich M, Khorshed Alam ABM, Talukder DC, Rouf Sarder MA, Fakir AY, Hossain M. 2011. Cut throat injury: review of 67 cases. Bangladesh J Otorhinolaryngol 17: 5-13.

Anil MH. 1991. Studies on the return of physical reflexes in pigs following electrical stunning. Meat Science 30: 13-21.

Anil MH, McKinstry JL, Eotton SB, Gregory NG. 1995. Welfare of calves – 1. Investigations into some aspects of calf slaughter. Meat Science 41: 101-112

- Anil MH, Miele M, von Holleben K, Bergeaud-Blackler F, and Velarde A. 2010. *Religious Rules and Requirements - Halal Slaughtering*. DIALREL Report 1.1.2., 31 sider
- Anil, MH. 2012. Religious slaughter: A current controversial animal welfare issue. *Animal Frontiers* 2 (3): 64-67.
- AVMA 2013. *Guidelines for the euthanasia of animals, American veterinary Medical Association, 99 sider*
- Bager F, Braggins TJ, Devine CE, Graafhuis AE, Mellor DJ, Tavener A, Upsdell MP. 1992. Onset of insensibility at slaughter in calves: effects of electroplectic seizure and exsanguination on spontaneous electrocortical activity and indices of cerebral metabolism. *Res. Vet. Sci.* 52: 162-173.
- Baldwin BA, Bell FR. 1963. The anatomy of the cerebral circulation of the sheep and ox. The dynamic distribution of the blood supplied by the carotid and vertebral arteries to cranial regions. *J. Anat. Lond.* 97: 203-215.
- Barnett JL, Cronin GM, Scott PC. 2007. Behavioural responses of poultry during kosher slaughter and their implications for the birds' welfare. *Vet. Rec.* 160: 45-49.
- BEK nr 135 af 14/02/2014. *Bekendtgørelse om slagtning og aflivning af dyr.*
<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=161815> Hentet den 29.09 2015.
- Blackman NL, Cheetham K, Blackmore DK. 1986. Differences in blood supply to the cerebral cortex between sheep and calves during slaughter. *Res. Vet. Sci.* 40: 252-254.
- Bovenkerk B & Kaldewaij, F. 2015. *The use of animal models in behavioural neuroscience research. I: Lee G, Illes J, Ohl F (Eds): Ethical issues in behavioural neuroscience, Current Topics in Behavioural Neurosciences 19, Springer, Heidelberg, Tyskland, s. 17-46.*
- Broom DM. 2007. *Causes of poor welfare and welfare assessment during handling and transport. I: Livestock Handling and Transport, editor: T. Grandin, CABI, Wallingford UK, s. 30-43.*
- Cenci-Goga, BT, Sechi P, Cuccurese A, Poeta A, Marini P, Mattiacci C, Rossi R, Pezzato R, Salamano G, Santori P. 2013. Religious Slaughter: Data from Surveys and Spot-Check Visits in Italy and Animal Welfare Issues. *Society & Animals*, 21(5):459-488.
- Cervero F. 2012. *Understanding pain. MIT Press, Massachusetts, 172 sider.*
- Chang PF, Arendt-Nielsen L, Graven-Nielsen T, Svensson P, Chen AC. 2001. Different EEG topographic effects of painful and non-painful intramuscular stimulation in man. *Exp Brain Res* 141: 195-203.

Chang PF, Arendt-Nielsen L, Chen AC. 2002. Differential cerebral responses to aversive auditory arousal versus muscle pain: specific EEG patterns are associated with human pain processing. *Exp Brain Res* 147: 387-393.

Chen AC, Dworkin SF, Haug J, Gehrig J. 1989. Topographic brain measures of human pain and pain responsiveness. *Pain* 37: 129-141.

Cook CJ, Maasland SA, Devine CE, Gilbert KV, Blackmore DK. 1996. Changes in the release of amino acid neurotransmitters in the brains of calves and sheep after head-only electrical stunning and throat cutting. *Res. Vet. Sci.* 60: 255-261

Council Regulation (EC) No 1099/2009 of 24 September 2009 on the protection of animals at the time of killing. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:sa0002>. Hentet d. 29.09 2015

Daly CC, Kallweit E, Ellendorf F. 1988. Cortical function in cattle during slaughter: conventional captive bolt stunning followed by exsanguination compared with shechita slaughter. *Vet Rec* 122: 325-329 (kun abstract tilgængeligt)

Det Dyreetiske Råd (1997): Udtalelse om rituelle slagtninger. Justitsministeriet, 12 sider. http://www.foedevarestyrelsen.dk/SiteCollectionDocuments/25_PDF_word_filer%20til%20download/Dyrevelf%C3%A6rdsr%C3%A5d/Det%20Dyreetiske%20R%C3%A5d/DDR_Udtalelse_om_rituelle_slagtninger__april_1997_.pdf Hentet den 29.09.15

Diesch TJ, Mellor DJ, Johnson CB, Lentle RG. 2010. Developmental changes in the electroencephalogram and responses to a noxious stimulus in anaesthetized tammar wallaby joeys (*Macropus eugenii eugenii*). *Laboratory Animals* 44: 79-87.

Duncan IJH. 2006. The changing concept of animal sentience. *Applied Animal Behaviour Science* 100: 11-19.

Dunn CS. 1990. Stress reactions of cattle undergoing ritual slaughter using two methods of restraint. (Kun abstrakt tilgængeligt). *Vet Rec* 126:522-525.

EFSA 2004. Welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. EFSA Journal 45: 1-29.

EFSA 2006: The welfare aspects of the main systems of stunning and killing applied to commercially farmed deer, goats, rabbits, ostriches, ducks, geese and quail. EFSA Journal 326: 1-18.

Erasmus MA, Turner PV, Widowski TM. 2010. Measures of insensibility used to determine effective stunning and killing of poultry. *J. Appl. Poult. Res.* 19: 288-298

Faulkner PM & Weary DM. 2000. Reducing Pain After Dehorning in Dairy Calves. *Journal of Dairy Science* 83(9):2037-2041.

Farouk MM, Al-Mazeedi HM, Sabow AB, Bekhit AED, Adeyemi KD, Sazili AQ, Ghani A. 2014. Halal and kosher slaughter methods and meat quality: A review. *Meat Science* 98(3):505-519

FAWC 2003. Report on the welfare of farmed animals at slaughter or killing, DEFRA Publications, 72 sider

Fraser D, Weary DM, Pajor EA, Milligan BN., 1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Anim. Welf.* 6: 187-205.

Gerrard P, Zafonte R, Giacino JT. 2014. Come recovery scale – revised: evidentiary support for hierarchical grading of level of consciousness. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 95: 2335-41.

Gerritzen MA, Lambooi B, Reimert H, Stegeman A, Spruijt B. 2004. On-farm euthanasia of broiler chickens: effects of different gas mixtures on behaviour and brain activity. *Poultry Science* 83: 1294-1301

Gibson TJ, Johnson CB, Stafford KJ, Mitchinson SL, Mellor DJ. 2007. Validation of the acute electroencephalographic responses of calves to noxious stimulus with scoop dehorning. *New Zealand Veterinary Journal* 55: 152-157.

Gibson TJ, Johnson CB, Murrell JC, Chambers JP, Stafford KJ, Mellor DJ.. 2009a. Components of electroencephalographic responses to slaughter in halothane-anaesthetised calves: effects of cutting neck tissues compared with major blood vessels. *New Zealand Vet. J.* 57: 84-89.

Gibson TJ, Johnson CB, Murrell JC, Hulls CM, Mitchinson SL, Stafford KJ, Johnstone AC, Mellor DJ. 2009b. Electroencephalographic responses of halothane-anaesthetised calves to slaughter by ventral-neck incision without prior stunning. *New Zealand Veterinary Journal* 57: 77-83

Grandin, T. 1992. Observations of Cattle Restraint Devices for Stunning and Slaughtering. *Animal welfare* 1(2):85-90

Grandin T. 1994. Euthanasia and slaughter of livestock. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 204: 1354-1361.

Grandin T., 1998. Objective scoring of animal handling and stunning practices at slaughter plants. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 212, 36-39

Grandin, T. (ed), 2007. Livestock Handling and Transport. 3ed ed. CAB International, Oxfordshire, UK.

Grandin, T. 2010. Auditing animal welfare at slaughter plants. *Meat Science* 86(1):56-65.

Grandin T & Regenstein JM. 1994. Religious slaughter and animal welfare: a discussion for meat scientists. Meat Focus International – March 1994, CAB, International, side 115-123.

Graversen C, Olesen SS, Olesen AE, Steimle K, Farina D, Wilder-Smith OH, Bouwense SA, van Goor H, Drewes AM. 2011. The analgesic effect of pregabalin in patients with chronic pain is reflected by changes in pharmaco-EEG spectral indices. *British Journal of Clinical Pharmacology* 73: 363-372.

Gregory NG & Wotton SB. 1984. Sheep slaughtering procedures. II. Time to loss of brain responsiveness after exsanguination or cardiac arrest. *Br. Vet J.* 140: 354-360.

Gregory N & Shaw F. 2000. Penetrating captive bolt stunning and exsanguination of cattle in abattoirs. *J. Appl. Anim. Welfare Science* 3: 215-230.

Gregory, N. G. 2005. Recent concerns about stunning and slaughter. *Meat Science* 70(3):481-491.

Gregory NG 2008. Animal welfare at markets and during transport and slaughter. *Meat Science* 80: 2-11

Gregory NG, von Wenzlawowicz M, von Holleben K. 2009. Blood in the respiratory tract during slaughter with and without stunning in cattle. *Meat Science* 13-16.

Gregory NG, Fielding HR, von Wenzlawowicz M, von Holleben K. 2010. Time to collapse following slaughter without stunning in cattle. *Meat Science* 85: 66-69

Gregory NG, von Wenzlawowicz M, von Holleben K, Fielding HR, Gibson TJ, Mirabito L, Kolesar R. 2012. Complications during shechita and halal slaughter without stunning in cattle. *Animal Welfare* 21: 81-86.

Gutierrez G, Reines HD, Wulf-Gutierrez ME. 2004. Clinical review: hemorrhagic shock. *Critical Care* 8: 373-381

Haga HA & Ranheim B. 2005. Castration of piglets: the analgesic effects of intratesticular and intrafunicular lidocaine injection. *Vet. Anaesthesia and Analgesia* 32: 1-9.

Hemsworth PH, Rice M, Karlen MG, Calleja L, Barnett JL, Nash J, Coleman GJ. 2011. Human-animal interactions at abattoirs: Relationships between handling and animal stress in sheep and cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 135(1-2):24-33

von Holleben K, von Wenzlawowicz M, Gregory N, Anil H, Velarde A, Rodriguez P, Cenci Goga B, Catanese B, Lambooij B. 2010. Report on good and adverse practices – animal welfare concerns in relation to slaughter practices from the viewpoint of veterinary sciences. DIALREL Deliverable 13, 81 sider.

Hunter AM, Leuchter AF, Cook IA, Abrams M, Siegman BE, Furst DE, Chappell AS.. 2009. Brain functional changes and duloxetine treatment response in fibromyalgia: a pilot study. *Pain Medicine* 10: 730-738.

Johnston GM, Eastment JK, Wood JLN, Taylor PM. 2002. The confidential enquiry into perioperative equine fatalities (CEPEF): mortality results of Phases 1 and 2. *Vet. Anaesthesia and Analgesia* 29: 159-170.

Johnson CB, Woodbury WM, Caulkett N, Wilson P. 2005a. Comparison of lidocaine and antler pedicle compression for analgesia during antler removal in red deer (*Cervus elaphus*) anaesthetized by halothane in oxygen: EEG effects. *Vet. Anaesthesia and Analgesia* 32: 61-71.

Johnson CB, Stafford K, Sylvester SP, Ward RN, Mitchinson S, Mellor DJ. 2005b. Effects of age on the electroencephalographic response to castration in lambs anaesthetized using halothane in oxygen. *New Zealand Vet J.* 53: 433-437.

Johnson CB, Sylvester S, Stafford K, Mitchinson S, Ward R, Mellor DJ. 2009. Effects of age on the electroencephalographic response to castration in lambs anaesthetized using halothane in oxygen from birth to six weeks old. *Vet. Anaesthesia and Analgesia* 36: 273-279.

Johnson CB, Gibson TJ, Stafford KJ, Mellor DJ. 2012. Pain perception at slaughter. *Animal Welfare* 21: 113-122.

Johnson CB, Mellor DJ, Hemsforth PH, Fisher AD. 2015. A scientific comment on the welfare of domesticated ruminants slaughtered without stunning. *New Zealand Vet. J.* 63: 58-65.

Kannan G, Heath JL, Wabeck CJ, Mench JA. 1997. Shackling of broilers: effects on stress responses and breast meat quality. *British Poultry Science* 38(4):323-332.

Kongara K, Chambers JP, Johnson CB. 2010. Electroencephalographic responses of tramadol, parecoxib and morphine to acute noxious electrical stimulation in anaesthetized dogs. *Res. Vet. Sci.* 88: 127-133.

Koorts R. 1991. The development of a restraining system to accommodate the Jewish method of slaughter (Shechita). Master Thesis, University of Johannesburg, 135 sider.

Lambooij E, van der Werf JTN, Reimert HGM, Hindle VA. 2012. Restraining and neck cutting or stunning and neck cutting of veal calves. *Meat Science* 91: 22-28

Levinger, IM. 1995. Shechita in the light of the year 2000. Machon Maskil L'David, Jerusalem.

Limon G, Guitian J, Gregory NG. 2012. A review of the humaneness of puntilla as a slaughter method. *Animal Welfare* 21: 3-8

- Llonch P, Andaluz A, Rodríguez P, Dalmau A, Jensen EW, Manteca X, Velarde A. 2011. Assessment of consciousness during propofol anaesthesia in pigs. *Vet Rec.* 169:496.
- Mellor DJ, Gibson TJ, Johnson CB. 2009. A re-evaluation of the need to stun calves prior to slaughter by ventral-neck incision: an introductory review. *New Zealand Vet J* 57: 74-76.
- Melzack R, Wall PD, Ty TC. 1982. Acute pain in an emergency clinic. *Pain* 14: 33-43.
- Merskey H & Bogduk N. (Eds) 1994. Part III: Pain Terms, A Current List with Definitions and Notes on Usage, Second edition, IASP Task Force on Taxonomy, IASP Press, Seattle, s. 209-214*
- Meyer RE. 2015. Euthanasia and humane killing. In: *Veterinary anesthesia and analgesia, The 5th edition of Lumb and Jones, edited by Grimm KA et al. Wiley Blackwell, Ames, Iowa, side 130-146.*
- Murrell JC, Johnson CB, White KL, Taylor PM, Haberham ZL, Waterman-Pearson AE. 2003. Changes in the EEG during castration in horses and ponies anaesthetized with halothane. *Vet. Anaesthesia and Analgesia* 30: 138-146.
- Murrell JC, Mitchinson SL, Waters D, Johnson CB. 2007. Comparative effect of thermal, mechanical, and electrical noxious stimuli on the electroencephalogram of the rat. *Br. J. Anaesthesia* 98: 366-371.
- Nakyinsigea K, Che Mana YB, Aghwanc ZA, Zulkiflia I, Gohd YM, Abu Bakara F, Al-Kahtanih HA, Sazilia AQ. 2013. Stunning and animal welfare from Islamic and scientific perspectives. *Meat Science* 95: 352-361.
- Newhook JC & Blackmore DK. 1982. Electroencephalographic studies of stunning and slaughter of sheep and calves – part 2: The onset of permanent insensibility in calves during slaughter. *Meat Science* 6: 295-300.
- Pozzi PS, Geraisy W, Barakeh S, Azaran M. 2015. Principles of Jewish and Islamic slaughter with respect to OIE recommendations. *Israel Journal of Veterinary Medicine* 70: 3-16.
- Qin C, Foreman RD, Farber JP. 2007. Afferent pathway and neuromodulation of superficial and deeper thoracic spinal neurons receiving noxious pulmonary inputs in rats. *Autonomic Neuroscience, Basal and Clinical* 131: 77-86
- Revuelta M, Paniagua P, Campos JM, Fernandez JA, Martinez A, Jospin M, Litvan H. 2008. Validation of the index of consciousness during sevoflurane and remifentanil anaesthesia: a comparison with the bispectral index and the cerebral state index. *Br. J. Anaesthesia* 101: 653-658.
- Rodríguez P, Velarde A, Dalmau A, Llonch P. 2012. Assessment of unconsciousness during slaughter without stunning in lambs. *Animal Welfare* 21: 75-80
- Rosen SD. 2004. Physiological insights into Shechita. *Vet Rec* 154(24):759-765.

- Rushen J. 1986. Aversion of sheep for handling treatments: Paired-choice studies. *Applied Animal Behaviour Science* 16(4):363-370.
- Rutherford, KMD. 2002. Assessing pain in animals. *Anim. Welfare* 11: 31-53
- Schau N. 1998. The fundamental neural mechanisms of electroencephalography. *Encephalography and Clinical Neurophysiology* 106: 101-107.
- Silva A & Antunes L. 2012. Electroencephalogram-based anaesthetic depth monitoring in laboratory animals. *Laboratory Animals* 46(2):85-94
- Sneddon LU, Elwood RW, Adamo SA, Leach MC. 2014. Defining and assessing animal pain. *Animal Behaviour* 97: 201-212
- Stafford KJ & Mellor DJ. 2005. Dehorning and disbudding distress and its alleviation in calves. *Vet. J.* 169: 337-349.
- Tagawa M, Okano S, Sako T, Orima H, Steffey EP. 1994. Effect of change in body position on cardiopulmonary function and plasma cortisol in cattle. *J Vet Med Sci* 56: 131-134.
- Teasdale G & Jennett B. 1974. Assessment of coma and impaired consciousness. *The Lancet* 13: 81-84.
- Tracey I & Mantyh PW. 2007. The cerebral signature for pain perception and its modulation. *Neuron* 55: 377-391.
- Trees L & Jordan H. 2014. Animal welfare and non-stun slaughter. Veterinary Policy Research Foundation, FactFile, 18 sider.*
- Treaty of Lisbon amending the Treaty on European Union and the Treaty establishing the European Community, signed at Lisbon, 13 December 2007. Document 12007L/TXT. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV:ai0033> Hentet den 29.09 2015*
- Velarde A., Rodriguez P., Dalmau A., Fuentes C., Llonch P., von Holleben K., Anil H., Lambooj J. B., Pleiter H., Yesildere T., and Cenci-Goga B. T. 2014. Religious slaughter: Evaluation of current practices in selected countries. *Meat Science* 96(1):278-287.
- Verhoeven MTW, Gerritzen MA, Hellebrekers LJ, Kemp B. 2015. Indicators used in livestock to assess unconsciousness after stunning: a review. *Animal* 9,2: 320-330
- Weary DM, Niel L, Flower F, Fraser D. 2006. Identifying and preventing pain in animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 100: 64-76.
- Zeman A. 2001. Consciousness. *Brain* 124: 1263-1289.
- Zivotofsky, A. Z. 2010. Religious Rules and Requirements - Judaism. Dialrel Deliverable 1.1. 19 sider*