

Enterobacteriaceae المعوية

تعد افراد هذه المجموعة من اكثر الانواع البكتيرية شيوعا في العينات السريرية ، توجد في القناة الهضمية (القولون) للانسان والحيوان. تسبب مجموعة واسعة من الالتهابات ومسؤلة عن ٣ ملايين حالة وفاة لكل سنة في جميع أنحاء العالم

الخصائص :

هي عصيات سالبة لصبغة كرام ، هوائية أو لاهوائية اختيارية ، مخمرة للجلوكوز ذات مستعمرات كبيرة رمادية اللون جافة rough او مخاطية mucoid او ملساء smooth واحيانا تظهر المستعمرات سابحة swarming مثل *Proteus sp* سالبة لانزيم أوكسيديز ، تختزل النترات الى النتريت .

تصنيفها:

حتى عام ١٩٩٧ تم تصنيف ٣١ جنس تضم ١٣٩ نوع استنادا للخصائص المظهرية والجينية ، توزعت الى المجاميع التالية

• Tribe I	Escherichieae	Genus <i>Escherichia</i> , <i>Shigella</i>
• Tribe II	Edwardsielleae	Genus <i>Edwardsiella</i>
• Tribe III	Salmonelleae	Genus <i>Salmonella</i>
• Tribe IV	Citrobactereae	Genus <i>Citrobacter</i>
• Tribe V	Klebsielleae	Genus <i>Klebsiella</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Hafnia</i> <i>Serratia</i> , <i>Pantoea</i>
• Tribe VI	Proteae	Genus <i>Proteus</i> , <i>Morganella</i> , <i>Providencia</i>
• Tribe VII	Yersinieae	Genus <i>Yersinia</i>

الخصائص الاساسية في تشخيص البكتريا المعوية:

١- انتاج كبريتيد الهيدروجين H_2S وهي صفة مميزة لبكتيريا *Edwardsiella tarda* , *Salmonella*

Citrobacter freundii , *Proteus spp*

٢- موجبة لاختبار Vogas Proskauer (VP) وتشمل جميع افراد مجموعة *Klebsielleae*.

٣- موجبة لاختبار Phenylalanine وتشمل جميع افراد مجموعة *Proteae*.

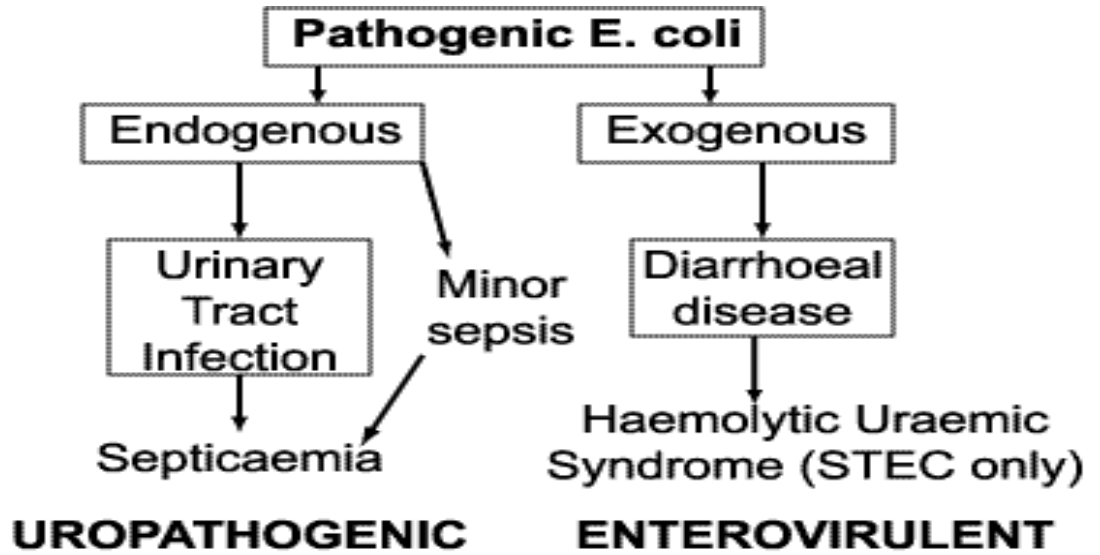
٤- غير متحركة عند درجة ٣٦ °م وتشمل *Shigella spp* , *Klebsiella spp* , *Yersinia spp*

BACTERIAL TOXINS AND INFECTIONS BY ENTEROBACTERIACEAE		
Virulence factor	Action	Organism and disease
Exotoxins		
Hemolysins α , β	Cell destruction Cell lysis, often leading to cytokine release and inflammatory response	<i>Escherichia coli</i> : extraintestinal infection, urinary tract infections, pyelonephritis
Enterotoxins Heat-stable toxins (St _a ; St _b) Heat-stable toxins (LT-I; LT-II)	Hypersecretion of fluid and electrolytes	<i>E. coli</i> (ETEC): gastroenteritis (noninvasive, no inflammation, no fever) Watery diarrhea in infants and travelers
Verotoxin (VT1 and 2)	Intestinal mucosal destruction	<i>E. coli</i> (EHEC): hemorrhagic colitis, diarrhea; hemolytic-uremic syndrome
Enteroaggregative heat-stable toxin (EAST)?		<i>E. coli</i> (EAEC), diarrhea
Endotoxin		
Lipopolysaccharide	Complement activation, liberation of cytokines, leukocyte mobilization and degranulation, platelet and coagulation pathway activation	Enterobacteriaceae: fever, sepsis, shock with multiorgan failure

© Elsevier 2004. Infectious Diseases 2e - www.idreference.com

• بكتيريا *Escherichia coli*

- غالبيتها لاهوائية اختيارية ومثالها الفلورا الطبيعية المستوطنة لامعاء الانسان.
- ترتبط بثلاث اصابات سريرية تشمل:
- ١- خمج المجاري البولية urinary tract infection
- ٢- الإنتان sepsis \ التهاب السحايا meningitis
- ٣- الاخماج المعوية enteric وامراض الاسهال diarrheal disease
- متحركة ، موجبة لاختبار الاندول (٩٩%) و (٩٠%) مخمرة للاكتوز.
- يمكن توضيح وبائية بكتيريا *E.coli* المرضية بالمخطط التالي:



* بكتيريا *Diarrheagenic Escherichia coli*

تقسم هذه البكتيريا على اساس الخصائص المرضية لها الى ستة مجاميع:

١- Enterotoxigenic *E. coli* (ETEC)

٢- Enteropathogenic *E. coli* (EPEC)

٣- Shiga toxin producing *E. coli* (STEC)

٤- Enteroinvasive *E. coli* (EIEC)

٥- Enteroaggregative *E. coli* (EAEC)

٦- Diffiuse adhering *E. coli* (DAEC)

تشمل مراحل او خطوات الاصابة بالبكتيريا المسببة للاسهال ما يلي :

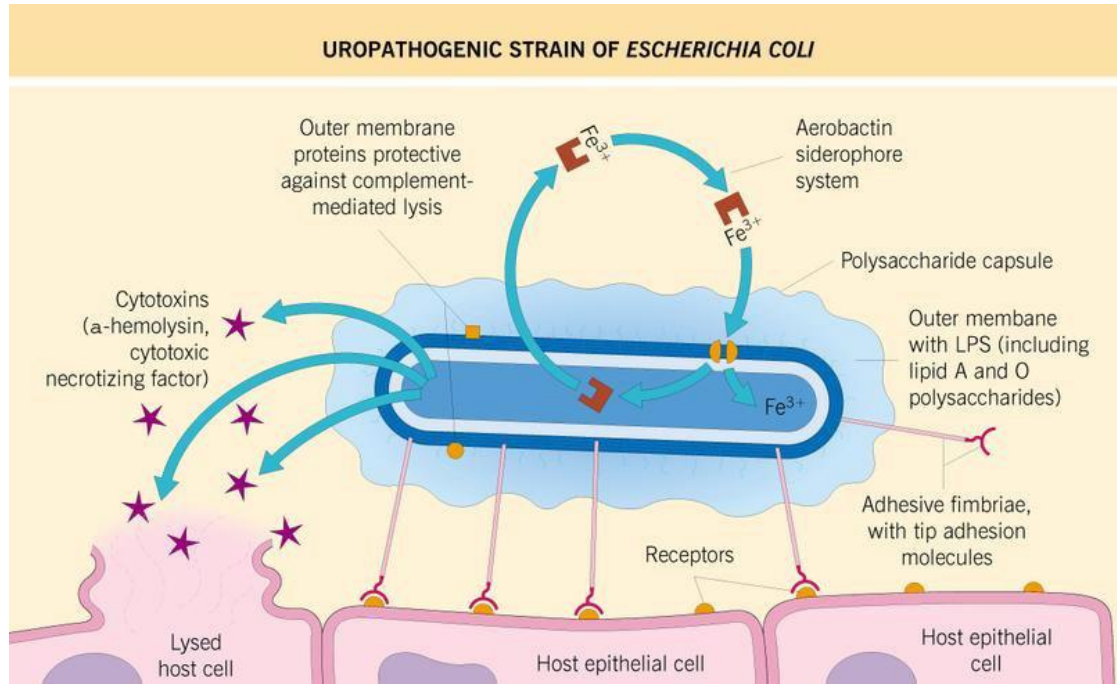
١- استعمار طبقة الميوكوزا (mucosa site) اذ تتميز جميع سلالات *E. coli* بامتلاكها الخمل *fimbriae*

والتي تزيد من قابليتها على الالتصاق الى سطح خلايا الطبقة الطلانية المبطننة للامعاء وخاصة الامعاء الدقيقة.

٢- التخفي عن دفاعات الجسم.

٣- التضاعف.

٤- الحاق الضرر بالمضيف.



عوامل الضراوة:

- ١ - انتاج الذيفان المعوي
- ٢ - امتلاكها البلازميدات الحاملة لعوامل الضراوة
- ٣ - امتلاكها محددات عوامل الضراوة الكروموسومية

* بكتيريا *Enterotoxigenic E. coli* (ETEC) :

توجد هذه البكتيريا بثلاث اشكال مختلفة :

- عصيات صلبة rigid rods
- عصيات مرنة على هيئة حزمة bundle-forming flexible rods
- تراكيب رفيعة رقيقة ومرنة thin flexible wiry structures

تمتلك القابلية على انتاج احد انواع السموم المعوية وهي السموم المستقرة حراريا heat stable enterotoxin (ST) او السموم الحساسة للحرارة (LT) heat labile toxin، كما تمتلك البلازميدات المشفرة لعوامل الضراوة. تكون هذه البكتيريا مسؤولة عن نوعين من الاخماج الخطرة :

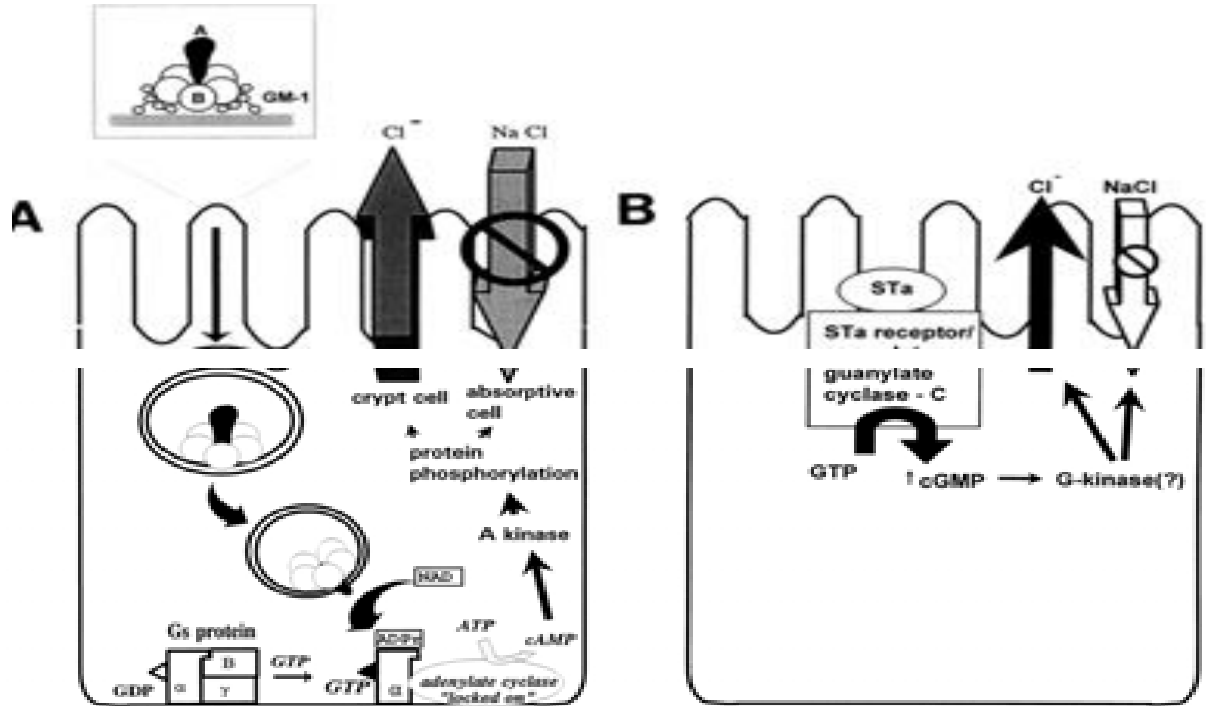
- حالات الاسهال عند الاطفال
- حالات اسهال المسافرين

تتطلب الإصابة بهذه البكتيريا مديات عالية من الإصابة high infectious dose ، تحدث الإصابة نتيجة تناول الاغذية الملوثة اذ تستعمر هذه البكتيريا سطح الطبقة الطلانية المبطنه للأمعاء الدقيقة عن طريق الخمل fimbriae فتحرر سموم معوية من نوع (LT) او (ST) .

- السم المعوي LT : يشبه سم الكوليرا المعوية من ناحية التركيب والوظيفة فهو يتالف من وحدتين الاولى A ذات الفعالية الانزيمية والاخرى B المؤلفة من خمس وحدات فرعية والتي ترتبط بالـ ganglioside و

glycoproteins. يتطلب عمل هذا السم وجود مستقبلات خاصة على سطوح خلايا الطبقة المخاطية بالإضافة الى الفعالية الانزيمية والفعالية داخل المزرعة البكتيرية والانسجة الحيوانية.

- السم المعوي ST : ويتألف من وحدات بنائية احادية صغيرة مع بقايا السيستين واواصر ثنائي الكبريتيد . يتألف من جزئين STa ويرتبط مع انزيم guanylate cyclase و جزء STb الذي يحفز الضرر الفسلجي للطبقة الطلانية المبطننة للامعاء مم يؤدي الى فقدان الزغابات.



* بكتيريا Enteropathogenic *E. coli* (EPEC) :

تتميز هذه البكتيريا باحتوائها على البلازميدات المشفرة الى عوامل الضراوة اضافة الى الجينات المحمولة على الكروموسومات

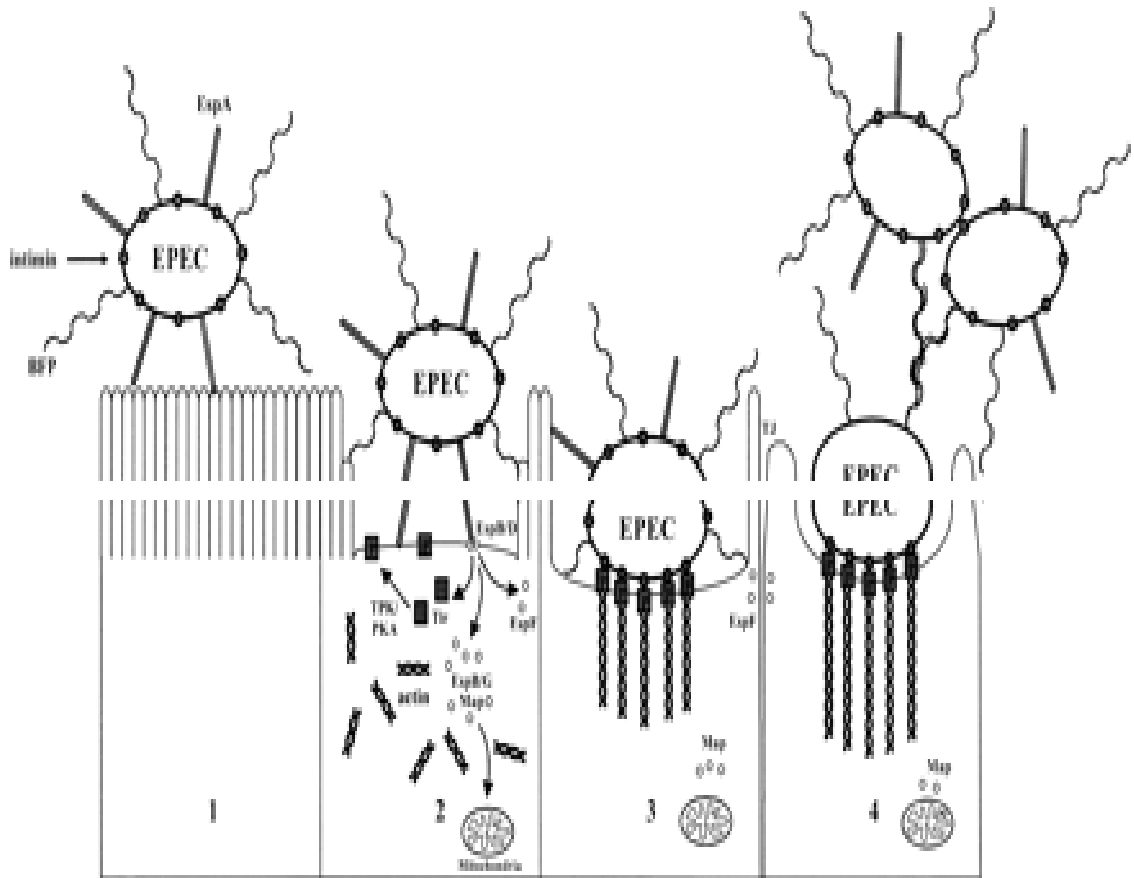
خصائص الإصابة بهذه البكتيريا:

- مبدئياً يصيب الاطفال الرضع دون سن الثانية من العمر من وخصوصا اكثر من ستة اشهر.
- ينتقل عن طريق الاغذية الملوثة.
- يسبب حالات اسهال حادة، حمى خفيفة مع قيء.
- حالات نادرة ممكن ان تتطور الإصابة الى تقرحات ومغص معوي وتسمم دموي.
- مخاط في البراز.

خطوات الإصابة: تشمل مراحل الإصابة الخطوات التالية:

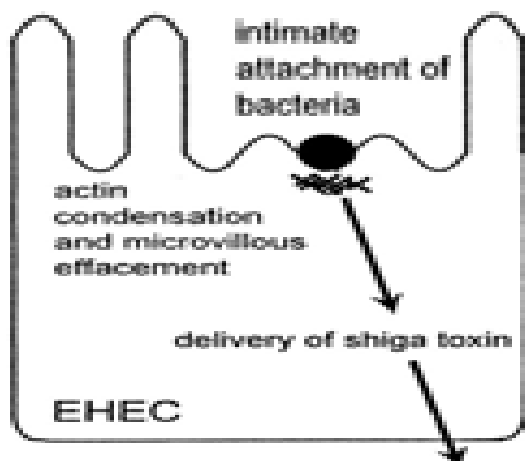
- طمس الزغابات الصغيرة نتيجة لالتصاق الخلايا البكتيرية وغشاء الخلية مما يؤدي الى حدوث تغييرات في هيكل الخلية نتيجة تراكم الأكتين المتبلر تحت البكتيريا الملتصقة

- تحدث حالة الاسهال نتيجة لفقدان الزغابات التي تساعد على عملية امتصاص السوائل مما يؤدي الى تغير عملية النقل في الخلايا الطلائية ، كما ان هجرة خلايا PMN يؤدي الى زيادة عملية الافراز.



* بكتيريا *Diarrheagenic Escherichia coli* :

هي البكتيريا المنتجة للسم Shiga toxin (Stx) (STEC) و عدة تعرف بـ *Enterohemorrhagic E. coli* (EHEC) ، تسبب هذه البكتيريا التصاق وطمس الخلايا الطلائية مما يؤدي الى نزف معوي ، الم حاد في منطقة البطن ، اسهال دموي حاد

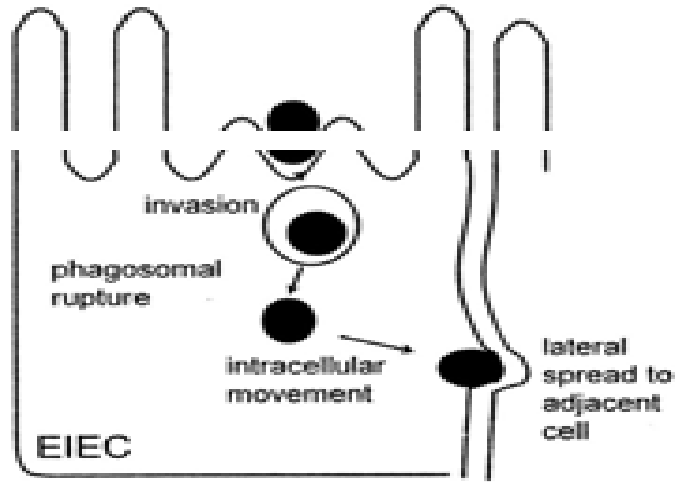


*** بكتيريا Enteroinvasive *E. coli* (EIEC) :**

تعد المسؤولة عن العديد من حالات الاسهال المائي ، تتضمن خطوات الإصابة ما يلي:

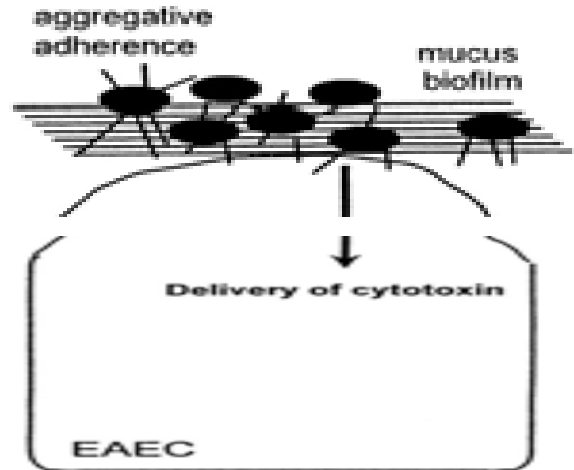
- غزو طبقة الميكوزا: من خلال اختراق طبقة الخلايا الطلائية المبطننة للأمعاء ، تحليل الفجوات الداخل خلوية endocytic vacuole ، تضاعف الخلايا البكتيرية ، انتقال الخلايا البكتيرية الى الخلايا المجاورة عن طريق السايكوبلازم.

- انتاج السموم المعوية Enterotoxin



*** بكتيريا Enteroaggregative *E. coli* (EAEC) :**

لا تمتلك هذه البكتيريا القابلية على إفراز سموم معوية من نوع LT أو ST وإنما تعود امراضيتها الى قابليتها على الالتصاق بخلايا HEp-2 على هيئة تجمعات ، تمتلك هذه البكتيريا القابلية على الالتصاق نتيجة لامتلاكها البلازميدات المشفرة للاهلاب والتي تساعد على التصاق الخلايا البكتيرية الى سطوح الطبقة الطلائية مما يؤدي الى حالات اسهال مائي او مخاطي نتيجة لتحطيم ميكانيكية عمل الزغابات



يمكن تلخيص امراضية مجاميع بكتيريا *E.coli* بما يلي

	Disease Site	Type of Diarrhea	Virulence Factors
ETEC	Small Intestine	watery	Enterotoxins (LT & ST)
EPEC	Small Intestine	watery	bundle forming pili Esp intimin (eae gene, LEE pathogenicity island)
STEC	Colon	watery early, bloody Later	intimin (eae gene, LEE pathogenicity island) STX Enterohemolysins EAST-1
EIEC	Colon	watery early, bloody later	Invasion genes (pInv) •secretory enterotoxins (sen)
EAEC	Small Intestine & Colon	watery	bundle forming pili EAST-1 cytotoxins