

Campylobacter spp.

Algemeen

Campylobacter is een geslacht van de familie *Campylobacteraceae*. Het bestaat uit Gramnegatieve, niet-sporevormende, microaerofiele bacteriën, die via besmette levensmiddelen infectieziekten bij mensen kunnen veroorzaken. *Campylobacter spp.* veroorzaken in Nederland de meeste voedselinfecties van bacteriële oorsprong.

Campylobacter spp. kunnen verschillende vormen aannemen. De meest typerende vorm is een kurkentrekker- of spiraalvormige staaf, maar ze kunnen ook als kleine staafjes bestaan en zelfs coccoïde vormen aannemen.

Er zijn verschillende pathogene *Campylobacter spp.* De meest bekende zijn *C. jejuni* (komt bij veel diersoorten voor), *C. coli* (bij varkens en kippen) en *C. lari* (bij watervogels en schelpdieren).

Hiervan veroorzaakt *Campylobacter jejuni* veruit de meest infecties. De maatschappelijke kosten hiervan worden geschat op € 20.000.000 per jaar. En er wordt geschat dat elk jaar ongeveer 1% van de inwoners van Europa zal worden geïnfecteerd door *Campylobacter spp.*¹.

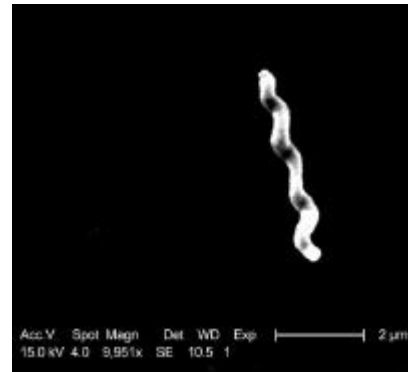


Fig. 1. *Campylobacter jejuni*
(Courtesy Janice Carr, CDC Atlanta)

Voorkomen

Campylobacter spp. komen voor in:

- rauwe kip(producten)
- rauw(e) vlees(producten), waaronder varkensvlees, leverpaté
- ongepasteuriseerde melk,
- rauwe schelpdieren
- oppervlaktewater

Via kruisbesmetting in de keuken, waar ook besmet vlees of kip wordt toebereid, kunnen ook andere levensmiddelen worden besmet met *Campylobacter spp.*¹.

Uit de jaarlijks uitgevoerde kipmonitoring door de VWA blijkt dat een relatief hoog percentage rauwe kipdelen in Nederland besmet is met *Campylobacter spp.* In 2004 bedroeg het besmettingspercentage 17,6%².

De gerapporteerde aantallen en percentages zijn door het fenomeen van de 'viable but nonculturable state' (VBNC) vaak belangrijk lager dan het werkelijk aantal levensvatbare *Campylobacter*¹. (zie ook onder 'groei/afsterving')

De verdeling van de verschillende species in levensmiddelen was tussen 2003 en 2006¹.

<i>C. jejuni</i> :	92,8%
<i>C. coli</i> :	5,9 %
<i>C. lari</i> :	0,9%
overige species:	0,4%

Pathogeniteit

Campylobacter spp. kunnen in de darmwand doordringen waardoor een ontsteking van het darmkanaal ontstaat. Na consumptie van een besmet product treden de eerste ziekteverschijnselen doorgaans tussen 1 en 7 dagen (gemiddeld 3 dagen) op. Dit kan beginnen met koorts, hoofdpijn, spierpijn, gevolgd door buikkrampen, misselijkheid, braken en soms hevige waterige diarree, soms met bloed³.

Campylobacter spp. kan ook het syndroom van Guillain Barre veroorzaken. (Dat gebeurt ca. 60 keer per jaar.) Dit is een levensbedreigende auto-immuunziekte, die het perifere zenuwstelsel aantast. En *Campylobacter spp.*

veroorzaken ook meer dan duizend gevallen van reactieve artritis per jaar. Er overlijden jaarlijks ca. 25 mensen aan campylobacteriose ^{1, 4}.

Een relatief gering aantal bacteriën is al in staat om ziekte bij de mens te veroorzaken. Bij een vrijwilligersstudie en uit onderzoek van 2 uitbraken is vastgesteld dat reeds bij opname van minder dan 10^3 cellen van *Campylobacter* ziekteverschijnselen bij de mens kunnen ontstaan ³. Dat is gelijk aan de inname van 100 gram vlees dat 10 kve/g bevat.

Uitbraken

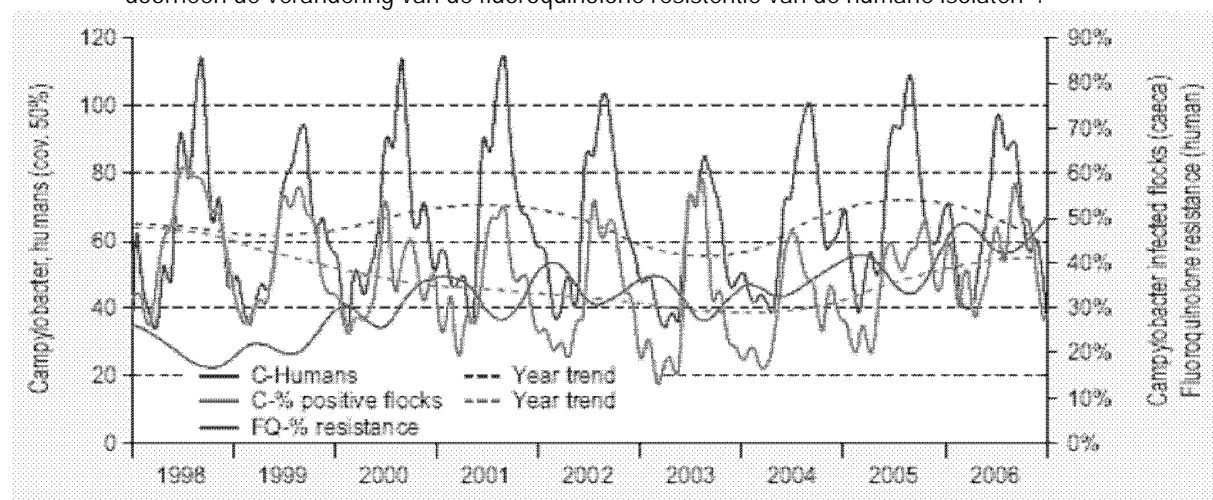
Uitbraken van voedselinfectie door *Campylobacter* komen relatief vaak voor. In 2006 zijn er in de EU 175,561 gevallen van Campylobacteriose gemeld ⁵. In Nederland wordt geschat dat er jaarlijks ca. 59000 gevallen van campylobacteriose voorkomen, waarbij rond de 14,000 mensen een specialist consulteren of in een ziekenhuis moeten worden opgenomen ¹.

De oorzaken hebben zowel een commerciële, ambachtelijke (restaurants) als particuliere herkomst. Vaak genoemd zijn: bereide kip, varkensvlees, leverpaté, ongepasteuriseerde melk, besmet oppervlaktewater en besmet drinkwater (leidingwater en gebotteld water) en (via kruiscontaminatie) sla, salades en aardappelen. Op het niveau van bezigheden blijken barbecues, beroepsmatige omgang met landbouwhuisdieren, gewone omgang met honden en katten, buitenlandse reizen en zwemmen in natuurwater risicovol ^{6, 7, 8, 9, 10, 11}.

Tabel 1. Selectie van uitbraken ^{12, 13, 14, 15, 16, 7}.

Plaats	Jaar	zieken	Oorzaak
Wales (GB)	1997	12	Geroerbakte maaltijden met kip in Hawaïaans restaurant
VS	1997	79	Tonijnsalade
Spanje	2003	81	Custardpudding
Denemarken	2005	79	Kipsalade geleverd door catering
VS	2005	200	Gepasteuriseerde melk in inrichting
VS	2006	58	Homemade kaas van ongepasteuriseerde melk
Denemarken	2007	140	Afvalwater in drinkwaternet van de stedelijke waterleiding

Figuur 2. Trends bij campylobacteriose en van het percentage positieve koppels in slachthuizen met er doorheen de verandering van de fluoroquinolone resistentie van de humane isolaten ¹.



Een typerend verschijnsel bij de uitbraken van campylobacteriose is de regelmaat (figuur 2). Er zijn duidelijke zomerpieken te onderscheiden, zowel in het optreden van de campylobacteriose als in het percentage besmetten

koppels. De lagere piek in 2003 kan waarschijnlijk worden verklaard door de uitbraak van vogelgriep, waardoor een groot aantal kippen werd geruimd en de verkoop van kip aanzienlijk lager was. Het effect van het rigoureuze ruimen en desinfecteren van de stallen lijkt terug te zien in het lagere aantal geïnfecteerde koppels in 2004 ¹.

Groei/afsterving

Campylobacter groeit het beste onder z.g. micro-aerofiele omstandigheden. Een gasatmosfeer met een verlaagde zuurstofspanning ($\pm 5\% O_2$) is optimaal voor de groei. Om deze reden is *Campylobacter* vaak net onder het oppervlak van een levensmiddel te vinden, bijv. in de oksel van een (geslachte) kip of onder het vel.

Groei van *C. jejuni* is waargenomen binnen de volgende grenzen ⁶.

	minimum	optimum	maximum
Temperatuur (T) ^a	32°C	42°C - 43°C	45°C
Zuurgraad (pH)	4,9		9
Wateractiviteit (Aw)	0,987		
NaCl ^b (meeste stammen)			7 – 8%

Een bijzonder fenomeen dat oa. bij *Campylobacter* optreedt als overlevingsstrategie is de zgn. 'viable but nonculturable state' (VBNC). Dit treedt op bij lage temperaturen, de temperaturen die voor gekoeld bewaren van vlees in koelkasten gebruikelijk zijn. Bij die temperaturen gaan de typerende kurkentrekkervormige cellen over in coccoïde. Deze cellen kunnen niet meer met plaatmethoden worden gedetecteerd, maar zijn wel levensvatbaar. Ze kunnen worden gedetecteerd d.m.v. fluorescentie microscopie en in muizen-model-proeven. De cellen in VBNC-staat kunnen maanden lang overleven. En er zijn verschillen tussen telbare aantallen via plaatmethoden en microscopische tellingen tot een factor 10 miljoen gerapporteerd ^{1, 17}.

C. jejuni wordt relatief gemakkelijk geïnactiveerd door gamma straling of door UV.

Campylobacter overleeft beter op/in levensmiddelen die gekoeld worden bewaard dan welke bij kamertemperatuur of in bevroren toestand worden bewaard.

Resistentie tegen antibiotica begint ook bij *Campylobacter spp.* een zorgelijke omvang aan te nemen. In 2006 bleek 31% tot 57% van de isolaten *Campylobacter spp.* van kippenvlees, levend gevogelte en varkens resistent tegen ciprofloxacine. Ciprofloxacine is het eerste keus antibioticum bij de behandeling van campylobacteriose bij mensen ⁵. Ook in Nederland is een snelle toename van de resistentie tegen fluoroquinolonen waargenomen: van 33% van de isolaten in 2003 naar 45% in 2006. Van de isolaten, die afkomstig waren van mensen die een infectie in het buitenland hadden opgelopen was de 55% resistent tegen fluoroquinolonen ZELFS 55%. Bij de isolaten van *C. coli* was dezelfde toename zichtbaar ⁸.

Voor het microbiologisch onderzoek naar *Campylobacter spp.* zijn ISO/NEN^c methoden opgesteld. Deze methoden tellen echter geen VBNC-cellen van *Campylobacter spp.*

Wetgeving

In het Warenwetbesluit Bereiding en behandeling van levensmiddelen staat bepaald dat *Campylobacter* niet aantoonbaar mag zijn in 25 g of ml eet- en drinkwaren, tenzij

1. het onbewerkte, rauwe eet- en drinkwaren betreft; of
2. het bewerkte eet- en drinkwaren zijn die:

^a De temperatuur waarbij groei kan optreden is afhankelijk van de stam, pH en het medium of levensmiddel.

^b Uit onderzoek bleek dat *C. perfringens* door 156 ppm nitriet samen met 3% NaCl effectief wordt geremd.

^c ISO 17995:2005 "Water - Detectie en telling van thermotolerante *Campylobacter* species." en NEN-ISO 10272:2006 "Microbiologie van voedingsmiddelen en diervoeders - Horizontale methode voor de detectie en telling van *Campylobacter spp.*"

- geen kiemreducerende behandeling hebben ondergaan; en
 - bij normaal gebruik pas na verhitting door de eindgebruiker geschikt zijn voor consumptie door de mens.
- Er zijn geen microbiologische criteria vastgesteld in Verordening (EG) 2073/2005.

Literatuur

- ¹ S. Valkenburgh et al (eds), 2007. *Zoonoses and Zoonotic Agents in Humans, Food, Animals and Feed in the Netherlands 2003-2006*. RIVM-rapportnummer: 330152001 RIVM, Bilthoven. P 49 – 56.
- ² VWA (2005). *Monitoring Pathogenen in Kip en Kipproducten, Jaar 2004*. Rapporteurs: H. van der Zee, B. Wit en A. R. Vollema. VWA, regio Oost
- ³ RIVM-CIb, Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding (2006) *Protocolen Infectieziekten, Deel I*, Editie 2006
- ⁴ Altekruse, S.F. and G.I. Perez-Perez, 2006. *Campylobacter* and related infections. In: H.P. Riemann and D.O. Cliver (eds) *Foodborne infections and intoxications*, 3rd edition. Amsterdam etc. (Elsevier) p. 259 – 288.
- ⁵ Denny, J., 2007. Zoonotic infections in Europe: trends and figures - a summary of the EFSA-ECDC annual report. *Eurosurveillance* 2007; 12(12):E071220.6. Available from: <http://www.eurosurveillance.org/ew/2007/071220.asp#6> (9-3-2008)
- ⁶ ICMSF (1996) *Campylobacter*. In: T.A. Roberts, A.C. Baird-Parker and R.B. Tompkin (eds), *Micro-organisms in Foods. 5. Microbiological specifications of food pathogens*. London (Blackie Academic & Professional) p 45 – 65
- ⁷ Vestergaard, L.S. et al, 2007. Outbreak of severe gastroenteritis with multiple aetiologies caused by contaminated drinking water in Denmark, January 2007. *Eurosurveillance* 12 (1-3), 72 – 74
- ⁸ Kapperud, G., 2003. Factors associated with increased and decreased risk of *Campylobacter* infection: a prospective case-control study in Norway. *American Journal of Epidemiology* 158 (3) 234 - 242.
- ⁹ Engberg, J. et al, 1998. Water-borne *Campylobacter jejuni* infection in a Danish town – a 6 week continuous source outbreak. *Clinical Microbiology & Infection* 4 (11) 648 – 656.
- ¹⁰ Rosef, O. G Rettedal and L. Lågeide, 2001. Thermophilic campylobacters in surface water: a potential risk of campylobacteriosis. *International Journal of Environmental Health Research* 11(4) : 321 – 327
- ¹¹ Rodrigues, L.C. et al 2001. The study of infectious intestinal disease in England: risk factors for cases of infectious intestinal disease with *Campylobacter jejuni* infection. *Epidemiology and infection* 127: 185 – 193
- ¹² Evans, M.R. et al, 1998. A *Campylobacter* outbreak associated with stir-fried food. *Epidemiology and infection* 121 (2) 275 – 279.
- ¹³ Roels, T.H. et al 1998. A foodborne outbreak of *Campylobacter jejuni* (O[$\frac{1}{3}$]) infection associated with tuna salad: a rare strain in an unusual vehicle. *Epidemiology and infection* 121: 281 – 287.
- ¹⁴ Jiménez M. et al, 2005. An outbreak of *Campylobacter jejuni* enteritis in a school of Madrid, Spain *Eurosurveillance* 10 (4): 118-121
- ¹⁵ CDC, 2005. *Bacterial Foodborne and Diarrheal Disease National Case Surveillance. Annual Report, 2005*. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta.
- ¹⁶ Mazick, A. et al, 2006. An outbreak of *Campylobacter jejuni* associated with consumption of chicken, Copenhagen, 2005. *Eurosurveillance* 11 (4 – 6) 137 – 139
- ¹⁷ Rollings, D.M. and R.R. Colwell, 1986. Viable but nonculturable stage of *Campylobacter jejuni* and its role in survival in the natural aquatic environment. *Applied and environmental microbiology* 52 (3) 531 – 538.