

## Escherichia coli (E. coli)



1885 als  
„Bacterium coli  
commune“  
beschrieben



Theodor Escherich, 1857 - 1911

Dr. Gerhard Stengel

1

## Escherichia coli (E. coli)

- Enterobakterium,
  - ✘ „normaler“ Bestandteil der Darmflora von Mensch und Tier
  - ★ Bereits frühzeitig „Indikatorkeim“ in der Lebensmittelmikrobiologie
    - ✓ Nachweis im Lebensmittel ist ein Hinweis für fäkale Verunreinigung
      - Aber kein Indiz für das Vorkommen pathogener Keime
    - ✓ Keimzahl ist ein Mass für die Verunreinigung in einem Produkt

Dr. Gerhard Stengel

2

## Escherichia coli (E. coli)

- ✘ Fakultativ pathogene E. coli
- ✘ Obligat pathogene E.coli
  - ★ Extraintestinale Infektionskrankheiten
    - ✓ Harnwegsinfektionen
    - ✓ Meningitis
    - ✓ Wundinfektionen
  - ★ Intestinale Infektionskrankheiten
    - ✓ Diarrhoe

Dr. Gerhard Stengel

3

## EHEC

enterohämorrhagische E. coli

Dr. Gerhard Stengel

4

## EHEC

- Der Begriff „EHEC“ leitet sich ab von einer beim Menschen vorkommenden blutigen Entzündung des Dickdarms, der hämorrhagische Colitis (HC)
- Charakteristisch ist die Bildung von Zellgiften, die denen der Ruhrerreger (Shigellen) chemisch sehr ähnlich sind
  - ✘ Shigatoxin-produzierenden *E. coli* (STEC)

## EHEC

- Entstehung der EHEC scheint erst vor relativ kurzer Zeit stattgefunden zu haben
  - ✘ bislang älteste bekannte EHEC-Stamm, der Serotyp O26, stammt aus dem Jahr 1965
    - ★ Vermutlich wurde das Toxin-codierende Gensegment von *Shigella dysenteriae* Typ 1 auf *E. coli* übertragen
  - ➔ ★ EHEC-Bakterien scheinen demzufolge eine durch horizontalen Gentransfer entstandene, human-pathogene Keimgruppe zu sein

## EHEC

- Erst seit 1982 als humanpathogen bekannt
- Erstmals USA
  - ✗ Verzehr von nicht ausreichend erhitzten „Hamburgern“
    - ★ „Hamburger Disease“
  - ✗ Verschiedene Serovaren
    - ★ O157:H7, (vor allem: USA, Kanada, Japan)
      - ✓ „Prototyp“ der enterohämorrhagischen E. coli
    - ★ O26, O91, O103, O111, O118, O128, O145, ... (vor allem in Europa: non-O157)
    - ★ Zahl der Serovaren steigt stetig
- Erste Fälle in Deutschland ab 1988

Dr. Gerhard Stengel

7

## EHEC

- Eigenschaften von EHEC
  - ✗ Infektionsdosis ist gering: (1 -) 10 - 100 Keime (!)
  - ✗ Inkubationszeit: 1 bis 3 (selten bis 8) Tage
  - ✗ Antibiotikatherapie ist umstritten
  - ✗ Mutationsrate ist hoch
  - ✗ Virulenzfaktoren
    - ★ Shigellaähnliche Enterotoxine I und II (Verotoxine)
    - ★ Adhärenzfaktoren

Dr. Gerhard Stengel

8

### ✘ Extreme pH - Stabilität (Säureresistenz):

- ★ Bis pH 2 über längere Zeiträume unempfindlich<sup>✘</sup>
- ★ ermöglicht Magenpassage (hohe Überlebensrate)
- ★ In Lebensmitteln mit niedrigem pH-Wert
  - ✓ Gemüse, Säfte (Apfelsaft),  
Sauermilcherzeugnisse (Joghurt),
  - ✓ Rohwurst
    - ✘ Immer kürzer werdende Reifungszeiten

## EHEC

### ✘ Anspruchslos (!)

- ★ Überlebensdauer
  - ✓ Trockene Flächen und Erdboden bis 6 (bis 15) Monate
  - ✓ Im Wasser bis 4 (bis 10) Wochen
- ✘ Haftungsfähigkeit an Oberflächen (**Biofilm**)
  - ★ Lange Überlebensfähigkeit
    - ✓ Auf Edelstahlflächen mehrere Wochen
      - Leitungen, Gerätschaften
    - ✓ Auf Holz mehrere Monate
    - ✓ Auf Glas mehrere Tage (bis 20)

## EHEC

### ✘ Temperatur

★ Wachstum zwischen 7°C und 50°C

✓ Optimum: 37°C

★ Gefriertemperatur

✓ Unempfindlich gegenüber niedrigen  
Temperaturen

● Beispielsweise auf Fleisch bei -20°C mehrere  
Monate

★ Erhitzung

✓ normale Pasteurisationstemperatur/ -  
zeitverhältnisse

● Kerntemperatur 70°C / 2 min

Dr. Gerhard Stengel

11

## EHEC

### ➤ Vorkommen

✘ weltweit

### ➤ Reservoir

✘ **Wiederkäuer (natürliches Reservoir !)**

★ Rinder, Schafe, Ziegen

✓ Kein Einfluss durch die Tierhaltung

✘ **Schwein, Wildschwein, Rehe, Hirsche,  
Geflügel, Wassergeflügel,**

✘ **Tauben, Raben.....**

Dr. Gerhard Stengel

12

## EHEC

- ✘ **Haustier**
  - ★ Hunde, Katzen
- ✘ **Mensch**
  - ★ Gesunde Infizierte scheiden Erreger ebenfalls aus
    - ✓ Fleischverarbeitende Betriebe

## EHEC

- **Übertragung**
  - ✘ **Kontaminierte Lebensmittel (USA: 60 - 70 %)**
    - ★ Kontaminierte Fleischerzeugnisse
      - ✓ Rohwurst (Salami, Mettwurst, Teewurst)
    - ★ unzureichend durchgegartes Rindfleisch
    - ★ rohe oder unzureichend erhitzte Milch
      - ✓ Rohmilchkäse
    - ★ Sonstige Lebensmittel
      - ✓ Lamm- und Geflügelfleisch
      - ✓ Fisch, Kartoffeln, **Salat, Tee, Gewürze und Gemüse**

## EHEC

- ★ Joghurt, Butter
- ★ Mayonnaise und mayonnaisehaltige Dressings
- ✘ Trink- und Badewasser (fäkal verunreinigt)
- ✘ Tiere
  - ★ Kontamination der Lebensmittel mit Kot
  - ★ Haustiere
    - ✓ „Streichelzoo“
- ✘ Übertragung der Keime von Mensch zu Mensch
  - ★ Schmierinfektion (USA: 20%)
    - ✓ Symptomlose Dauerausscheider ( bis 3%)

Dr. Gerhard Stengel

15

## EHEC

- Symptome
  - ✘ schwere Bauchkrämpfe
  - ✘ Diarrhoe
    - ★ 80% wässrig
    - ★ 20% blutig
  - ✘ Erbrechen und Übelkeit verbunden mit leichtem Fieber
  - ✘ 10 % extraintestinale Symptome

Dr. Gerhard Stengel

16

## EHEC

### ✘ **Komplikationen**

#### ★ **Hämorrhagische Colitis (HC)**

- ✓ Blutige Durchfallerkrankung, 3 - 9 Tage nach Aufnahme,
- ✓ Dauer bis 8 Tage

#### ★ **Hämolytisch-urämisches Syndrom (HUS)**

- ✓ **Schwerwiegende Komplikation der HC**
  - Zerstörung der roten Blutkörperchen
  - **Nierenversagen (akut)**
  - **Bleibende Nierenschäden**

#### ★ **Bis 10% der HUS Fälle verlaufen tödlich**

### ✘ **Aber auch**

- ★ **Symptomlose und -arme Krankheitsverläufe**

## EHEC

### ➤ **Betroffener Personenkreis**

#### ✘ **Säuglinge, Kleinkinder, Kinder,**

##### ★ **Schädigung der Nieren**

- ✓ **Nierenversagen, hämolytisch-urämisches Syndrom (HUS)**

#### ✘ **Schwangere,**

#### ✘ **ältere Menschen und**

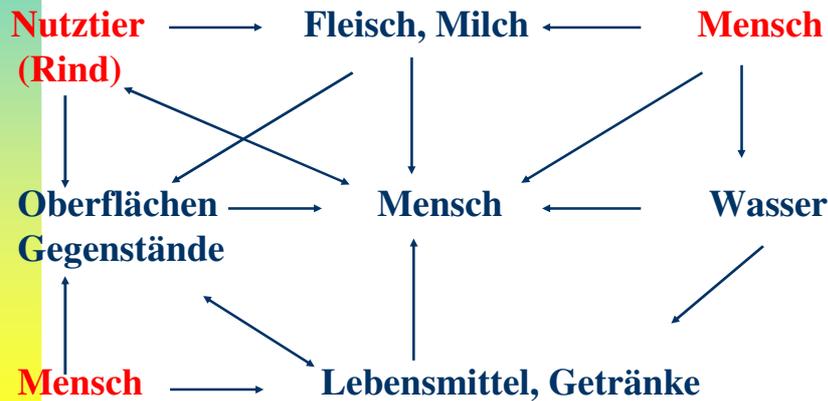
#### ✘ **Personen mit geschwächtem Immunsystem.**

**YOPIs**

<sup>x</sup>YOPIs = Young, Old, Pregnant, Immuno-compromised Persons

## EHEC - INFEKTIONSKETTEN

Infektionsquelle - Übertragungsweg - Opfer



Dr. Gerhard Stengel

19

## EHEC

✘ Auch mit höchstmöglichen Sicherheitsmaßnahmen kann Kontamination nicht mit 100%iger Sicherheit vermieden werden. !

### ➤ Maßnahmen zur Vermeidung von EHEC-Infektionen

- ✘ Konsequente Hygiene bei der Zubereitung von Speisen.
- ✘ Aufbewahrung roher Lebensmittel im Kühlschrank
- ✘ Aufbewahrung sowie Zubereitung roher Lebensmittel, wie Fleisch, getrennt von anderen Lebensmitteln
- ✘ Erhitzung von Lebensmitteln auf über 70 °C für mindestens 10 Minuten
  - ★ Fleisch, vor allem Hackfleisch, nur gut durchgegart verzehren.

Dr. Gerhard Stengel

20

## Schlussfolgerungen

- **Fazit aus den Erkrankungsfällen 2011:**
  - ✘ **Obst und Gemüse sind häufiger an Ausbrüchen beteiligt, als allgemein angenommen**
  - ✘ **EHEC Ausbrüche -auch im größeren Umfang- sind weiterhin in Zukunft jederzeit möglich**

Dr. Gerhard Stengel

21

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**



*Bakterien gibt es überall!*

Dr. Gerhard Stengel

22