
Rapport

ESBL in rundvlees



Projectnummer : PS12003
Datum : 27 mei 2013
Opgesteld door : Louis van Nieuwland

In opdracht van het ministerie van Economische Zaken



Rijksoverheid

Copyright: © **Consumentenbond**

Dit onderzoekverslag is opgesteld door de Consumentenbond. Het auteursrecht op dit onderzoekverslag berust bij de de Consumentenbond. Overname van (delen van) dit onderzoekverslag door derden is alleen toegestaan na schriftelijke toestemming van de Consumentenbond, onverminderd de rechten van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
Inleiding	4
Voedselveiligheid	4
Antibiotica in de veehouderij	5
ESBL	6
Onderzoek.....	8
Methode	8
Vooronderzoek.....	8
Productkeuze	9
Resultaten	10
Conclusie	12
Standpunt Consumentenbond.....	12
Hygiënische bereiding.....	12
Reactie supermarkten	13
Literatuurlijst	14

Samenvatting

De Consumentenbond onderzocht in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken het vóórkomen van antibiotica-resistente ESBL-bacteriën op rundvlees. Het doel is om consumenten zo te informeren dat ze een redelijk begrip van dit probleem krijgen en er in hun gedrag zo goed mogelijk op anticiperen. Bovendien draagt het project bij aan verbetering van de voedselveiligheid door een signaalfunctie naar betrokken bedrijfsleven en overheid.

Uit dit onderzoek blijkt dat antibiotica-resistente ESBL-bacteriën aanwezig zijn op 40% van het onderzochte kalfsvlees en 13% van de betreffende biefstukken. In een eerder onderzoek in 2012 toonde de Consumentenbond al aan dat vrijwel alle kip in de Nederlandse supermarkten besmet is met ESBL-bacteriën.

Voor het onderzoek werden 180 biefstukmonsters en 30 kalfsvleesmonsters in een laboratorium onderzocht. Biologisch vlees, vlees met een beter-leven-ster en scharrelvlees blijkt net zo besmet met de ESBL-bacterie te zijn als het 'reguliere' vlees. En het land van herkomst zegt weinig over een eventuele besmetting. Alleen biefstuk uit Ierland (6%) heeft minder vaak ESBL-bacteriën dan

De Consumentenbond ziet antibiotica-resistente bacteriën als een van de grootste bedreigingen voor de volksgezondheid. De afgelopen jaren heeft de Consumentenbond dan ook vaak bij de verantwoordelijke bewindslieden en de Tweede Kamer aangedrongen op een doeltreffende aanpak van de oorzaak: het overmatige gebruik van antibiotica in de veeteelt. Inmiddels is de regelgeving aangescherpt, waardoor het gebruik van antibiotica meer dan gehalveerd is ten opzichte van 2007. De Consumentenbond wil dat het ingezette beleid voortvarend wordt doorgezet en aangescherpt.

Publicatie op basis van dit onderzoek

Artikel: Consumentenbond, "Resistent door een lapje vlees", Consumentengids, juni 2013

Video: ESBL-bacteriën in rundvlees, www.consumentenbond.nl/esbl

Inleiding

Antibiotica-resistente bacteriën zijn een ernstige en toenemende bedreiging van de volksgezondheid. Dit onderzoek richt zich op een resistentievorm die een groot aantal gangbare antibiotica betreft: de ESBL-bacterie. De resistentie heeft de bacterie te danken aan de productie van het enzym extended spectrum bètalactamase (ESBL). In eerder onderzoek is een hoge besmettingsgraad van ESBL-producerende bacteriën vastgesteld in kippenvlees. Dit onderzoek stelt de vervolgvraag hoe het gesteld is met andere vleessoorten. Na een vooronderzoek is dit onderzoek geconcentreerd op runderbiefstuk en kalfsvlees. Vanuit de behoefte om handelingsperspectief te scheppen voor de consument zijn 210 monsters uit de markt genomen en verdeeld in 7 groepen zoals die voor de consument herkenbaar zijn. Op deze manier komt het eventuele onderscheid naar boven en ontstaat keuzehulp voor de consument. Als indelingscriteria golden de houderijmethode: gangbaar/scharrel/biologisch en land van mesten: Nederland/Ierland/Duitsland/België. Deze criteria zijn zo gekozen omdat daar invloed van uit kan gaan op het ontstaan van ESBL-bacteriën. De zo gekozen monsters kunnen in twee groepen vallen.

Voedselveiligheid

Van de vele voedselveiligheidskwesties die aan voeding verbonden zijn is de bijdrage aan het verschijnsel van antibioticaresistentie een van de meest bedreigende kwesties.

Over het algemeen is antibioticaresistentie het gevolg van toepassingen van antibiotica (RIVM, 2013). Bij langdurige blootstelling aan antibiotica, ook in lage hoeveelheden, krijgen mutanten die het betreffende antibioticum overleven evolutionair voordeel. Dit onderzoek betreft de ESBL-bacterie, een bacterie met resistentie tegen vele antibiotica tegelijk, waarbij de voedselketen een rol kan spelen.

Het gevaar van resistentie is het onvermogen om infecties te bestrijden. Over het algemeen heeft de medische wereld alternatieve antibiotica beschikbaar zodra ze merken dat een antibioticum niet aanslaat. Door het opstapelen van resistenties vermindert het aantal alternatieve mogelijkheden. Het grote bezwaar van het verschijnsel van antibioticumresistentie is het risico dat er op een bepaald moment voor bepaalde patiënten geen bestrijding van hun infectie meer mogelijk is. Dit speelt bijvoorbeeld bij urineweg- en luchtweginfecties die niet meer behandeld kunnen worden met de gangbare antibiotica. Nieuwe antibiotica dienen zich niet of nauwelijks aan en alternatieven zijn zeer beperkt.

Bij mensen zijn momenteel alleen nog antibiotica uit de groep carbapenems vrij van resistentieproblemen. Wanneer ook deze laatste antibiotica geen effect meer hebben is dat een ernstige situatie. Een infectie die tot voor kort eenvoudig te genezen was wordt dan een dodelijke bedreiging. Resistentie tegen carbapenems is incidenteel al bij dieren aangetroffen (Kluytmans, 2013).



'Er is nog maar één antibioticum over'

'Het is zorgelijk dat ook rund- en kalfsvlees besmet zijn met ESBL-bacteriën', aldus Jan Kluytmans, hoogleraar van het VUmc en werkzaam als arts-microbioloog in het Amphia Ziekenhuis in Breda.

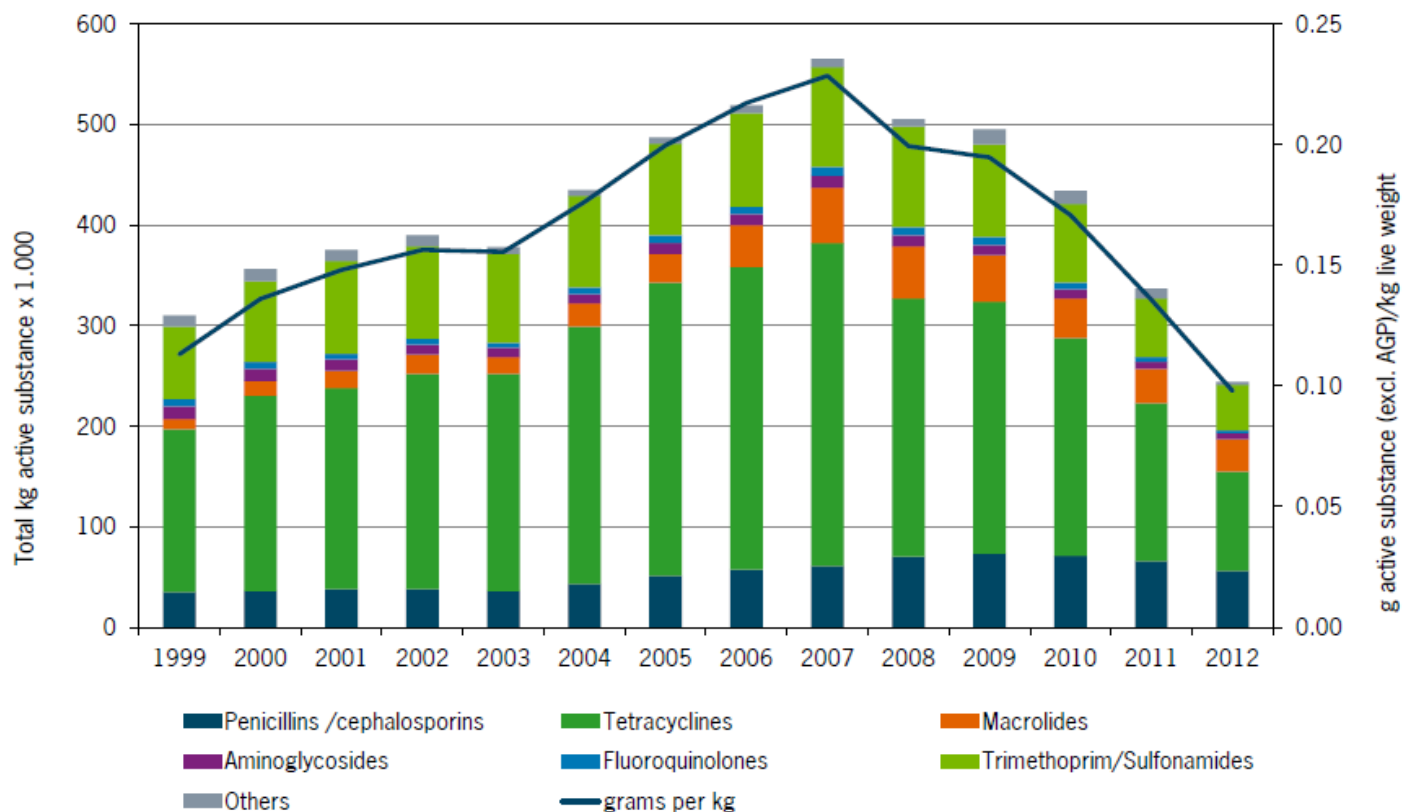
'Er is nu nog één groep antibiotica over, waarmee we patiënten met ESBL-bacteriën kunnen helpen. Dat zijn de carbapenems. Als bacteriën ook hier tegen resistentie ontwikkelen, is dat echt een ramp. In het buitenland zijn zulke bacteriën al eens bij dieren gevonden. Het is daarom zaak dat het antibioticumgebruik nog verder wordt teruggedrongen. Gelukkig zijn we wat dat betreft in de Nederlandse veehouderij op de goede weg.'

Nederlandse ziekenhuizen hanteren een streng beleid om patiënten met een infectie van resistente bacteriën te isoleren en overdracht naar andere patiënten te voorkomen. In het buitenland geldt veelal een minder streng regiem.

Niet alleen in de humane geneeskunde, maar ook in de veehouderij worden antibiotica gebruikt. Door langdurig grootschalig antibioticagebruik zijn resistenties hier aan de orde van de dag. De mogelijkheid dat resistentie van dieren overslaat naar mensen is onderzocht door Leverstein e.a. Haar onderzoek geeft aan dat 20% van de betreffende resistentie die in mensen aangetroffen wordt exact dezelfde genetische basis heeft als die in pluimvee, waarmee aannemelijk is dat dit deel van de resistentieproblematiek bij mensen voortgekomen is uit besmet kippenvlees (Leverstein, 2011).

Antibiotica in de veehouderij

In de periode van 1999 tot en met 2007 (Figuur 1) is het therapeutisch gebruik van antibiotica in de veehouderij ongeveer verdubbeld. Sinds 2008 is er sprake van sterke daling. Voormalig minister Verburg heeft opgeroepen tot een halvering van het antibioticumgebruik in de veeteelt in 2013 ten opzichte van het gebruik in 2009. De ingezette maatregelen zijn effectief, de beoogde halvering is een feit.



Figuur 1 Trends in antibioticumgebruik (Bron: MARAN 2012)

Behalve het totaal gebruik van antibiotica is de aard van de antibiotica feitelijk nog belangrijker voor het ontstaan van resistentievormen die overdraagbaar zijn naar mensen. De scherpe daling in het gebruik van Cefotaxime (Maran 2012) moet in dit verband genoemd worden als een gunstige ontwikkeling. Cefotaxime is een van de antibiotica die uitdaagt tot productie van ESBL.

Wat betreft het antibioticumgebruik is er een verschil tussen veehouderijsystemen. In de biologische en scharrelvleeshouderij wordt ruimere huisvesting toegepast. De ziektedruk kan daardoor lager zijn. Preventief antibioticagebruik is altijd taboe geweest in de biologische veehouderij. In het voorgaande onderzoek van de Consumentenbond bleek kippenvlees uit extensieve houderij in geringere mate belast met ESBL-bacteriën dan uit de gangbare houderij (Consumentenbond, feb. 2012). Ook uit een kleinschalige studie van het UMCU (Cohen Stuart, 2011) bleek dat er inderdaad minder ESBL op biologische kipfilet voorkomt, zowel in percentage besmette monsters als in aantallen ESBL-dragende stammen per monster.

ESBL

ESBL staat voor Extended Spectrum Bèta-Lactamase. Dit is een enzym dat bacteriën in staat stelt om de meeste antibiotica die humaan toegepast worden af te breken, bijvoorbeeld de penicillines en de cefalosporines. Het vermogen om dit enzym te maken kan voorkomen op chromosomaal DNA maar ook op plasmiden. Deze plasmide gerelateerde ESBLproductie is de meest gevaarlijke vorm, omdat deze makkelijk overdraagt naar andere bacteriën.

Het massale gebruik van antibiotica in de intensieve veehouderij heeft geleid tot een hoge selectiedruk, waardoor het gen voor ESBL zich snel heeft kunnen verspreiden. Het verschijnsel van

ESBL is in eerste instantie opgemerkt in relatie tot kippenvlees. Op het overgrote deel van het kippenvlees in supermarkten kunnen ESBL-bacteriën worden aangetroffen o.a. bij *E. coli* en *Klebsiella pneumoniae*. Inmiddels is ESBL ook vastgesteld op groente (Reuland). Deze studie ondersteunt het inzicht dat ESBL veel breder in de voedselketen voor komt dan alleen in kippenvlees. Op niveau van slachtdieren is veel meer informatie beschikbaar dan op niveau van consumentenproducten (Hordijk). Op niveau van vlees als consumentenproduct zijn geen gegevens beschikbaar. De cijfers die betrekking hebben op dragerschap van slachtdieren, zijn niet direct vertaalbaar naar de besmetting van vlees. De slachtfase bepaalt in hoeverre darmflora wordt overgedragen op vlees. Bij pluimveevlees lijkt dat circa 100% te zijn (Consumentenbond, feb. 2012), maar runderen en varkens worden op een totaal andere manier geslacht.

Wanneer vlees besmet is kan de besmetting ook doordringen tot consumenten (Leverstein). Goed verhitten en hygiënisch werken kan deze overdracht tot een minimum beperken, maar aangezien een huishoudelijke keuken geen steriel laboratorium is kan overdracht nooit worden uitgesloten.

Naast de route via voeding is ook een intermenselijke route naar dragerschap mogelijk. Hoe die route verloopt is niet duidelijk (Hordijk).

Onderzoek

Methodie

Een uiteenzetting met toelichting over de gebruikte methode vindt u op de website van de Consumentenbond (www.consumentenbond.nl/ESBL). Het principe van de methode is om eerst enterobacterien vast te stellen en vervolgens het ESBL vormende vermogen aan te tonen. Tenslotte wordt het organisme geïdentificeerd. De aantoonbaarheid is gebaseerd op het monster van 25 gram. Schematisch is de methodiek als volgt.

1. Van elk monster vlees wordt 25 gram vlees gebruikt voor ophoping in een selectief medium met cefotaxime.
2. Verdunnen en uitplaten op MacConkey +CTX.
3. Bevestigen van Enterobacteriaceae met een oxidase test en een glucose fermentatietest
4. Bevestigen van ESBL met een disk diffusion assay met clavulaanzuur
5. Typering van de ESBL-bacterie met de API-20E test van Bio Mérieux.

Vooronderzoek

Om de focus van dit onderzoek te bepalen is eerst een vooronderzoek gehouden. Het vooronderzoek bestaat uit 30 bepalingen naar de belasting met ESBL-producerende bacteriën, gelijkelijk verdeeld over varkensvlees, rundvlees en kalfsvlees. Steeds is gekozen voor een gangbare makkelijk te verkrijgen vleessoort:

- Varkensvlees (speklappen): de meest gegeten vleessoort. Van al het vlees dat wij eten is bijna de helft varkensvlees.
- Rundvlees (biefstuk): hoewel de rundvleesconsumptie ongeveer de helft is van de varkensvleesconsumptie, is dat nog steeds veel. Bovendien is er veel onderscheid in rundvlees wat betreft houderijsystemen en herkomst.
- Kalfsvlees (schnittel): Het verbruik van kalfsvlees in Nederland is 1,6 kg per hoofd van de bevolking per jaar (PVE). Het totale vleesverbruik is 86,3 kg per hoofd (PVE). We nemen deze productgroep vooral in vooronderzoek omdat de antibioticatoepassingen hier relatief talrijk zijn.

Het resultaat was:

Product	aantal positief	aantal gemeten
kalfsschnittel:	3	10
biefstuk:	1	10

speklap:	0	10
----------	---	----

Aan de hand van deze cijfers is de productkeuze tot stand gekomen.

Productkeuze

Kalfsvlees is gekozen omdat het in het vooronderzoek relatief veel besmet blijkt. Kalfsvlees wordt niet heel veel gegeten. Veel supermarkten hebben het niet in het assortiment. Daarom is gekozen voor een gecombineerde aanpak van kalfsvlees en een andere rundvleessoort die wel veel gegeten wordt. Biefstuk wordt wel veel gegeten en heeft het probleem van ESBL ook. Het is wettelijk verplicht om heldere informatie over de herkomst te etiketteren, dat geeft enig onderscheid.

Merken zijn nauwelijks aan de orde in dit productassortiment waardoor een gebruikelijk indelingscriterium voor het onderzoek van de Consumentenbond weg valt. De supermarktketen is ook geen onderscheid van betekenis. ESBL-bacteriën ontstaan waarschijnlijk in de mestfase, wanneer de dieren met antibiotica te maken krijgen. Zo is een indeling ontstaan naar houderij: biologisch /scharrel. Omdat het gebruik van antibiotica per land kan verschillen is daarnaast en deels overlappend een indeling gemaakt naar het land waar het dier volgens het etiket gemest is: Nederland/Ierland/België/Duitsland. Met behulp van statistische analyse (poweranalyse) is vastgesteld dat 30 het minimale aantal is waarbij je in deze situatie relevante verschillen significant kan aantonen.

De inkoop is verspreid over Nederland, en in de tijd gespreid tussen 14 januari en 5 maart 2013 uitgevoerd. Alle grote supermarktketens zijn betrokken alsmede een aantal slagerijen. De monsters zijn direct op ijs gezet en op de dag van aankoop afgeleverd aan het laboratorium.

Resultaten

Kalfsvlees is voor 40% besmet met ESBL-bacteriën (tabel 1). Er is binnen deze groep geen onderscheid te maken naar houderijsysteem. Kalfsvlees met 1-Beter-Leven-ster is net zo vaak besmet als gangbaar kalfsvlees. Biologisch kalfsvlees is niet onderzocht.

Biefstuk is voor 13% besmet met ESBL-bacteriën (tabel 2 en 3).

Biefstukken van runderen die gemest zijn in Ierland zijn lager besmet dan biefstukken van overige herkomsten. Er was verder geen onderscheid op niveau van statistische significantie.

Biologisch en scharrelvlees blijkt volgens dit onderzoek niet minder belast dan gangbaar vlees te zijn. Gangbaar vlees is procentueel zelfs iets minder belast, maar dit is niet significant minder dan het besmettingsniveau van scharrel- en biologisch vlees. De dertig biologische producten kwamen van elf verschillende vleesverwerkende bedrijven. We konden dit nagaan aan de hand van de code op de verpakking. Van deze dertig biologische producten waren er zeven besmet met ESBL-bacteriën. Deze zeven producten bleken alle afkomstig van twee Nederlandse vleesverwerkingsbedrijven: Commandeur EKO Vlees in De Goorn (Noord-Holland) en de Fresh Meat Company in Purmerend. We vermoeden dan ook dat de gevonden besmetting minder te maken heeft met de boerderij, en meer met de bedrijven verderop in de keten. Commandeur betreft zijn vlees van Abattoir Noord-Holland in Oost-Graftdijk. Maar de herkomst van de besmetting staat daarmee nog niet vast en vergt meer onderzoek.

Er is contact gelegd met deze bedrijven om hun commentaar te vragen, in de hoop de herkomst van de besmetting verder te herleiden. De bedrijven konden de besmetting echter niet verklaren.

In totaal kwamen 13 biologische producten uit Nederland, waarvan dus 7 besmet, en 17 kwamen van runderen die in het buitenland hun mestfase hebben gehad. Deze 17 waren allen vrij van ESBL.

Buiten het biologische segment was ook enige concentratie op niveau van het vleesverwerkende bedrijf te bemerken in de monsters van runderen die in Duitsland gemest waren. Van de zes besmette biefstukken kwamen er namelijk drie uit het zelfde vleesverwerkende bedrijf.

Nederlandse biefstuk is relatief vaak besmet met ESBL-bacteriën, zoals te zien is in tabel 3. Het is evident dat dit een nogal heterogeen getal is wat betreft houderijmethode. Van de tien besmette monsters waren er zeven van biologische afkomst, zoals hierboven geschetst. Van de overige drie was er één 'scharrel' en twee zonder predicaat.

De typering heeft vooral E. coli's aangetoond. Er zijn geen pathogene bacteriën aangetroffen onder de positieve monsters. Voor de verwerking van de resultaten is verder uitsluitend gebruik gemaakt van aantoonbaar ESBL in 25g monster.

Tabel 1 Besmetting van kalfsvlees met ESBL

	Categorie	Aantal besmet met ESBL's	Aantal gemeten	percentage
Kalfsvlees	gangbaar	2	5	40%
	beter leven 1 ster	10	25	40%
Totaal		12	30	40%

Tabel 2 Besmetting van biefstuk met ESBL per houderijsysteem

	Categorie	Aantal besmet met ESBL's	Aantal gemeten	percentage
Biefstuk	gangbaar	12	108	11%
	scharrel + beter leven 1 ster	5	42	12%
	biologisch+ beter leven 3 ster	7	30	23%
Totaal		24	180	13%

Tabel 3 Besmetting van biefstuk met ESBL per land

	Categorie	Aantal besmet met ESBL's	Aantal gemeten	percentage
Biefstuk	Nederlands	10*	48	21%
	Iers**	3	54	6%
	Belgisch	3	32	9%
	Duits	6	30	20%
	Oostenrijk	0	7	0%
	Brits (GB)	1	5	20%
	Niet vermeld***	1	4	25%
Totaal		24	180	13%

*Van de 10 besmettingen hebben 7 biefstukken het keurmerk biologisch en 1 biefstuk het keurmerk scharrel.

** Significant minder besmet dan de andere landen samen ($p=0.044$)

***Vlees van de slager waarvan de herkomst niet te achterhalen was.

Conclusie

Hoewel minder dan in pluimveevlees is er sprake van een serieuze besmetting van rundvlees met de ESBL-bacterie. 40% van het kalfsvlees draagt deze besmetting en 13% van de biefstukken.

Biefstuk uit Ierland is het minst besmet, met of zonder keurmerk. Significant minder dan dat van de overige herkomsten. Er was verder geen onderscheid op niveau van statistische significantie.

Het verwerkende bedrijf lijkt een grote rol te spelen bij besmettingskwesaties, mogelijk zelfs meer dan de houderij-methode of het land van herkomst. Dat betekent dat hygiëne bij de verwerking van vlees een aandachtspunt moet zijn voor het overheidsbeleid.

Met veel nadruk is gezocht naar handelingsperspectief voor de consument. Uiteindelijk moeten we vaststellen dat dit nauwelijks te vinden is. Predicaten zoals 'Biologisch' hebben geen belangrijk onderscheid. Herkomstonderscheid is er slechts op één manier: Ierse biefstuk is minder besmet dan de rest.

In aanvulling op de resultaten van de analyses aan de vleesmonsters, besteedt het artikel ook aandacht aan de volgende aspecten:

- Het standpunt van de Consumentenbond omtrent het antibioticagebruik in de veehouderij;
- Adviezen voor hygiënische bereiding;
- Correspondentie met aanbieders en verantwoordelijkheid van de sector.

Standpunt Consumentenbond

'Het gaat de goede kant op met het antibiotica gebruik in de Nederlandse veehouderij sector, maar de sector moet niet achteroverleunen nu het laaghangend fruit is geplukt. Het gaat niet alleen om de totale hoeveelheid. Ook verkeerd gebruik van antibiotica – door bijvoorbeeld de kuur niet af te aken, of kleine hoeveelheden door het voer te mengen – is gevaarlijk. Uiteindelijk moeten we naar de situatie dat er vrijwel geen antibiotica meer worden gebruikt in de veehouderij.'

Hygiënische bereiding

ESBL's op het vlees kunnen pas iemand drager maken, als voldoende levende bacteriecellen de darmen bereiken. Naarmate iemands weerstand lager is, zijn minder levende cellen nodig om een infectie te veroorzaken. In principe worden deze bacteriën door verhitting gedood. Dat iemand toch ziek wordt komt doordat er via een andere route voldoende ziekmakende bacteriën worden geconsumeerd. Rauw vlees is dan wel de primaire bron, maar er zijn door onvoldoende

keukenhygiëne significante aantallen bacteriën overgedragen op ander voedsel. Dit wordt kruisbesmetting genoemd. Bekend voorbeeld: er wordt een salade gemaakt met mes, een snijplank of handen die in contact zijn geweest met rauwe vlees.

Door contact met rauw vlees en lekvocht moeten handen en keukengeredschap besmet worden beschouwd. Hygiëne-adviezen zijn in dit verband van groot belang. Hoewel de keuken van de consument geen steriel laboratorium is kan kruisbesmetting aanzienlijk worden beperkt. Zo wordt de kans kleiner dat de consument drager wordt van de ESBL's die in het vlees voor kunnen komen.

Vlees moet in principe worden gegaard. Bij biefstuk is dat niet gebruikelijk. Omdat de bacterie op de buitenkant van het vlees voorkomt kan de eis voor dit geval versoepeld worden tot aangebakken. Voor gemalenvlees zoals tartaar en hamburger geldt deze versoepeling niet want daar zijn buitenkant en binnenkant door elkaar gekomen.

Reactie supermarkten

Zoals gebruikelijk is zijn onderzoekresultaten voorgelegd aan betrokken supermarkten en slagers. Daarbij is de vraag gesteld om enkele details over de herkomst van het vlees beschikbaar te stellen, zodat wij eventuele besmettingen zo goed mogelijk kunnen herleiden tot de schakel die cruciaal is. Die medewerking kregen we van vrijwel geen enkel bedrijf. Veelzeggend is de onderstaande alinea uit de reactie van Jumbo supermarkten:

“We hebben voor alle onderzoeken de tracering uitgevoerd en de resultaten gedeeld met de betrokken leveranciers.

De opzet van de onderzoeken zijn ook besproken met het CBL en PVE.

Gezien eerdere onderzoek en publicatie naar ESBL delen we de tracerings-informatie niet.”

Literatuur/bronnen

- Cohen Stuart, Poster NVVM O193: http://www.nvvm-online.nl/downloads/NVvM-NVMM_Congress2011_AbstractBook_NTMM_20110408.pdf
- Consumentenbond, Test Kipfilet, Ellende voor kip én mens, Consumentengids, februari 2012
- Consumentenbond, Test ESBL in Rundvlees, Resistent door een lapje vlees, Consumentengids, juni 2013
- EU report on antimicrobial resistance, http://www.foodanddrinkeurope.com/Products-Marketing/Antimicrobial-resistance-low-but-remains-a-concern-says-EU-report/?utm_source=newsletter_weekly&utm_medium=email&utm_campaign=Newsletter%2BWeekly&c=gYz%2BNJtiYsC3vwTOWgZcBA%3D%3D
- European Centre for Disease Prevention and Control, Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2011, Annual Report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net), Stockholm: ECDC; 2012
- FAVV, Advies 08-211, Blootstellingsschatting aan cefalosporine resistente E. col door consumptie van kippenvlees, http://www.favv.be/wetenschappelijkcomite/adviezen/_documents/ADVIES08-2011_NL_DOSSIER2010-15.pdf
- Grave, Torren-Edo and Mackay, Comparison of sales of veterinary antibacterial agents between 10 European Countries, J. Antimicrob Chemother 2010, 65, <http://jac.oxfordjournals.org/content/65/9/2037.full.pdf>
- Hordijk, Wagenaar, Mevius; Het vóórkomen van ESBL's in de Nederlandse veehouderij; Tijdschrift voor Diergeneeskunde, deel 138, 3, maart 2013; http://www.wageningenur.nl/upload_mm/2/e/e/aee654de-8cc4-4152-a739-290e91429373_TvD31maart2013_Het_voorkomen_van_ESBLs_in_de_Nederlandse_veehouderij.pdf
- Kluytmans, er is nog maar één antibioticum over, Consumentengids, juni 2013, p.13
- Leverstein, Dierikx, e.a., Dutch patients, retail chicken meat and poultry share the same ESBL genes, plasmids and strains, Clinical Microbiology and Infection, 17, 873-880, 2011
- Maran 2012, Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands, <http://www.lei.dlo.nl/nl/content/agri-monitor/pdf/MARANrapport.pdf>
- PVE, over kalfsvlees, <http://www.overkalfsvlees.nl/faq.html>
- PVE, vleesconsumptie in Nederland verandert bijna niet, <http://www.pve.nl/pve?waxtrapp=suefHsHsuOpbPREcBIBKHM>
- Reuland, E.A., Naiemi, N.A., Rijnsburger M.C., Savelkoul, P.H.M., Vandenbroucke-Grauls, C.M.J.E. (2011). Prevalence of ESBL-producing Enterobacteriaceae (ESBL-E) in raw vegetables. Ned. Tijdschr. Med. Microbiol. 19, S46.
- RIVM, ESBL, http://www.rivm.nl/Onderwerpen/Ziekten_Aandoeningen/E/ESBL