



Er en bakteriologisk undersøgelse af slagtekrop og organer brugbar i forbindelse med kødkontrol?

Alban, Lis Marianne; Kogka, Elvetia; Larsen, Marianne Halberg; Petersen, Jesper Valentin; Vester, Camille houggaard; Poulsen, Maybritt Kiel

Published in:
Dansk Veterinaertidsskrift

Publication date:
2020

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Document license:
[Ikke-specificeret](#)

Citation for published version (APA):
Alban, L. M., Kogka, E., Larsen, M. H., Petersen, J. V., Vester, C. H., & Poulsen, M. K. (2020). Er en bakteriologisk undersøgelse af slagtekrop og organer brugbar i forbindelse med kødkontrol? *Dansk Veterinaertidsskrift*, 2020(08), 22-28.

Er en bakteriologisk undersøgelse af slagtekrop og organer brugbar i forbindelse med kødkontrol?

Den bakteriologiske undersøgelse (BU) er en pålidelig metode af ældre dato til at belyse, om læsioner observeret på en slagtekrop og tilhørende organer er et udtryk for en lokal eller systemisk lidelse med mulig indvirkning på fødevarer sikkerhed og konsumegnethed. Dette er konklusionen af en case-kontrolundersøgelse udført på 65 slagtede kreaturer. Øget brug af BU må formodes at medvirke til at mindske antallet af unødvendige kassationer og hermed reducere madspild.

TEKST LIS ALBAN^{1,2}, ELVETIA KOGKA^{1,2}, MARIANNE HALBERG LARSEN², JESPER VALENTIN PETERSEN¹, CAMILLA THOUGAARD VESTER³, MAYBRITT KIEL POULSEN¹

¹ Fødevarer sikkerhed og Veterinære Forhold, Landbrug & Fødevarer

² Institut for Veterinær- og Husdyrvidenskab, Københavns Universitet

³ Sektion for Mikrobiologi, Laboratorie-divisionsen, Fødevarer styrelsen

Kødkontrollen er under forandring og har været det gennem mange årtier. Intentionen er løbende at modernisere kontrollen ud fra en evidensbaseret tilgang, så man på effektiv vis kan finde slagtedyr og -kroppe, hvor der er behov for yderligere undersøgelser. Disse yderligere undersøgelser, som supplerer de makroskopiske fund ved kødkontrollen, vil kunne afgøre, om kødet er egnet til konsum eller ej.

Ved post mortem-kontrollen registreres fund af diverse læsioner på krop og organer. Herefter vurderes det, om disse læsioner er et udtryk for en systemisk eller lokal lidelse, om der er tale om et akut eller kronisk stadium, og om lidelsen samlet set kan have

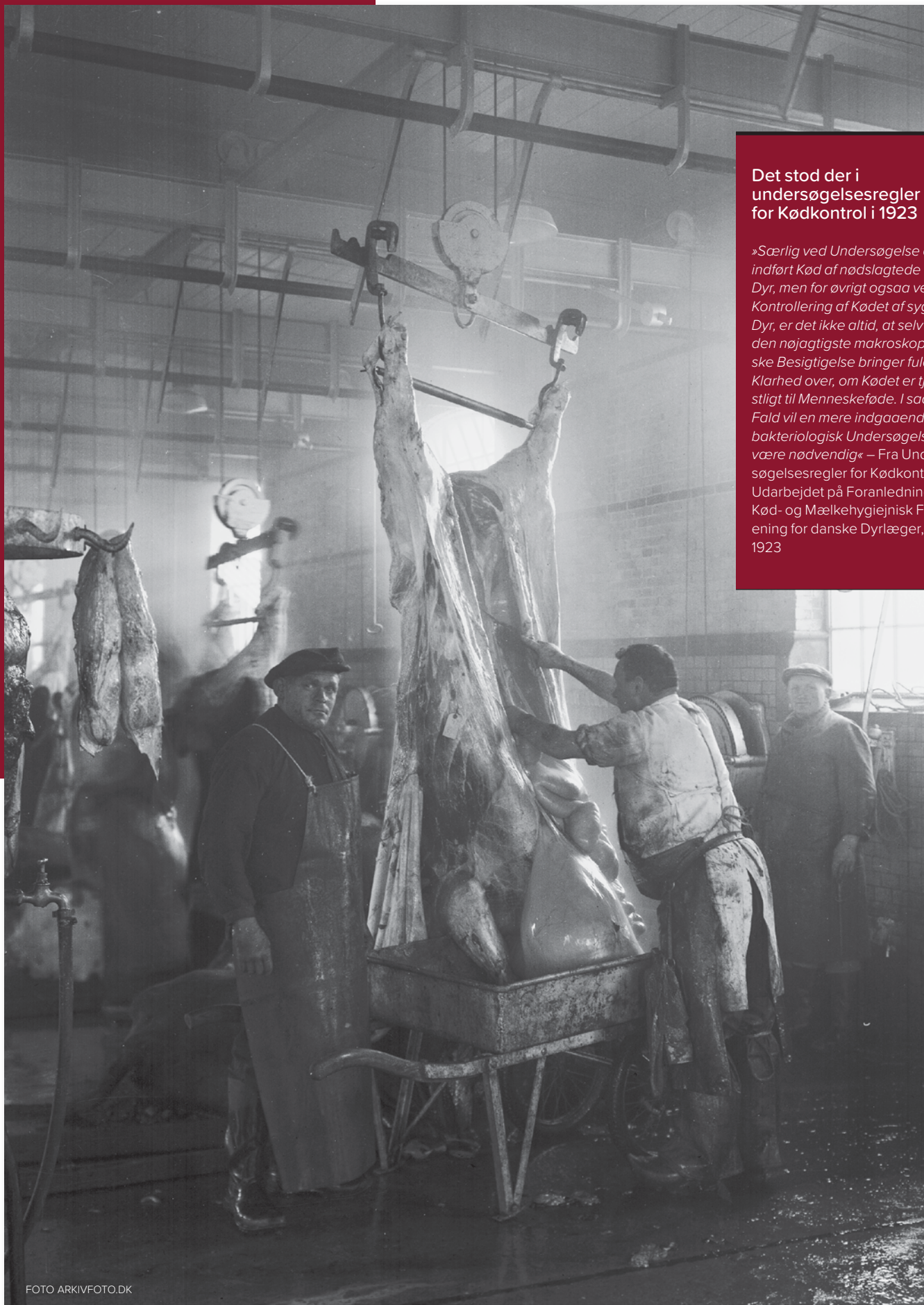
betydning for fødevarer sikkerhed og konsumegnethed. I henhold til EU Forordning (EU) 2019/627 om offentlig kontrol af animalske produkter til konsum, artikel 45, litra f) skal kød fra et dyr, som har tegn på en systemisk lidelse, erklæres uegnet til konsum. I den situation kasserer den offentlige kødkontrol hele det slagtede dyr (5).

Endocarditis og endophlebitis vurderes som udgangspunkt at være systemiske lidelser af inflammatorisk karakter med en tilhørende risiko for fødevarer sikkerhed og konsumegnethed. I de fleste tilfælde er begge fund ledsaget af blomkålsagtige forandringer, som betragtes som »kronisk aktive«. Dette skyldes, at der som oftest befin-

der sig fibrin på overfladen af forandringerne som tegn på en inflammation, og at bakterier kan være til stede i fibrin-aflejringerne. Disse aflejringer kan løsriveres og på den måde blive spredt med blodet og herigennem forårsage blodforgiftning og dannelse af bylder i kroppen. Hvis der ved den udvidede post mortem-undersøgelse alene konstateres blomkålsagtige forandringer i hjertet eller kar, bedømmes forandringerne som lokale.

Men selvom de makroskopiske fund indikerer, at der er tale om en lokal forandring, er denne bedømmelse ofte vanskelig at foretage i praksis. Kødkontrolvejledningen angiver, at i sådanne tilfælde kan der foretages en bakteri-





Det stod der i undersøgelsesregler for Kødkontrol i 1923

»Særlig ved Undersøgelse af indført Kød af nødslagtede Dyr, men for øvrigt ogsaa ved Kontrollering af Kødet af syge Dyr, er det ikke altid, at selv den nøjagtigste makroskopiske Besigtigelse bringer fuld Klarhed over, om Kødet er tjenstligt til Menneskeføde. I saa Fald vil en mere indgaaende bakteriologisk Undersøgelse være nødvendig« – Fra Undersøgelsesregler for Kødkontrol. Udarbejdet på Foranledning af Kød- og Mælkehygiejnisk Forening for danske Dyrslæger, 1923

ologisk undersøgelse (BU). Hvis virksomheden ikke ønsker dette, skal slagtedyret kasseres. Hvis der foretages en BU, vil resultatet af denne afgøre den videre håndtering. Den nuværende BU-protokol består af dyrkning af prøver udtaget fra milt og muskel, som beskrevet i Fødevarestyrelsens Vejledning om Udførelse af Kødkontrol fra 2020 (6). Det er specificeret i protokollen, hvor mange bakterier, der kan være til stede af forskellig slags, før en prøve betragtes som værende positiv. Overordnet set indikerer tilstedeværelse af bakterier i disse prøver, at lidelsen er systemisk, og at den pågældende slagtekrop dermed ikke er egnet til konsum. Viser prøverne et tilfredsstillende resultat, kan den inficerede del af slagtekroppen udrenses, og den resterende del kan godkendes til kon-

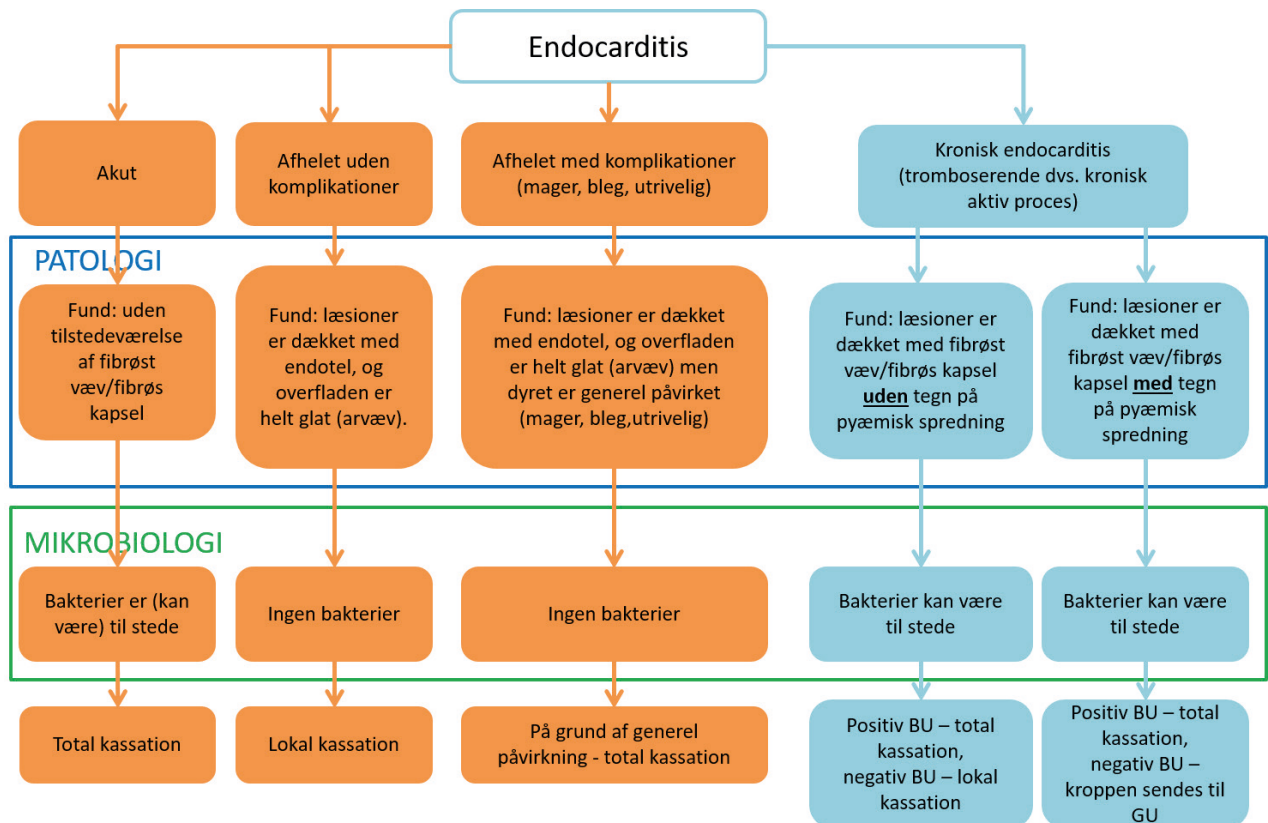
sum (6). En BU kan således være afgørende for, om fx forekomst af en endocarditis eller endophlebitis skal bedømmes som en systemisk eller lokal lidelse og dermed, om det slagtede dyr kan godkendes eller skal kasseres. Figur 1 viser en oversigt over kødkontrolmæssige bedømmelser relateret til fund af endocarditis, forventet mikrobiologisk status samt anbefalede tiltag og håndtering.

Ifølge Christiansen (7) var hollænderen Basenau den første, som i 1894 foreslog, at alle nødslagtede dyr burde underkastes en bakteriologisk undersøgelse. I de følgende år vandt tanken fremgang i Tyskland, hvor der på det tidspunkt var kødmangel samtidig med, at der forekom talrige og voldsomme udbrud af forgiftninger forårsaget af indtagelse af kød (»kødforgiftninger«). Dette resulterede i udformning af

bakteriologiske undersøgelsesmetoder, som blev indført som obligatorisk i kongeriget Sachsen i 1908 og i hertugdømmet Anhalt i 1911, mens det blev frivilligt andre steder i Tyskland.

I 1921 holdt laborator ved Serumlaboratoriet M. Christiansen et indlæg ved det 2. Nordiske Veterinærmøde i Stockholm om indikationerne for bakteriologisk kødkontrol. Metoden var på dette tidspunkt allerede indført i Sverige, men endnu ikke implementeret i Danmark. Den stige interesse for metoden skyldtes dels flere tilfælde af fødevarebåren Salmonella (»kødforgiftning«), der ikke kunne erkendes makroskopisk, dels at makroskopisk erkendelige lidelser såsom »metritis, mastitis og mave-tarmbetændelser« kunne have vidt forskellig ætiologi og dermed udgøre forskellige grader af risiko for fødeva-

Figur 1. En oversigt over princippet for post mortem-inspektion i forbindelse med fund af endocarditis i danske kreaturer – kilde: Jaroslava Svehlikova Oberthon, Fødevarestyrelsen.



resikkerheden. Det var forventningen, at BU ville kunne anvendes til at træffe en mere kvalificeret beslutning om, hvorvidt kød og organer skulle godkendes eller kasseres. Således ville beslutningen være baseret ikke kun på baggrund af den makroskopiske undersøgelse, men også afhængig af bakteriendholdet i slagtekrop og organer. BU skulle således virke såvel i hygiejnens som økonomiens tjeneste, idet det var forventningen, at antallet af kassationer kunne nedbringes.

M. Christiansen understregede i sit indlæg, at BU skulle anvendes kritisk i tilslutning til den makroskopiske undersøgelse for at »beskytte konsumenterne uden at skade producenterne«, men at metoden ikke ville kunne redde hverken slagtekrop eller organer, der er umiddelbart kassable ved den makroskopiske undersøgelse (8). C.O. Jensen beskrev i 1920-21 prøveudtagning og krav til forsendelse i detaljer og anførte, at prisen på en BU ville komme til at ligge på 15 DKK for præparater fra en hest eller en okse og 10 DKK for kalv, får eller svin (10). BU blev skrevet ind som en mulighed i Vejledningen ved Bedømmelse af Kød i 1923 (15). I følge en notits i Maanedsskrift for Dyr læger blev prisen dog henholdsvis 10 DKK og 5 DKK (1).

Aa. Jepsen skrev i sin bog om diagnostisk bakteriologi og levnedsmiddelbakteriologi, at den bakteriologiske metode i 1932 blev officielt anerkendt og indarbejdet i kødkontrolreglerne. Kødkontrolloven af 1949 indførte nye regler, der betød, at alle dyr fremover skulle slagtes på et officielt godkendt slagtehus (2). Bakteriologisk undersøgelse blev da indført som en forudsætning for en eventuel godkendelse i forbindelse med fund af en række patologiske tilstande hos slagtedyr. I tilslutning blev der udarbej-

Årstal	Slagteri	Antal bakteriologiske undersøgelser	Bemærkninger i forbindelse med bedømmelse	Antal
2016	Danish Crown Ålborg	50	Intet at bemærke	47
			Totalkassation	2
			Kassation af lunge, nyre og lever	1
	Øvrige slagterier	10	Intet at bemærke	9
			Totalkassation	1
			Kassation af lunge, nyre og lever	0
2017	Danish Crown Ålborg	63	Intet at bemærke	55
			Totalkassation	6
			Kassation af lunge, nyre og lever	2
	Øvrige slagterier	7	Intet at bemærke	5
			Totalkassation	1
			Kassation af lunge, nyre og lever	1

Tabel 1. Oversigt over bakteriologiske undersøgelser udført for kreaturer slagtet i Danmark opdelt på slagtested fordelt på efterfølgende bedømmelse for perioden 2016-2017.

det detaljerede regler for prøveudtagning, undersøgelsens tekniske udførelse og aflæsning samt bedømmelse af resultaterne. BU blev på det tidspunkt anvendt på 6.000-7.000 slagtegrise og -kreaturer om året (11). Ifølge Hempler (9) blev de kommunale levnedsmiddellaboratorier i Odense og Århus autoriseret af Landbrugsministeriet til at foretage BU. I perioden fra 1939 til (formentlig) 1981 blev der på laboratoriet i Odense undersøgt prøver fra godt 23.500 slagtekroppe. Ifølge J. Kirk Andersen blev der i Danmark i 1982 udført i alt ca. 24.000 BU, hvoraf 18 % blev kasseret. BU blev på det tidspunkt især anvendt i forbindelse med halebid, nødslagtninger og pyometra, men også til inficerede sår, lungebetændelse, byld i tå og ledbetændelse (12).

BU-metoden har i de senere år kun været anvendt mellem 60 og 70 gange om året og kun til kreaturer (Tabel 1). Dette skyldes blandt andet tvivl om den nuværende BU-metode kan betragtes som et pålideligt diagnostisk værktøj til brug som støtte i kødkontrollen. Denne tvivl er ikke af nyere dato. Allerede i 1990 anførte N. Skovgaard og J. Kirk Andersen, at meto-

den ikke er egnet til at påvise en række svinerellevante patogener. Dertil kom, at der var en betydelig effekt af årstid og laboratorium på sandsynligheden for at finde bakterier i forbindelse med BU (12, 13). En yderligere standardisering af prøveindsendelse og håndtering i laboratoriet var derfor påkrævet, hvilket blev indført ved instruksændringen gældende fra 6. maj 1996 (3).

Uanset ovenstående er det nyttigt at have et diagnostisk støtteværktøj til brug for de tilfælde, hvor man i kødkontrollen er i tvivl, om der er tale om en systemisk eller lokal tilstand. For herigennem kan antallet af total-kassationer reduceres på et fagligt forsvarligt grundlag. For at se nærmere på pålideligheden af BU-metoden blev der i 2019 iværksat en undersøgelse i samarbejde mellem Københavns Universitet, Fødevarerstyrelsen og Landbrug & Fødevarer.

Materiale og metoder

Dataindsamlingen foregik på Danish Crowns kreaturslagteri i Ålborg i perioden januar til maj 2019. Tre forskellige grupper af slagtede dyr indgik: 1) 24 cases, der bestod af slagtede dyr, bedømt til BU

pga. fund af endocarditis eller endophlebitis, 2) 25 kontroller, som bestod af slagtede dyr, der var ubetinget godkendte, og 3) 16 slagtede dyr, der var kasserede pga. endocarditis eller endophlebitis med komplikationer. Kontroller og kasserede slagtekroppe blev udvalgt, så de matchede gruppen af cases med hensyn til alder, køn og størrelse.

For alle tre grupper af slagtede dyr blev der udtaget prøver fra hjerte, lever, lunge, nyre, milt og muskel. Prøverne blev pakket og sendt i overensstemmelse med de gældende retningslinjer. Alle prøver gennemgik bakteriologisk dyrkning på agarplader. Prøver af milt og muskel, der indgår i den officielle BU, blev analyseret på Fødevarerstyrelsens Laboratorium i Ringsted. Prøver af hjerte, lever, lunge og nyre blev analyseret på Institut for Veterinær- og Husdyrvidenskab, sektion for Fødevarer sikkerhed og Zoonosers laboratorium (KU-lab). Alle agarplader blev undersøgt for tilstedeværelse af bakterievækst. Bakteriekolonier på agarpladerne blev efterfølgende identificeret ved hjælp af MALDI-TOF-MS-analyse på KU-lab.



Derefter blev der lavet simple frekvensopgørelser samt set nærmere på sammenhæng mellem fund af bakterier i diverse organer og krop fra det samme slagtedyr. Her blev der beregnet odds-ratio og P-værdi for statistiske sammenhænge.

Resultater

Der blev konstateret bakterievækst i en eller flere prøver fra hver og en af de slagtede dyr, der var kasserede, mens dette kun var tilfældet for 67 % af gruppen af cases og 8 % i kontrolgruppen. Leveren var det organ, hvor der oftest var bakterievækst i gruppen af cases (46 %), mens det var milten for de kasserede (75 %). I alt 86 % af muskelprøverne var uden vækst. Blandt de kasserede var 50 % af muskelprøverne uden vækst, mens det var 96 % i gruppen af cases og 100 % for gruppen af kontroller.

For dyrkning på jernsulfita-gar, der bruges for at undersøge for tilstedeværelse af sulfitreducerende clostridier, var der vækst i prøver fra ni ud af de i alt 65 slagtede dyr. Heraf tilhørte de fire kategorien kasserede dyr, mens de andre fem var fra case-gruppen. Der blev ikke fundet vækst i jernsulfita-gar blandt muskelprøverne.

Der blev i alt identificeret 115 isolater, opdelt på 20 forskellige bakterier, hvor de mest hyppige var *Trueperella pyogenes*, der blev fundet i 60 % af de 96 prøver med vækst. *Fusobacterium necrophorum* blev fundet i 10 % af disse prøver, fulgt af *Escherichia coli* (7 %) og *Staphylococcus epidermidis* (7 %). *C. perfringens* blev kun isoleret fra tre af de slagtede dyr. Leveren var det organ, hvor det største antal (N=12) af forskellige typer bakterier blev isoleret.

En statistisk analyse af data viste en stærk parvis sammenhæng mellem bakterievækst i de forskellige organer og muskel (Tabel 2a). Dette skal forstås på den måde, at findes der bakterier fx i milten, findes de med høj sandsynlighed også i andre organer og muskel. Den tilsvarende analyse af data alene fra case- og kontrolgruppen viste en stærk sammenhæng mellem bakterievækst i de forskellige organer, men ingen sammenhæng mellem fund af bakterier i et organ og i muskulatur (Tabel 2b).

Resultaterne af BU fra Fødevarestyrelsens laboratorium i Ringsted førte til følgende bedømmelse for de 24 slagtede kreaturer i case gruppen: 15 blev ubetinget godkendt efter BU, tre blev godkendt efter kassation af organerne, to blev efter modtagelse af BU-svaret sendt til udbening og efterfølgende godkendt, mens fire blev totalkasseret. Disse bedømmelser blev truffet i overensstemmelse med retningslinjerne i Vejledning om Udførelse af Kødkontrol fra 2020. Denne fordeling er i overensstemmelse med Kirk Andersen (12) samt med, hvad der blev set i 2016 og 2017, hvor 85 % af dyr til BU blev ubetinget godkendt (Tabel 1).

Diskussion

I forbindelse med post mortem-undersøgelsen sammenholder man slagtekroppens generelle tilstand med de organspecifikke fund. I særligt definerede tilfælde benyttes BU-metoden som et støtteværktøj for bedømmelsen af slagtekroppen. BU-metoden, som består af en dyrkning af milt og muskel, anvendes til at

skelne, om en tilstand er systemisk eller lokal, og dermed afgøre, hvilke kroppe og organer der skal kasseres.

Almindeligvis bør man kende en metodes sensitivitet (Se) og specificitet (Sp). Problemet er dog, at man ikke kan beregne Se og Sp for en metode som BU. Men man kan få en overordnet vurdering af pålideligheden ved at sammenligne fund ved BU for cases, kontroller og kasserede dyr, som anbefalet af Kirk Andersen (12) og som belyst i undersøgelsen fra kreatur-slagteriet i Ålborg.

På baggrund af nærværende undersøgelse vurderer forfatterne, at den nuværende BU-metode er en pålidelig metode til at adskille slagtekroppe i grupperne cases, kontroller og kasserede. Metoden resulterer i fund af mange forskellige mikroorganismer, der kan isoleres hurtigt og nemt fra forskellige organer og muskler. Cases bestod som tidligere nævnt af slagtedyr med læsionerne endocarditis og endophlebitis. BU er angivet af Fødevarestyrelsen som velegnet til brug som støtte ved bedømmelsen af kroppe med disse læsioner (4). Dette er i overensstemmelse med Jepsen (11), der angiver, at metoden er velegnet i forbindelse med »hæmolytiske streptokokker, hæmolytiske mikrokokker (nuværende navn er Stafylokokker), *Diplococcus lanceolatus*, *Corynebacterium pyogenes* (nuværende navn er *Trueperella pyogenes*), *Erysipelothrix*, *Bacillus anthracis*, *Pasteurella*, *Salmonella*, *Listeria*, *Escherichia* (hos det nyfødte dyr)«. Ydermere anfører Jepsen (11), at metoden er uegnet, når de patologiske

Tabel 2A / Data fra alle tre grupper

	Hjerte	Lever	Nyre	Lunge	Milt	Muskel
Lever	9					
Nyre	26	26				
Lunge	26	17	13			
Milt	30	8	21	21		
Muskel	17	6	8	16	42	-

Tabel 2B /Data fra cases og kontroller

	Hjerte	Lever	Nyre	Lunge	Milt	Muskel
Lever	-					
Nyre	20	11				
Lunge	24	5*	7			
Milt	42	10	49	67		
Muskel	-	-	-	-	-	-

Tabel 2. Odds-ratios (OR) for statistisk signifikante ($P < 0,05$) parvise sammenhænge med hensyn til fund af bakterier i de forskellige prøvetyper (fem organer og muskel) vurderet ud fra A: Data fra alle tre grupper ($n = 65$) og B: Data kun fra cases og kontroller ($n = 49$). Kilde: Kogka et al., indsendt. *: $P = 0,06$.

fund ikke peger i retning af infektion.

N. Skovgaard og J. Kirk Andersens kritik i forbindelse med brug af BU af gris vedrører som tidligere nævnt blandt andet, at BU-metoden ikke er i stand til at detektere en række svinerelaterede agens såsom »*Treponema hyodysenteria*, *Campylobacter coli/jejuni*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, diverse virus, *Toxoplasma*, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Mycoplasma bovis*, *Listeria monocytogenes* (overses men kan påvises)« (13). Vi vurderer, at denne kritik er imødekømt, når der er tale om endocarditis og endophlebitis hos kreaturer, der ofte skyldes bakterielle infektioner, som kan påvises ved hjælp af BU-metoden. Dette er bekræftet af fund i den udførte undersøgelse, hvor 87 (svarende til 76 %) ud af de i alt 115 fundne isolater bestod af Streptokokker, Stafylokokker, *E. coli* og *T. pyogenes* – som er blandt

de patogene bakterier, som Jepsen (11) anfører, at metoden er velegnet til at finde.

Det vil formentlig være en god ide at opdatere BU-metoden og få den akkrediteret, subsidiært valideret. Problemet med akkreditering af BU-metoden er ikke kun relateret til den nuværende metode, men skyldes også fraværet af mulighed for at deltage i ringtest/præstationsprøver og/eller manglende referencemateriale på området/matrix. Dette er nemlig et krav for at opretholde akkrediteringen hos DANAK. Manglen på ringtest og/eller referencemateriale vil formentlig være et problem ligegyldig, hvilken mikrobiologisk metode man vil bruge eller udvikle.

Man kan overveje, om man med fordel kan benytte et andet metodemæssigt princip end det nuværende mikrobiologiske. Eksempelvis kan en måling af indholdet af akutfaseproteiner på tidspunktet for post mortem-kontrol måske bruges til at

afgøre, om lidelsen er aktiv og systemisk eller ej. Dette vil kræve en forskningsmæssig belysning fx med brug af det samme studiedesign som i den nuværende undersøgelse: Cases, kontroller og kasserede. Alternativt kan man se nærmere på metoder, der hurtigere kan detektere og identificere bakterier i prøverne. Dette kunne fx være nye imaging-teknikker, herunder superspektral billedbehandling.

BU-metoden har tidligere været mere udbredt og anvendt både i forbindelse med kreaturer og grise. Men i de senere år har metoden som nævnt kun været anvendt på kreaturer og det i et begrænset antal (Tabel 1). Det lave antal dyr sendt til BU kan muligvis også skyldes prisen for undersøgelsen, som for nuværende er 1.350 DKK. Totredjedel af denne pris dækker udgiften til en bestemmelse af restkoncentrationer. Kravet om en restkoncentrationsundersøgelse i forbindelse med BU hviler på en antagelse om, at disse slagtedyrl har forøget sandsynlighed for tilstedeværelse af restkoncentrationer over EU-grænseværdien i forhold til andre slagtedyrl. En efterfølgende undersøgelse af sager fra marts 2015 til december 2019 viser dog, at der ikke er fundet overskridelser af EU-grænseværdien i nogen af de slagtedyrl, der har været sendt til BU i denne periode.

Hvis krav om undersøgelse for restkoncentrationer fjernes, vil prisen på en BU blive reduceret til en tredjedel af det nuværende. Dette kan medvirke til et øget brug ikke kun for kreaturer, men også i forbindelse med relevante læsioner hos søer og slagtesvin, hvor BU tidligere blev anvendt, fx ved fund af uterus- og rektalprolaps. Et øget brug af BU kan nemlig være med til yderligere at begrænse madspild, hvilket

er højt placeret på den overordnede politiske agenda. Som alternativt forslag kan man overveje at henføre BU-tilfælde som mistankeprøver i den nationale prøvedtagningsplan for restkoncentrationer. Herved flyttes udgiften fra den aktuelle slagtekrop, dvs. fra den enkelte producent og slagteri, til fordeling på samtlige slagtede dyr.

Som anført i det ovenstående er det afgørende, at BU-metoden kun anvendes til egnede lidelser, så brugen fortsat er meningsfuld. Skovgaard (14) anfører en række lidelser, hvor brug af BU giver mening, samtidig med at han understreger, at det må være dyrets ernæringstilstand og kroppens udseende, der vejer tungest. Dermed anbefaler Skovgaard, at BU kun kan anvendes som et supplement til den egentlige kødkontrol.

Et andet spørgsmål vedrører håndtering af kroppe og organer i forbindelse med BU. Når det slagtede dyr bedømmes til BU, kasseres plucks og andre biprodukter rutinemæssigt, og materialet håndteres som kategori 2-animalsk biprodukt. I henhold til EUs Biproduktforordning er der krav om tryksterilisering af kategori 2-materiale. Vores undersøgelse viser, at mere end halvdelen af slagtedyrene, som sendes til BU, rent faktisk ender med at blive ubetinget godkendt. Dermed kan det muligvis være økonomisk rentabelt for slagteriet at afvente udfaldet af BU, da værdien af plucks og tarmsæt er cirka 500 DKK. Dette stiller dog krav til logistik og opbevaring af plucks og tarme. Ydermere kunne det overvejes at belyse, hvilken risiko det rå produkt egentlig repræsenterer. Her bør det også vurderes, om en varmebehandling under alle omstændigheder vil være tilstrækkelig til at eliminere de patogene bakterier, der kan

være til stede, inden produktet anvendes til minkføder eller biogasproduktion. Varmebehandling er nemlig langt mindre ressourcekrævende end tryksterilisering og dermed mindre belastende for klimaet.

Konklusion

På baggrund af ovenstående vurderes det, at en mikrobiologisk undersøgelse, som fx den nuværende BU-metode - er egnet som diagnostisk værktøj i bedømmelse af slagtede dyr, hvor der er tvivl, om en tilstand er systemisk og dermed har betydning for fødevarerens sikkerhed og konsumegnethed eller lokal uden betydning. Det overordnede formål med en mikrobiologisk undersøgelse som supplement til post mortem-kontrol er at garantere fødevarerens sikkerhed og konsumegnetheden af det kød, der når ud til forbrugeren.

Epilog

Som en opdatering af reglerne omkring BU har Fødevarerstyrelsen per 8. juli 2020 ændret matrice fra nyre til muskel for analyse af tilstedeværelse af restkoncentrationer (6). Denne beslutning er baseret på, at brug af muskel vurderes at have samme sikkerhed som nyre i forbindelse med den meget sensitive LC-MS/MS laboriemetode. Ydermere bliver undersøgelsesmetodikken sammenlignelig med den øvrige del af overvågningen for restkoncentrationer i kød. Ændring af matricen betyder samlet set en besparelse svarende til ca. 350 DKK per BU-prøve. Prisjusteringen træder i kraft pr. 1. januar 2021.

Fødevarerstyrelsen vil i samarbejde med Landbrug & Fødevarer og Danske Slagtermestre iværksætte relevante aktiviteter med henblik på at øge brugen af BU, hvor dette er relevant, og hermed

mindske antallet af unødige kassationer af slagtekroppe.

Taksigelse

Undersøgelsen er støttet finansielt af Kvægafgiftsfonden. Kødkontrollen på Danish Crowns kreaturslagteri i Aalborg, herunder særligt tilsynstekniker Bjarne Holst Pedersen og embedsdyrlæge Hanne Reedtz Madsen, takkes for hjælp med indsamling af prøvemateriale. Fabrikschef Palle Sørensen, Danish Crown Aalborg, takkes for adgang til kontrolprøver. Fødevarerstyrelsens laboranter Ella Svensson, Nader Khatir, Stine Faurschou Larsen, Charlotte Hoe, Helle Andersen og Karina Levin takkes for deres indsats i forbindelse med at få alle de ekstra BU-prøver igennem Fødevarerstyrelsens laboratorium i Ringsted. Laborant Gitte Pedersen, Institut for Veterinær- og Husdyrvidenskab, København Universitet, takkes for teknisk bistand. Dyrlæger Vibeke Bjerre-Harpøth, Jaroslava Svehlikova Oberthon og Anne Klottrup fra Fødevarerstyrelsen takkes for konstruktive diskussioner før, under og efter selve projektet. Dyrlæger Jens Kirk Andersen, DTU-Fødevarer-instituttet, og Annette Roer Højgaard, Danske Slagtermestre, takkes for kommentarer til artiklen. Afslutningsvist takkes pensionerede dyrlæger Anna Wolf og Erling Hartmann Hansen for hjælp med at finde diverse relevante historiske dokumenter og vurdere deres betydning. ♦

Referencer

1. Anonym, 1922-23. Bakteriologisk kødkontrol. Maanedsskrift for Dyrlæger, Bind XXXIV, p 654
2. Anonym, 1949. Lov nr. 423 af 12. april 1949 om indenrigs kødkontrol.
3. Anonym, 1996. Cirkulære om udøvelse af kødkontrol, Veterinærdirektoratets cirkulære af 6. maj 1996, Bilag 2, Metodik ved bakteriologisk undersøgelse af slagtedyr (BU), jf. § 24
4. Anonym, 2017. Brugen af BU i forbindelse med endocarditis og endophlebitis hos kreaturer. Intern instruks fra Kødkontrolsekretariatet, 27-06-2017/VIBBJ/JASV
5. Anonym, 2019. Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/627 af 15. marts 2019 om ensartede praktiske ordninger for gennemførelse af offentlig kontrol af animalske produkter til konsum, jf. Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2017/625, og om ændring af Kommissionens forordning (EF) nr. 2074/2005 for så vidt angår offentlig kontrol.
6. Anonym, 2020. Vejledning Nr. 9446 af 8/7/2020 om udøvelse af kødkontrol. Miljø- og Fødevarerministeriet. <https://www.retsinformation.dk/eli/retsinfo/2020/9446>
7. Christiansen, M., 1920-21. Bakteriologisk Kødkontrol. Maanedsskrift for Dyrlæger XXXII, 257-267.
8. Christiansen, M., 1921-22. Om indikationerne for bakteriologisk Kødkontrol. Maanedsskrift for Dyrlæger XXXIII, 225-239.
9. Hempler, P., 1982. Kommunal levnedsmiddelkontrol. OAB Tryk, Odense
10. Jensen, C.O., 1920-21. Udførelsen af bakteriologiske Kødkontrolundersøgelser på Serumlaboratoriet. Maanedsskrift for Dyrlæger XXXII, 513-516.
11. Jepsen, Aa., 1960. Diagnostisk bakteriologi og levnedsmiddelbakteriologi. A/S Carl Fr. Mortensen, Veterinærmedicinsk Bog- og Instrumenthandel. København
12. Kirk Andersen, J., 1984. Bakteriologisk kødkontrol – en statistisk analyse. Dansk Veterinærtidsskrift. 67, 1, 6-13.
13. Skovgaard, N., Kirk Andersen, J., 1990. Vedrørende B.U. i relation til instruksen - Bidrag til arbejdsgruppe 5. Fra Rapporter fra arbejdsgruppe 1-8 i Projekt KK-90. Den Danske Dyrlægeforening. P. 87-89.
14. Skovgaard, N., 1990. Forslag til ændret B.U.-teknik. - Bidrag til arbejdsgruppe 5. Fra Rapporter fra arbejdsgruppe 1-8 i Projekt KK-90. Den Danske Dyrlægeforening. P. 91-92.
15. Anonym, 1923. Undersøelsesregler for Kødkontrol. Udarbejdet på Foranledning af Kød- og Mælkehygiejnisk Forening for danske Dyrlæger. Centraltrykkeret. Nykøbing F.

Arbejdet indgår i Elvetia Kogkas speciale på kandidatuddannelse i Fødevarervidenskab på Københavns Universitet. Arbejdet er under publicering i tidsskriftet International Journal of Food Microbiology. Elvetia Kogka, Marianne Halberg Larsen, Maybritt Kiel Poulsen, Jesper Valentin Petersen, Camilla Thouggaard Vester, Lis Alban. *Assessing the value of bacteriological examination as a diagnostic tool in relation to meat inspection in cattle.*