

Sjukdomsframkallande Escherichia coli

Stödande instruktion för livsmedelskontrollen

Här beskrivs egenskaper och användningsområde för provtagning och analys av sjukdomsframkallande Escherichia coli.

Allmänt

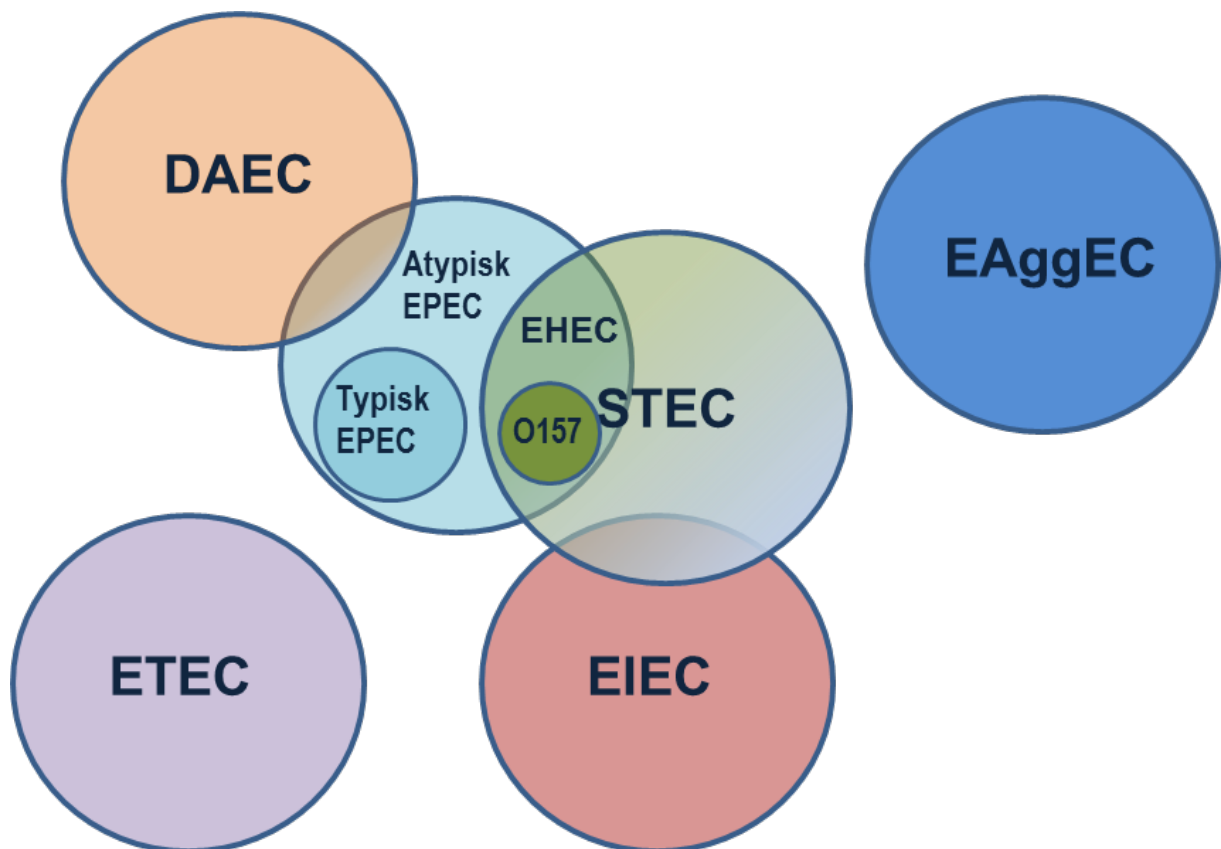
Sjukdomsframkallande E. coli som orsakar magtarminfektion (gastroenterit) hos människa, tillhör en minoritet av alla de vanliga harmlösa E. coli-varianter, som finns i tarmen hos människor och varmblodiga djur. Det är därför viktigt att skilja på förekomst av E. coli som indikator och som sjukdomsframkallande bakterie.

E. coli som indikatorbakterie för fekal förorening

Sjukdomsframkallande E. coli har specifika egenskaper som gör att de exempelvis kan kolonisera tarmen, producera toxiner eller andra proteiner som är viktiga för den sjukdomsframkallande förmågan (virulensen) [1].

Hittills finns sex typer beskrivna av sjukdomsframkallande E. coli som orsakar gastroenterit:

- Shigatoxinproducerande E. coli (STEC), kallas även verocytotoxinproducerande E. coli (VTEC)
- Enterotoxisk E. coli (ETEC)
- Enteroinvasiv E. coli (EIEC)
- Enteropatogen E. coli (EPEC)
- Enteroaggregativ E. coli (EAggEC)
- Diffus adherent E. coli (DAEC)



Figur. Schematisk bild över de komplexa förhållandena mellan sjukdomsframkallande E. coli som ger gastroenterit hos människa, modifierad efter Donnenberg 2002 [2].

Den viktigaste varianten av sjukdomsframkallande E. coli är shigatoxinproducerande E. coli (STEC) som även benämns verocytotoxinproducerande E. coli (VTEC). STEC kan orsaka allvarlig, blodig gastroenterit med fara för njursvikt. I Sverige rapporteras cirka 300 sjukdomsfall bland människor varje år och av dessa är ungefär hälften inhemskt smittade. Det är främst barn under fem år som smittas.

Alla stammar orsakar inte sjukdom hos människa, utan enbart de varianterna som kallas enterohemorragiska E. coli (EHEC), se figur. Mellan år 2004 och 2009 var STEC av serogruppen O157 den vanligaste serogruppen bland smittade personer både i och utanför Sverige. Efter 2009 blev andra serogrupper än O157 vanligare bland inhemska fall [3].

Reservoaren för bakterien är framför allt nötkreatur, men även får, getter och andra idisslare kan vara symptomfria bärare. Ungefär tre procent av alla nötkreatur i Sverige beräknas vara symptomfria bärare av STEC O157. Ungdjur utsöndrar STEC i större utsträckning än vuxna djur.

Andra sjukdomsframkallande E. coli tillhör grupperna enterotoxiska (ETEC), enteropatogena E. coli (EPEC), enteroaggregativ E. coli (EAggEC) och diffus adherent E. coli (DAEC). De är främst kopplade till diarré hos barn i utvecklingsländer. ETEC är också orsak till det man brukar kalla turistdiarré.

Enteroinvasiv E. coli (EIEC) är nära besläktad med Shigella (se figur). En gemensam nämnare för dessa sjukdomsframkallande E. coli är att de kan spridas via livsmedel.

Förekomst av sjukdomsframkallande E. coli i livsmedel tyder på direkt eller indirekt kontakt med avföring från nötkreatur, andra idisslare eller infekterade personer. I värmebehandlade livsmedel kan förekomst även tyda på otillräcklig värmebehandling. Dricksvatten i egna brunnar kan förorenas via ytavrinning från betesmarker/gödsellager [4].

De sjukdomsframkallande E. coli-varianterna har olika naturliga reservoarer. ETEC och EIEC finns oftast hos människa. Vatten och livsmedel förorenas via avföringen från sjuka personer. EPEC kan finnas både i människa och olika husdjur, till exempel hund och katt [5].

Aktuella livsmedel att analysera

Sjukdomsframkallande E. coli finns oftast i låga halter i livsmedel och vanligtvis tillsammans med en mikroflora som domineras av andra tarmbakterier. Analys av sjukdomsframkallande E. coli inte meningsfullt annat än vid utbrotsutredningar eller vid kartläggningar. Undantaget är vid produktion av groddar där det finns krav på provtagning av STEC i företagets egen kontroll.

Mikrobiologiska kriterier

Lämpligt att provta och analysera för STEC är livsmedel som kan ha utsatts för direkt eller indirekt kontakt med avföring från idisslare som nötkreatur, men även får och get. Det kan vara färskt kött, färs- och köttprodukter, fermenterade köttprodukter som salami och andra icke-värmebehandlade korvar, opastöriserad mjölk och ostar tillverkade av opastöriserad mjölk, groddar, sallat, meloner, morötter, andra grönsaker, opastöriserad äppeljuice och dricksvatten.

Smitta kan även överföras via badvatten, direktkontakt med infekterade djur och från person-till-person.

Lämpliga livsmedel för analys av ETEC är vatten och importerade grönsaker som inte ska upphettas innan konsumtion, till exempel örtekryddor, sockerärtor, bladgrönsaker.

Mindre lämpliga livsmedel att analysera

Värmebehandlade livsmedel lämpar sig inte för analys av sjukdomsframkallande E. coli, eftersom denna dör vid upphettning. Därutöver utpekas inga särskilda livsmedel som mindre lämpliga att analysera.

Bedömning

STEC i groddar finns som mikrobiologiskt kriterium sedan juli 2013. Detsamma gäller för övriga sjukdomsframkallande E. coli.

Mikrobiologiska kriterier

Med undantag av STEC O157 baseras analyser av sjukdomsframkallande E. coli på PCR-metodik. Om sjukdomsframkallande E. coli påvisas i livsmedel, bör också kolonier isoleras med hjälp av odling för att provet med säkerhet ska kunna bedömas som en hälsorisk. I ätfärdiga livsmedel bör fynd av kolonier av STEC med gener för produktion av antingen shigatoxin 1 eller shigatoxin 2 bedömas som otillfredsställande. I livsmedel som inte är ätfärdiga, till exempel rått kött, bör fynd av kolonier av STEC med gener för produktion av shigatoxin 2 och vidhäftningsproteinet intimin (eae) bedömas som otillfredsställande.

Vid utbrottsutredningar är det särskilt viktigt att isolera bakterien för att kunna jämföra isolatet med det från patienten för att knyta smittan i ett livsmedel till aktuellt sjukdomsfall.

Tänk på att:

Sjukdomsframkallande *E. coli* förekommer förhållandevis sällan i livsmedel. I offentlig kontroll lämpar sig därför provtagning och analys främst för utredning av livsmedelsburna sjukdomsutbrott och/eller kartläggningar.

Egenskaper

Alla *E. coli* är tarmbakterier och har därför tillväxtoptimum runt 37°C, men de kan växa mellan 7 och 48°C. De är inte speciellt värmetåliga och överlever inte pastörisering eller kokning. *E. coli* klarar sig förhållandevis bra i konkurrensen med andra bakterier, men kan hämmas något av mjölksyrabakterier.

Överlevnaden i vatten är god, särskilt i låga temperaturer. *E. coli* kan även växa i vatten om näringstillgången är god, till exempel i ett förorenat vatten [6].

Det krävs särskilda analysmetoder och sjukdomsframkallande *E. coli* kan inte detekteras med den analysmetod som används till generisk *E. coli*.

För STEC O157 finns en särskild odlingsmetod och därutöver finns en standardiserad PCR-metod för STEC O157 och andra STEC-serogrupper [7]. Analysmetoder för några av de andra sjukdomsframkallande *E. coli*-typerna är under utveckling vid det europeiska referenslaboratoriet (EU-RL) för sjukdomsframkallande *E. coli* [8].

STEC

Ibland används begreppet STEC (eller VTEC) och ibland EHEC (enterohemorragisk *E. coli*). Skillnaden är att EHEC är namnet på den undergrupp av STEC-bakterier som kan infektera människor (se figur). För att undvika missförstånd används fortsättningsvis begreppet humanpatogen STEC, i stället för EHEC.

För att en STEC stam ska orsaka sjukdom hos människa krävs produktion dels av giftet shigatoxin, dels proteiner som möjliggör tät bindning till tarmepitelcellerna.

Shigatoxin är identiskt med det gift som produceras av *Shigella dysenteriae*. Stammar som bara producerar shigatoxin utan förmåga att binda till tarmepitelet, framkallar normalt inte sjukdom [9].

Stec klarar också att överleva under lång tid i fermenterade/torkade produkter, som till exempel salami och torkat kött [10].

ETEC

ETEC orsakar sjukdom främst genom dess förmåga att producera två olika sorters enterotoxiner, ett värmetåligt och ett värmekänsligt. Dessa enterotoxiner verkar på ett helt annat sätt än de toxiner som STEC producerar. Båda enterotoxinerna ger sjukdom, genom att de tränger in i tarmepitelcellerna och stör vätskebalansen.

Utöver enterotoxiner har humansjukdomsframkallande ETEC-stammar tunna utskott (fimbrier) på sin cellyta, som gör att de kan fästa till ytan på tarmepitelcellerna [11].

EPEC

EPEC producerar inga enterotoxiner, men har i likhet med humansjukdomsframkallande STEC en sorts proteiner som gör att de fäster tätt till tarmepitelcellerna. När EPEC fäster förändras tarmcellernas form till en "pedestal" med EPEC på toppen. Skadan som uppstår i tarmepitelet leder till störning i tarmens funktion [12].

EIEC

EIEC-infektion är mycket likt shigellos och i praktiken är det svårt att skilja dem åt. EIEC tränger in och förökar sig i tarmepitelcellerna, vilket leder till att tarmcellerna dör. Skadan utökas när bakterierna sprids till närliggande celler och akut tarminflammation uppstår med blödningar och vävnadsdöd runt infektionen [13].

EAggEC

EAggEC utgör en egen grupp av sjukdomsframkallande E. coli på grund av deras särskilda sätt att aggregera (klumpa ihop sig) i cellkulturer. Det har även visat sig att de kan bilda olika toxiner, både enterotoxiner och cytotoxiner [14].

Den EHEC-typ som orsakade det stora groddutbrottet i Tyskland 2011 var en ny variant och en blandning mellan STEC och EAggEC. Det är däremot oklart om det är EAggEC som fått shigatoxingener från STEC eller om STEC fått egenskaper från EAggEC.

DAEC

DAEC är en heterogen grupp E. coli som binder till tarmceller på ett diffust sätt. Hur den ger sjukdom är oklart, men tunna utskott som binder till tarmcellerna har observerats på stammar som orsakat sjukdom [15].

Sjukdomssymtom

Sjukdomssymtom på infektion av humanpatogen E. coli varierar beroende på vilken typ som varierar som orsakat infektionen.

STEC

Humanpatogen STEC behöver inte växa till i livsmedel för att utgöra en hälsorisk.

De flesta sjukdomsfall hos människor orsakas av serogruppen (undergruppen), STEC O157. Flera andra serogrupper till exempel O26, O103, O91, O111, O121, O145 och O146 har också varit involverade i sjukdomsfall och sammankopplats med smitta från djur till människa [16]. Smitt dosen är mycket låg, mindre än 100 bakterier är tillräckligt för att en person ska bli sjuk. Enterohemorragisk betyder blodig diarré och anknyter till typiska symtom. Andra symtom är akuta buksmärter och kräkningar. Mildare diarréer och helt symtomfria bärare förekommer också. Inkubationstiden är mellan 1 och 7 dagar. I cirka 10 procent av sjukdomsfallen, i synnerhet bland barn och äldre personer, tillstöter komplikationer bland annat i form av hemolytiskt uremiskt syndrom (HUS). Det är en allvarlig njurpåverkan, som kan kräva dialys, intensivvård och i värsta fall orsaka dödsfall.

ETEC

Symtom på ETEC-infektion varierar något beroende på vilka enterotoxiner som den infekterande stammen tillverkar. Generellt karaktäriseras sjukdomen av vattniga diarréer, feber, magkramper, illamående och kräkningar. I sin värsta form ger ETEC kolera-liknande symtom följt av uttorkning. Små barn är särskilt känsliga. Det krävs ungefär 106 till 108 bakterier för att bli sjuk och inkubationstiden varierar mellan 1 och 7 dagar. Sjukdomen kan vara från ett par dagar upp till flera veckor [17].

EPEC

Symtom på EPEC-infektion är vattnig till slemmig diarré utan blodiga inslag, ofta följt av illamående och kräkningar. Vuxna kan även få feber och magkramper. Sjukdomen är självbegränsande och varar vanligtvis upp till tre dagar, ibland längre. Den största riskgruppen är små barn där EPEC i vissa fall kan leda till uttorkning, acidosis (surt blod) och chock [18],[19].

EIEC

EIEC-bakterier orsakar dysenteriliknande gastroenterit och typiska symtom är blodiga diarréer med kraftiga magsmärter. Andra symtom är frossa, feber, huvud- och muskelvärk och kramper. Voluntärstudier visar att infektionsdosen är högre än för arter av Shigella. Inkubationstiden är kort och symtom uppträder inom ett dygn [20].

EAggEC

Symtom på EAggEC-infektion är vattniga långvariga diarréer. Det är främst barn som drabbas, men vuxna med underliggande infektionssjukdomar som till exempel HIV/AIDS kan också drabbas av långvarig EAggEC-infektion [21].

DAEC

Stammar som tillhör DAEC har associerats med diarré hos äldre barn[22].

Förebyggande åtgärder

Globalt sett är bra dricksvattenkvalitet den viktigaste förebyggande åtgärden mot E. coli-infektion. Spridning av STEC till livsmedel kan förebyggas genom god produktionshygien i slakterier och mejerier, produktion av frukt och grönt samt i vattenverk.

Konsumenter och de som tillverkar och serverar färsprodukter bör informeras om nödvändigheten av att färsprodukter ska vara genomstekta och att inte smaka på rått kött. God hand- och kökshygien är av betydelse för att undvika korskontamination. Konsumtion av opastöriserad mjölk och färskost gjord på opastöriserad mjölk bör undvikas [23],[24]. Noggrann handtvätt är det mest effektiva sättet att hindra spridning av kontaktsmitta, till exempel från person till person eller via djurkontakt.

Ytterligare information

Escherichia coli

Referenser

[1] Pathogenic Escherichia coli network (PEN), 2007. Methods for detection and molecular characterization of pathogenic Escherichia coli. Co-ordination Action FOOD-CT-2006-036256.

[2] Sonnenberg, M.S. 2002. Introduction In: Escherichia coli: Virulence mechanisms in a versatile pathogen. Elsevier Ltd. UK.

[3] Folkhälsomyndigheten 2016. Sjukdomsstatistik Enterohemorragisk E. coli infektion (EHEC). 2016.

[4] [16] Riskprofil VTEC, 2007. Verotoxinbildande E. coli-VTEC-bakteriers smittvägar, förekomst och risker för folkhälsan. Rapport från Livsmedelsverket, Jordbruksverket, Statens veterinärmedicinska anstalt, Smittskyddsinstitutet, Socialstyrelsen och Naturvårdsverket.

[5] [6] [9] [11] [12] [13] [14] [15] [17] [19] [21] [24] Wasteson, Y. 2007. Kapitel 7. Escherichia coli. I: Granum (red) Matforgiftning, Näringsmiddelborne infeksjoner og intoksikasjoner. 3e utgåve. Høyskoleforlaget AS-Norwegian Academic Press, Kristiansand, Norge.

[7] 129 ISO/TS 13136, 2012. Microbiology of food and feed-Real-time PCR-based method for the detection of food-borne pathogens-Horizontal method for the detection of Shiga toxin producing Escherichia coli (STEC) and determination of O157, O111, O26, O103 and O145 serogroups.

[8] Istituto Superiore di Sanità, Rom, Italien. (www.iss.it/vtec).

[10] [23] Lawley, R., Curtis, L. and Davis, J. 2008. Chapter 1.1.17. Verocytotoxin-producing Escherichia coli (VTEC). In: Food safety hazard guidebook. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK.

[18] [20] [22] Desmarchelier, P.M. and Grau, F. H. 1997. Chapter 7. Escherichia coli. In: Hocking A. D. (Ed. in chief), Foodborne microorganisms of public health significance. AIFST (NSW Branch), Food Microbiology Group. North Sydney Australia.

Senast uppdaterad 31 augusti 2017 Ansvarig grupp LK_Team Livsmedelshygien