# العصيات سلبية الغرام

## 1 – فصيلة الأمعائيات Enterobacteriaccae

- الاشريكيات Escherichia
- السلمونيلات Salmonella
- الشيغلات Shigella

## 2 – فصيلة الزوائف Pseudomonadaceae

- الزائفة الزنجارية Pseudomonas aeruginosa

## 3 – فصيلة البروسيلات Brucellaceae

- البروسيلة المالطية Brucella melitensis
- البروسيلة المجهضة Brucella abortus
- البروسيلة الخنزيرية Brucella suiss

# الأمعائيــات

# Enterobacteriaccae

**أولاً – الصفات العامة لفصيلة الأمعائيات :**

**تضم هذه الفصيلة عددا" كبيرا" من الجراثيم و تعتبر من أهم الفصائل الجرثومية انتشارا في الطبيعة و قد بلغ عدد أفرادها ما يزيد عن 70 ألف . من أهم الصفات التي تتميز بها هذه الفصيلة :**

**1" – عصيات سلبية الغرام , غير مبذرة , أبعادها من 1 – مكم طولاً و 0,5 عرضاً .**

**2" – جميعها متحركة بواسطة سياط باستثناء الكلبسيلة و الشيغلة .**

**3" – ذات محفظة ( كالكلبسيلة ) أو عديمة المحفظة .**

**4" – هوائية لا هوائية مخيرة .**

**5" – تنمو على المستنبتات العادية ( الآغار المغذي ) بدرجة 37° خلال 24 ساعة و تكون مستعمراتها كبيرة أبعادها من 1 – 3 مم .**

**6" – تخمر الغلوكوز مع انطلاق غاز أو بدون غاز .**

**7" – ترجع التنرات إلى نتريت .**

**8" – جميعها تصطنع إنزيم الكتالاز .**

**9" – تفاعل الأكسيداز سلبي ( لا تصطنع أنظيم السيتوكروم اكسيداز ) .**

**ثانياً – تصنيف فصيلة الإمعائيات :**

**تضم هذه الفصيلة أجناسا" عديدة أهمها :**

**1" – الاشريكيات Escherichia .**

**2" – الشيغلات Shigella .**

**3" – السلمونيلات Salmonella .**

**4" – الكلبسيلات Klebcilla .**

**5" – المتقلبات Proteus .**

**6" – اليرسينيات Yersinia .**

**ثالثاً – التشخيص المخبري للإمعائيات :**

**بما أن الإمعائيات عددها كبير جدا" , لذلك كان لابد من استخدام مستنبتات زرعية خاصة لها أهمها :**

**1" – مستنبتات التكثير Enrichment media :**

**وهي مستنبتات سائلة تستخدم لتكثير الإمعائيات بغية عزلها عن بقية الجراثيم إيجابية الغرام التي ترافقها أهمها :**

**آ – مستنبت ماكونكي السائل MacConky broth : يدخل في تركيبه الصفراء , و اللاكتوز , و بنفسجية البروموكريزول تنمو فيه كافة الامعائيات .**

**ب – مستنبت السلينيت السائل Selenite broth : يحوي هذا المرق اللاكتوز , حمض سيلينيت الصوديوم . ينشط هذا المرق نمو السلمونيلات و يثبط العصيات الأخرى لأنه سام بالنسبة لها .**

**2" – مستنبتات العزل و التفريق Selective and differential media :**

**وهي مستنبتات صلبة تستخدم لعزل الإمعائيات عن الجراثيم إيجابية الغرام المشاركة لها وتميزها جزئيا" عن بعضها**

**آ – مستنبت الآغار بالايوزين و زرقة الميتلين ( Eosine-Methylene bleu ( EMB يحتوي على الآغار و اللاكتوز و أملاح صفراوية و الإيوزين و زرقة الميتلين .**

**إن المستعمرات التي تنمو على هذا المستنبت و تخمر اللاكتوز تكون ذات لمعة معدنية يودية أما المستعمرات التي لا تخمر اللاكتوز تكون مستعمراتها شفافة عديمة اللون .**

**ب – مستنبت آغار ماكونكي MacConkey Agar : و هو مستنت صلب يحوي على الآغار و اللاكتوز و أملاح صفراوية و البنفسجية المبلرة و مشعر لوني هو الحمرة المعتدلة ( أحمر بوسط حامضي عديم اللون بوسط معتدل أو قلوي ) و تبدو المستعمرات المخمرة اللاكتوز حمراء ( الاشريكية القولونية , الكلبسيلات ) بينما غير المخمرة شفافة أو صفراء ( السلمونيلات , الشيغلات , المتقلبات ) .**

**ج – مستنبت غراء S.S ( Salmonella-Shigella agar ) : و هو مستنبت صلب يحتوي على الآغار و اللاكتوز و سترات الحديد و على الأملاح الصفراوية و الخضرة اللامعة . يستخدم هذا المستنبت لعزل السلمونيلات بخاصة و الشيغلات , و تظهر المستعمرات بلون أحمر إذا كانت مخمرة اللاكتوز ( عصيات قولونية , كلبسيلة ) , بينما غير المخمرة تظهر بلون شفاف أو أصفر (الشيغلة ) , و إذا كانت تطلق غاز كبريت الهيدروجين يظهر مركز المستعمرة بلون أسود ( سلمونيلة , متقلبات ) .**

**3" – مستنبتات التعرف Identification medea :**

**و هي مستنبتات لدراسة الصفات الكيميائية الحيوية لهذه الجراثيم .**

**آ – دراسة اختمار السكاكر : نستخدم الماء الببتوني Peptone Water ( PH = 7,5 ) المضاف إليه مشعر لوني ( حمرة الفينول) و السكر المراد دراسته على أن لا يتجاوز تركيزه النهائي 5 % , إن اختمار السكر يترافق عند زرع الجرثوم بتحرر الحموض في الوسط و بالتالي تحول لون المشعر ( من الأحمر ←الأصفر ) .**

**ب – دراسة انطلاق غاز كبريت الهيدروجين : يضاف تحت خلات الرصاص إلى مستنبت الآغار و عندما يزرع الجرثوم فإن انطلاق غاز كبريت الهدرجين يؤدي إلى تشكل كبريت الرصاص و يصبح لون المستعمرة سوداء ( السلمونيلات , المتقلبات ) .**

**ج – البحث عن إنزيم اليورياز : يستخدم الماء الببتوني المضاف إليه اليوريا ومشعر لوني هو حمرة الفينول وتضبط الـ PH = 6 حامضة قليلا" , فإذا كان الجرثوم يصطنع إنزيم اليورياز سيفكك اليوريا إلى نشادر (أمونيوم) التي تقلون الوسط وتحول لون المشعر (من الأصفر ←الأحمر) (المتقلبات والكلبسيلات)**

**د– اختبار الأندول : يزرع الجرثوم في الماء الببتوني العادي الحاوي على التريبتوفان , و عندما يفكك الجرثوم التيريبتوفان يحرر منه الأندول , و الذي يكشف بوضع قطرة على سطح المستنبت من كاشف كوفاكس Kovacs ( بارادي ميتيل أمينوبنزالدهيد Paradimethylaminobenzaldehyde ) تظهر حلقة حمراء شديدة تدل على تحرر الأندول ( الاشريكية القولونية ) .**

**هـ – دراسة امكانية النمو على مستنبت سيمون Simmon : يحتوي هذا المستنبت على السترات كمصدر وحيد للفحم وعلى مشعر هو زرقة البروموكريزول , فإذا نما الجرثوم على هذا المستنبت تحول لونه من الأخضر إلى الأزرق الداكن وهذا دليل استفادة الجرثوم من السترات .( تنمو على هذا المستنبت الكلبسيلات والمتقلبات ).**

# جنـس الاشـريكيات
# Escherichia

**أهم ما فيها**

## الاشـريكية القولونيـة
## Escherichia coli ( E.coli )
## ( العصيات القولونية Colibacillus )

**اكتشفها العالم إشريك Escherich عام 1885 .**

**أولاً – الصفات العامة للعصيات القولونية :**

**1ً – انتشارها :**

**– تعيش بصورة طبيعية في الأمعاء و تشكل 80 % من الزمرة الجرثومية الطبيعية الموجودة في الأمعاء . و بدء" من الأمعاء تنتشر هذه الجراثيم عن طريق البراز و تلوث التربة و المياه و الأغذية , و إن وجودها في المياه و التربة و الغذاء دليل تلوث برازي .**

**– إن وجودها في المياه و الأغذية تُعد غير صالحة للاستهلاك البشري لأنها تدل على تلوث برازي ويُخشى من انتقال بعض الفيروسات الموجودة في البراز كالفيروسات المعوية , فيروس شلل الأطفال , فيروس التهاب الكبد E , A عن طريقها .**

**2ً – شكلها :**

**– عصيات بطول 1 – 3 مكم و عرض 0.5 مكم .**

**– متحركة بواسطة سياط محيطية .**

**– بعضها يمتلك محفظة رقيقة لا تُرى بالمجهر العادي و إنما بالمجهر الإلكتروني .**

**3ً – زرعها :**

**– تنمو بسهولة على المستنبتات العادية بدرجة 37ْ و خلال 12 – 24 ساعة .**

**– على الآغار المغذي : مستعمرات مدورة بقطر 2 مم رائحة برازية .**

**– على الآغار ماكونكي : مستعمرات حمراء مخمرة اللاكتوز .**

**– على مستنبت EMB : مستعمرات بلون بنفسجي ذات لمعة يودية .**

**4ً – الصفات الكيميائية الحيوية :**

**– تخمر اللاكتوز .**

**– تحرر الأندول ( من أهم التفاعلات ) .**

**– لا تطلق غاز $SH_2$ .**

**– لا تفكك اليوريا .**

**5ً – الصفات الحيوية :**

**– تموت خلال ساعة بدرجة 56ْ و فوراً بحرارة الغليان , و كلورة المياه تقضي عليها .**

**ثانياً – البنية المسنضدية للعصيات القولونية :**

**تمتلك العصيات القولونية بعض المكونات التي إذا دخلت إلى جسم الإنسان تحرضه على توليد أضداد نوعية أهمها :**

**1-مستضدات سوطية : H.Antigens ذات بنية بروتينية , عددها 75 .**

**2-مستضدات جسدية : O.Antigens من عديدات السكريد الشحمية Lipopolysoccharide عددها 170 .**

**3-مستضدات محفظية : K.Antigens من عديدات السكريد عددها 100 .**

**4-و يرمز لها جميعا" بأرقام عربية ( .... , 3 , 2 , 1 ) و اعتمادا" على هذه المستضدات أمكن تصنيف أكثر من 150 نمطا" مصليا" من العصيات القولونية .**

**5-تقسم ذراري الاشريكية القولونية إلى مجموعات رئيسية اعتمادا" على المستضد الجسدي O .**

**6-ثم كل مجموعة رئيسية تقسم إلى مجموعات فرعية اعتمادا" على المستضد المحفظي K .**

**7-وأخيرا" المجموعة الفرعية تتألف من ذراري اعتماداً على المستضدات السوطية H مختلفة مثال :**

**. $E.coli\ O_{111}\ K_{58}\ H_2$**

**ثالثاً – عوامل الفوعة للعصيات القولونية :**

**1) – الأشعار Pilli : و تلعب دورا" مهما" في الالتصاق على الخلايا الظهارية للجهاز البولي .**

**2) – المحفظة : توجد عند بعض العصيات القولونية , تحمي الجرثوم من عملية البلعمة و تعتبر الذراري التي تمتلك المستضد السطحي K 1 هي أكثر الذراري المعزولة من التهاب السحايا عند الولدان .**

**3) – الذيفانات :**

**– الذيفان الداخلي Endotoxin : و هو من عديد السكريد الشحمي ( LPS ) حيث ترتبط القدرة الاستمناعية مع الجزء من عديد السكريد و القدرة السمّية مع الجزء الشحمي .**

**– الذيفانات المعوية Enterotoxins : تنتج الاشريكية القولونية عددا" من الذيفانات المعوية أهمها وحسب النمط :**

**– ذيفان عطوب بالحرارة Heat labile Toxin ( LT ) يتخرب بدرجة 65° لمدة 30 دقيقة .**

**– ذيفان صامد للحرارة Heat stabile Toxin ( ST ) لا يتخرب بدرجة 100° لمدة 30 دقيقة .**

**– ذيفان شبيه بذيفان الشيغلة الزحارية ( SLT ) Shiga-like Toxin .**

**جميع هذه الذيفانات تؤدي إلى اضطرابات هضمية و اسهالات و أحيانا" أنزفة معوية و متلازمة انحلال الدم اليوريمية , و اسهالات مشابهة للذي تسببه الشيغلات .**

**4 – حالة الدم Hemolysin : تساهم في التهابات المجاري البولية حيث تحلّ الكريات الحمراء لأخذ الحديد منها و الذي يُعد عامل نمو لهذه الجراثيم , كما تحلّ الخلايا البطانية للسبل البولية .**

## ثالثاً – أمراض الاشريكية القولونيـة :

### 1" – انتانات الجهاز البولي Urinary Tract Infection ( UTI ) :

– إن العصيات القولونية المسببة للإنتان البولي تُدعى ( Uropathogenic E.coli ( UPEC مصدرها أمعاء الإنسان وهي مسؤولة عن 75–90% من الحالات بما فيها التهاب البروستات الحاد Acute prostatitis .

– 90 % من حالات العدوى تحدث بالطريق الصاعد و خاصة عند الإناث , حيث أن العصيات القولونية الموجودة في البراز و حول الشرج تنتقل إلى الاحليل ثم المثانة و الحالب و تصل إلى الكليتين .

– 10 % من حالات العدوى تحدث بالطريق النازل , حيث تنتقل الجراثيم من الأمعاء إلى الدوران أو الأوعية اللمفية و منها تصل إلى الكليتين .

**العوامل المساعدة لحدوث الانتان البولي :**

عادة تنطرح الجراثيم عن طريق البول و لا تسبب التهاب الكلية أو الحويضة أو المثانة إلا إذا وجدت عثرات تمنع طرح البول مثل :

- الامساك .
- تشكل معيب في الحالب أو الإحليل .
- قصور كلوي .
- تضخم البروستات .
- وجود حصيات بولية .
- الحمل عند المرأة لأنها تصاب بالإمساك و ضعف التبول تحت تأثير ضغط الرحم .
- الركودة البولية عند الشيوخ .
- القسطرة البولية .
- تنظير المثانة .

**الأعراض السريرية للإنتان البولي :**

– ارتفاع حرارة معتدل 39°

– عسر تبول مع الحاح بالتبول , حرقة أثناء التبول , ألم في الخاصرة و أسفل الظهر

– بول عكر مع وجود الكريات البيضاء في البول و الجراثيم و أحياناً بول مُدمّى

– معدل النكس في السنة الأولى 44 %

**معالجة العصيات القولونية في الانتان البولي :**

آ - الخط الأول في المعالجة و ذلك باختيار أحد الصادات التالية :

– Nitrofurantoin

– Cotrimoxazol ( Trimethoprim + Sulfamethoxazole )

– Ampicillin أو Amoxicillin

ب – الخط الثاني في المعالجة إذا لم تنجح المعالجة بالخط الأول , و ذلك باختيار أحد الصادات التالية :

– مركبات الفلوروكينولون Ciprofloxacin , Levofloxacin

– السيفالوسبورينات Ceftriaxone , Cefixime

– الأمينوغلوكوزيدات Amikacin , Gentamicin

يفضل دائماً عزل الجرثوم بالزرع و اجراء اختبار التحسس للصادات

**الوقاية من انتانات الجهاز البولي :**

**يعد البول مستنبتا" ملائما" للجراثيم لأن عوامل الدفاع الطبيعية كالبالعات و الأضداد لا تستطيع أن تلعب دورا" كاملا" فيه .**

**كذلك تعد PH البول الحامضية عاملا" مثبطا" لنمو الجراثيم .**

**كما أن تفريغ البول الدوري له تأثير فعال في منع تكاثر الجراثيم داخل المثانة و أن ركود البول يسهل هذا التكاثر و تكون الوقاية كما يلي :**

- **النساء أكثر اصابة من الرجال ( بسبب قرب الشرج من الإحليل ) امرأة من كل 5 نساء معرضة في حياتها للإصابة ( مراجع 50 % من النساء ) .**
- **يجب على النساء تنظيف حول الشرج جيداً من الأمام للخلف .**
- **تجنب الإمساك .**
- **شرب العصائر الحامضة , و خاصة عصير التوت البري Cranberry لأن حموضة البول تقتل الجراثيم .**
- **عدم حبس البول و التبول عند الحاجة و شرب كميات كبيرة من السوائل لشطف و تنظيف السبل البولية من الجراثيم .**

**2ً – التهاب السحايا الوليدي Neonatal meninigitis :**

**أهم الجراثيم المسببه لإلتهاب السحايا الوليدي :**

- **الإشريكية القولونية**
- **العقدية القاطعة للدّر Streptococcus agalactiae ( عقديات الزمرة B )**
- **الليستربة المستوحدة Listeria monocytogenes**
- **نسبة الإصابة عند الولدان 2500/1 , يحدث التهاب السحايا في الأسبوع الأول من الولادة .**

**تعتبر الإشريكية القولونية السبب الأكثر شيوعاً لالتهاب السحايا عند الولدان بنسبة 40 – 85 % مع معدل وفيات تصل حتى 15 – 40 % , و آفات عصبية وخيمة لدى العديد من الناجين .**

**تحدث عدوى الوليد نتيجة تلوث حبل السرة بعد القطع أو بعد الختان من براز الأم الذي يحتوي على العصيات القولونية .**

**معظم الذراري التي تسبب التهاب السحايا الوليدي تكون من العصيات القولونية تمتلك المستضد المحفظي $K_1$ نادراً ما تصيب الكهول .**

**3ً – التهاب المعدة و الأمعاء بالعصيات القولونية Gastroenteritis ( انسمام غذائي ) :**

**الجراثيم المسؤولة عن هذا الالتهاب هي :**

**الإشريكية القولونية المسببة للنزف المعوي ( Enterohemorrhagic E.coli ( EHEC**

**و خاصةً الأنماط المصلية E.coli O157 H7 , E.coli O104 H4 .**

**مصدر هذه الجراثيم العصيات القولونية الموجودة في أمعاء الحيوانات كالأبقار و غيرها و التي تطرحها عن طريق البراز وتلوث المياه , الحليب , الخضار ( الخيار و البندورة ) , الحشائش , الفواكه ( الفريز , التفاح ) , اللحوم ( الهمبرغر ) .**

**يكفي أن يدخل إلى الأمعاء من هذه الجراثيم 10 – 100 جرثوم لإحداث المرض , حيث تتكاثر في الأمعاء و تطرح ذيفاناً معوياً يشبه ذيفان الشيغلة Toxin like shiga , خلال فترة تتراوح بين 3 – 8 أيام و هي فترة الحضانة .**

**الأعراض السريرية :**

- **ارتفاع حرارة .**
- **آلام بطنية مع تشنجات**
- **اقياءات**
- **اسهالات نزفية مع براز مخاطي مدمّى , تدوم من 5 – 10 أيام , الشفاء تلقائي أو بتعويض السوائل عن طريق الفم .**

**المضاعفات :**

**2 – 7 % من الحالات السابقة و خاصة عند الأطفال دون الخامسة من العمر , و عند الشيوخ قد يخترق الذيفان جدار الأمعاء و يصل عبر الدوران إلى الكليتين و يسبب :**

**متلازمة انحلال الدم اليورمّية Hemolytic Uremic symdrome ( HUS )**

**من أعراضها : فقر دم انحلالي شديد ( كريات متشققة Schiztocytes ) , نقص الصفيحات , قصور كلوي مميت بنسبة 3 – 5 %* .**

**معالجة متلازمة انحلال الدم اليورمية :**

- **تعويض السوائل في المشفى و اعادة توازن الشوارد أو تبديل البلازما Plasma exchange في الحالات الخطرة لإزالة الذيفان من الدم .**
- **مراقبة الضغط الدموي و معالجة ارتفاعه**
- **نقل الدم في حالة الضرورة**
- **الديالة الدموية ( غسيل الكلية Dialysis ) في حالة القصور الكلوي**
- **لا تُعطى الصادات لأنها قد تزيد من قتل الجراثيم و تحرر الذيفان**
- **لا تُعطى مضادات الاسهال لأنها تحبس الذيفان في الأمعاء و تزيد من تأثيره و تمنع طرحه عن طريق البراز**
- **الشفاء خلال 10 أيام مع مراقبة المريض ( كما حدث في ألمانيا 2011 ) .**

---

*** – في ألمانيا عام 2011 حدث انسمام غذائي بتناول براعم الفاصولياء الملوثة بالعصيات القولونية E.coli $O_{104}H_4$ و كانت النتيجة : 4000 حالة التهاب معدة و أمعاء , 850 حالة منها متلازمة انحلال الدم اليورمية , موت 40 شخص , حوالي 100 مريض اصيبوا بقصور كلوي بحاجة لغسيل الكلى طيلة حياتهم أو زرع كلية لهم .**

**الوقاية :**

- **غسيل الأيدي جيداً قبل لطعام , غلي الحليب و طبخ اللحوم جيداً قبل تناولها , غسل الفواكه و الخضار بنقعها بعصير الليمون أو الخل الممدد لمدة 15 دقيقة , عدم شرب المياه الملوثة أو غير المكلورة و غلي الماء عند الضرورة .**

**4ً – التهابات متعددة :**

- **التهابات الجروح .**
- **التهاب السبل الصفراوي .**
- **انتانات السبل التناسلية .**
- **انتان الدم في المشافي .**
- **ذات الرئة عند المثبطين مناعياً .**
- **اسهالات الأطفال بالأنماط O55 , O111**

**المعالجة :**

- **يفضل دائماً زرع العينات المرضية و عزل الجرثوم و اجراء اختبار التحسس للصادات .**
- **في حالة الضرورة يمكن استخدام الصادات التي تطبق في معالجة الإنتانات البولية .**
-

## خامساً – التشخيص المخبري للاشريكية القولونية :

**يعتمد التشخيص على الطريقة المباشرة :**

1- **تؤخذ العينات المرضية و هي : البول , السائل الدماغي الشوكي ( التهاب السحايا ) , القيح (الجروح ) , الدم ( انتان الدم ) , البراز ( الانتانات المعوية ) .**
2- **يتم فحص العينات بعد تلوين غرام : وجود عصيات سلبية الغرام يوجهنا نحو الزرع .**
3- **تزرع العينات على مستنبت ماكونكي فتظهر مستعمرات حمراء مخمرة للاكتوز يوجهنا نحو إمكانية وجود العصيات القولونية . نتعرف على العصيات القولونية بإجراء الإختبارات الكيميائية الحيوية للتأكد .**
4- **بعد عزل المستعمرات يمكن التأكد من النمط بواسطة المصول الضدية و خاصة للنمط $E.coli\ O_{157}\ H_7$ أو $E.coli\ O_{104}\ H_7$ .**
5- **يمكن بواسطة الطرق الحديثة البحث عن الذيفانات و خاصة ذيفان شيغا الذي تطرحه العصيات القولونية المسببة لمتلازمة انحلال الدم اليورمية .**

# جنـــس السـلمونيـلات
# Salmonella

**لمحة تاريخية :**

- **عام 1880 اكتشفها العالم الألماني كارل إيبرت Karl Eberth في طحال مريض توفي بسببها .**
- **عام 1885 سُميت باسم العالم الأمريكي دانيال سالمون Daniel Salmon نتيجة لاكتشافه سلمونيلة هيضة الخنزير Salmonella cholera suiss .**
- **عام 1896 العالم الفرنسي جورج فيدال Georges Widal اكتشف الطريقة المصلية لتشخيص الإصابة بالحمّى التيفية .**

**أولاً – الصفات العامة للسلمونيلات :**

**انتشارها :**

- **تتطفل على جهاز الهضم للإنسان و الحيوان و الأسماك و الطيور و الدجاج و القواقع البحرية تنطرح عن طريق البراز و تنتشر في البيئة .**
- **تنتشر في البيئة عن طريق البراز و تبقى حية لعدة أسابيع فيها و بالتجميد لعدة أشهر و على سطح الخضار و الفواكه الملوثه بها من 5 – 10 أيام .**
- **تنتقل العدوى بالسلمونيلة عن طريق تناول الأغذية و الأشربة الملوثة بها ( البيض , اللحوم , الحليب )**
- **تقتلها حرارة الغليان خلال دقائق كما أن كلورة المياه تقضي عليها .**

**شكلها :**

- **عصيات متحركة بواسطة سياط محيطية .**

**زرعها :**

- **تنمو على مستنبت الآغار المغذي بسهولة و تكون مستعمراتها كبيرة 1– 3 مم .**
- **على مستنبت ماكونكي مستعمرات صفراء غير مخمرة للاكتوز .**
- **على مستنبت EMB مستعمرات رمادية غير مخمرة للاكتوز .**
- **تقاوم الأملاح الصفراوية لذلك تضاف إلى مزارعها لأنها تثبط نمو الجراثيم المشاركة و خاصة الموجودة في البراز باستثناء السلمونيلات .**

**الصفات الكيميائية الحيوية :**

- **لا تخمر اللاكتوز , تفاعل الأندول سلبي , لا تفكك اليوريا .**
- **تطلق غاز كبريت الهدروجين $SH_2$ بصورة غير منتظمة ( السلمونيلة التيفية ) .**

## ثالثاً – البنيـة المستضدية للسلمونيلات :

– تمتلك السلمونيلات ثلاث أنواع من المستضدات :

- مستضدات جسدية O ( O.Ag ) بنيتها من عديد السكريد الشحمي ( LPS ) .
- مستضدات سوطية H ( H.Ag ) ذات بنية بروتينية .
- مستضد فوعي Vi ( Vi.Ag ) تغلف المستضدات الجسدية و هي كالمحفظة مكوّنة من عديد السكريد .

## تصنيف السلمونيـلات :

1- أمكن تصنيف السلمونيلات اعتمادا" على المستضدات الجسدية O إلى زمر Group بحيث تشترك أنواع كل زمرة بمستضد واحد , فمثلا" الزمرة A من السلمونيلات تشترك بالمستضد ( $O_2$ ) , و الزمرة B من السلمونيلات تشترك بالمستضد ( $O_4$ ) , و الزمرة C من السلمونيلات تشترك بالمستضد ( $O_6$ ) و كذلك الزمرة D من السلمونيلات تشترك بالمستضد ( $O_9$ ) .

2- و اعتمادا" على المستضدات الجسدية و السوطية معا" أمكن تصنيف السلمونيلات إلى أكثر من 2300 نمط مصلي (تنميط كاوفمان Kaufman ) .

أمثلة :

– الزمرة A : أهم جراثيمها السلمونيلة نظيرة التيفية A ( S. paratyphi A ) .

– الزمرة B : أهم جراثيمها السلمونيلة نظيرة التيفية B ( S. paratyphi B ) .
و السلمونيلة التيفية الفأرية S. typhimurium

– الزمرة C : أهم جراثيمها السلمونيلة نظيرة التيفية C ( S. paratyphi C ) .

– الزمرة D : أهم جراثيمها السلمونيلة التيفية ( عصيات إيبرت ) S. typhi .
و السلمونيلة الملهبة للأمعاء S. enteritidis

## رابعاً – العوامل الإمراضية :

– السياط : تسهل حركة الجرثوم ضمن مخاطية الأمعاء .

– المستضد الفوعي Vi : و هذا المستضد لا يوجد إلا في المستعمرات المعزولة من العينات المرضية و عند بعض السلمونيلات ( كالسلمونيلة التيفية و نظيرة التيفية C ) و هو يحمي الجرثوم من عملية البلعمة و بما أنه يغلف المستضدات الجسدية يحميها من تأثير الأضداد الجسدية إن وجدت .

– الذيفان الداخلي Endotoxin : يلعب دورا" هاما" في القدرة الممرضة للسلمونيلات فهو يخرب الكريات البيضاء و يطلق المسخن الداخلي الذي يؤدي إلى ارتفاع الحرارة كما يحدث أنزفة و خثرات في الأوعية الدموية .

– الذيفان المعوي Enterotoxin : و هو مسؤول عن الانسمامات الغذائية و التهاب المعدة و الأمعاء .

– بروتينات الغشاء الخارجي : تساعد الجرثوم على البقاء حياً ضمن البالعات الكبيرة .

## ثالثا" – أمراض السلمونيلات :

### 1 – الحمى التيفية و نظائرها Typhoid and para typhoid fever ( الحمّى المعوية Enteric fever ) :

**العامل المسبب :**

- السلمونيلة التيفية وتعرف بعصيات ايبرت ( S.typhi ) و هي العامل المسبب للحمى التيفية .
- السلمونيلة نظيرة التيفية A.B.C ( S.para typhi A.B.C ) وهي العامل المسبب للحمى نظيرة التيفية.

**العدوى :**

تنتقل العدوى عن طريق الأغذية و الأشربة الملوثة ببراز أو بول مصاب أو عن طريق حملة الجراثيم الأصحاء و خاصة العاملين بالمطاعم أو الاغذية , أو عن طريق المصافحة أو مسكات أبواب المراحيض الملوثة بالجراثيم أو بواسطة الذباب الذي ينقلها من براز مصاب للأطعمة .

**الآلية الامراضية :**

- المقدار المعدي من الجراثيم يعادل$10^{7} - 10^{8}$ جرثوم / مل .

عندما يدخل الجرثوم عن طريق الفم يقاوم حموضة المعدة و يصل إلى الأمعاء و يخترقها إلى العقد اللمفاوية المعوية ( العقد المساريقة ) ثم ينتقل منها إلى الأوعية اللمفية و منها إلى القناة الصدرية ثم إلى الدوران العام ( تجرثم دم أولي ) ومن الدوران العام إلى كافة الأعضاء وخاصة الكبد و المرارة ( يختزن فيها ) و الطحال وبعد أن يتكاثر فيها يعود إلى الدوران ثانية ( تجرثم دم ثاني ) والذي يكون أشد من الأول حيث يتحرر الذيفان الداخلي نتيجة موت و انحلال الجراثيم بصراعها مع عوامل الدفاع في العضوية و يمكن للجرثوم أن ينتقل من المرارة و الطرق الصفراوية إلى الأمعاء و يهاجمها محدثاً نزفاً و تخريشاً فيها خاصةً في لطخ باير لتبدأ الأعراض بالظهور و لاسيما الألم البطني الشديد .

**أعراض المرض :**

حضانة المرض من 7 – 15 يوما" بعدها :

- ترتفع حرارة المريض حتى $40^{\circ}$ وتترافق مع صداع شديد وهذيان .
- اضطرابات معوية ( إمساك عند الأطفال و إسهال عند الكبار ) و الآم بطنيه شديدة .
- هبوط الضغط الشرياني مع تناقص ضربات القلب .
- تضخم الكبد و الطحال ( ارتفاع وظائف الكبد ) .
- وهن وتعب عام .
- و ظهور بقع حمراء نزفية ( 2 – 5 مم ) على الجلد .
- نقص عدد الكريات البيضاء .

- يعد الذيفان الداخلي Endotoxin المسؤول الرئيسي عن الأعراض لأنه يخرب الكريات البيضاء و يؤدي إلى ارتفاع حرارة المريض كما يحدث أنزفة في الأوعية الدموية .
- تستمر الأعراض من أربعة إلى ستة أسابيع بعدها يحدث الشفاء اذا لم تحدث مضاعفات .

**مضاعفات الحمى التيفية ونظائرها :**

- **تؤدي الإصابة أحيانا" إلى مضاعفات خطيرة :**
  - **انثقاب الأمعاء و هو أخطرها قد يؤدي إلى انتان دم مميت .**
  - **التهاب الأوردة الخثري**
  - **التهاب المرارة و البنكرياس**
  - **ذات الرئة**
  - **التهاب العظام و النقي**
  - **خراجات كبدية**
  - **انتانات بولية**
  - **التهاب عضلة القلب مع قصور قلبي .**
  - **التهاب الدماغ و السحايا .**
- **نسبة الوفيات بدون معالجة قد تصل إلى 20 % و بالمعالجة تنخفض إلى 1 % و يبقى بعد الشفاء نحو 5 % حملة أصحاء للجرثوم لعدة أشهر أو سنوات ويتمركز الجرثوم في الحويصل الصفراوي و الأمعاء .**
- **يمكن أن تحث نكسة بنسبة 10 % .**

**التشخيص المخبري للحمّى التيفية :**

**1- زرع الدم Hemoculture : و خاصة في الأسابيع الثلاث الأولى من ظهور الأعراض لأنه يصبح بعد الأسبوع الرابع سلبيا .**

**يؤخذ الدم منذ اليوم الأول لظهور الأعراض السريرية و قبل تناول الصادات :**

- **إن نتيجة الزرع الإيجابي في الأسبوع الأول 90 % .**
- **إن نتيجة الزرع الإيجابي في الأسبوع الثاني 75 % .**
- **إن نتيجة الزرع الإيجابي في الأسبوع الثالث 60 % .**
- **إن نتيجة الزرع الإيجابي في الأسبوع الرابع 25 % .**

**2- تفاعل فيدال widal : و الغاية منه البحث عن الأضداد النوعية للسلمونيلة في مصل المريض و يجرى عادة" بدء" من اليوم الثامن لظهور الأعراض و هي المدة الزمنية لظهور الأضداد .**

**و تستخدم من أجل هذا التفاعل مستضدات للسلمونيلات تهيؤها المعامل المختصة .**

- **تعد النتائج إيجابية إذا حصل تراص مع مصل المريض بالتمديد ≤ 80/1 .**
- **إذا كانت النتائج أقل من 80/1 ( احتمال ناقه من المرض , ملقح , حامل سليم , بداية المرض ) لذلك يُعاد التحليل بعد أسبوع فإذا ارتفع عيار الأضداد كان دليلا" على حدوث إصابة حديثة .**

**3- زرع البراز Coproculture : و يجرى بصورة خاصة للتعرف على الحملة الأصحاء اللاعرضيين .**

**يُزرع البراز على مستنبت سيلينيت الصوديوم ( مستنبت ليفسون Leifson ) لتكثير السلمونيلات لمدة 24 ساعة بدرجة 37° ثم ينقل على مستنبت ماكونكي الصلب ويحضن لمدة 24 ساعة بدرجة 37° , ثم نتعرف على السلمونيلات بالتفاعلات الكيميائية الحيوية و المصول الضدية .**

## معالجة الحمّى التيفية :

- مركبات الفلوروكينولون :

**Ciprofloxacin : يُعطى 500 مغ عن طريق الفم مرتين يومياً لمدة 7 – 10 أيام ( لا يُعطى للأطفال و الحوامل ) .**

**في حال المقاومة لمركبات الفلوروكينولون تُعطى :**

- السيفالوسبورينات :

**Cefteriaxone : يُعطى 2 – 3 غ يومياً حقناً وريدياً لمدة 7 – 14 يوماً .**

**Cefixime : يُعطى 20 مغ/كغ يومياً عن طريق الفم لمدة 7 – 14 يوماً .**

**تُعطى هذه الصادات للأطفال و الحوامل .**

- صادات زمرة الماكروليد :

**Azithromycin : عن طريق الفم 1 غ للكبار , 8 – 10 مع/كغ للأطفال يومياً لمدة 5 – 7 أيام ( يُعطى للحوامل ) .**

## الوقاية من الحمّى التيفية :

### الوقاية الفردية :

- **غسل الأيدي جيداً قبل الطعام بالماء و الصابون و عند الخروج من المرحاض .**
- **عدم شرب المياه الملوثة أو غير المكلورة أو استخدامها الشخصي في المناطق الموبوءة .**
- **غسل الخضار و الحشائش و الفواكه جيداً قبل تناولها .**
- **عدم تناول الأطعمة و الأشربة السائبة عند الباعة في الطرقات .**
- **مكافحة الذباب و الصراصير .**
- **التحري عن حملة الجراثيم الأصحاء و معالجتهم و خاصة العاملين في المطاعم و المواد الغذائية .**

### الوقاية بواسطة اللقاح :

**1 – لقاح من عديد السكريد الفوعي Vi المستخلص من السلمونيلة التيفية المقتولة من السلالة Ty21 يُعطى حقناً لمرة واحدة , وقاية لمدة 3 سنوات .**

**2 – لقاح Ty21 : محضر من السلمونيلة التيفية الموهنة الفوعة من السلالة Ty21 يُعطى عن طريق الفم على ثلاث جرعات خلال ثلاثة أيام بشكل محافظ . وقاية لمدة 3 سنوات , لا يُعطى للأطفال دون 5 سنوات و المثبطين مناعياً .**

**إن الوقاية بهذين اللقاحين تتراوح بين 50 – 80 % , و لا يوجد لقاح يكسب مناعة 100 % و يفضل دائماً اتباع وسائل الوقاية الفردية , يُعطى اللقاح عادة للمسافرين إلى المناطق الموبوءة .**

**2 – <u>الانسمامات الغذائية : التهاب المعدة و الأمعاء Gastroenteritis</u> ( انسمامات غذائية )**

**و تسببها على الغالب :**

**0 السلمونيلة الملهبة للامعاء S.Enteritidis**

**0 السلمونيلة التيفية الجرذية S.typhimurium .**

**تتواجد هذه الجراثيم في أمعاء الحيوانات و الدجاج و الأسماك و القواقع البحرية التي تطرحها عن طريق البراز و تلوث المياه و الأغذية**

**– تحصل العدوى : نتيجة تناول أطعمة ملوثة بهذه الجراثيم و محفوظة خارج البراد , حيث تتكاثر الجراثيم فيها و تطرح ذيفانا" معويا" Enterotoxin كالحليب و مشتقاته ( بوظة , كريمة , قشدة , أجبان ) و اللحوم النيئة أو غير المطبوخة جيدا" , البيض النيء و مستحضراته كالمايونيز , القواقع البحرية و الأسماك التي تؤكل نيئة**

**– تظهر الأعراض بعد 8 – 72 ساعة , على شكل اقياءات و اسهالات تترافق مع حرارة و أحياناً براز مدمّى تدوم من 2 – 5 أيام و يشفى المريض بشكل تلقائي و بتعويض السوائل و لا حاجة للمعالجة بالصادات .**

**– و يكون التهاب المعدة و الأمعاء عند الولدان و الرضع خطيرا و مميتا أحيانا" , و كذلك عند الشيوخ و المثبطين مناعياً( مرضى السرطانات , AIDS ) إذ يمكن لهذه الجراثيم أن تخترق الأمعاء و تسبب انتان دم مميت و خاصة السلمونيلة التيفية الفأرية , في هذه الحالة يفضل المعالجة بالصادات مثل : Ampicillin , Ceftriaxone , Ciprofloxacin لمدة اسبوعين .**

**<u>الوقاية :</u>**

**– تكون الوقاية فردية لأنه لا يوجد علاج .**

**– تجنب تناول الحليب و مشتقاته غير المبسترة , و كذلك اللحوم و الأسماك النيئة أو غير المطبوخة جيداً .**

**– و عدم تناول البيض و مشتقاته النيئة كالمايونيز .**

# جنــس الشـيغلات
# Shigella

- يعد جنس الشيغلات العامل المسبب لاسهالات حادة تصيب فقط البشر تعرف بالزحار العصويBacillar dysentery
- اكتشفها العامل شيغا Shiga 1898 في اليابان عند مصاب بالزحار العصوي .

## أولاً – الصفات العامة للشيغلات :

1- عصيات سلبية الغرام , غير مبذرة , غير متحركة .
2- تنمو على المستنبتات العادية ( مستعمرات 2 – 3 مم ) .
3- تنمو على مستنبتات العزل ( S.S أو ماكونكي ) مستعمرات غير مخمرة للاكتوز .
4- معظم صفاتها الكيميائية الحيوية سلبية ( $SH_2$ , البولة , اللاكتوز جميعها سلبية ) .
5- تتخرب بدرجة 55° خلال ساعة و تموت فوراً بحرارة 100° , تقاوم في البراز لمدة طويلة و تقاوم حموضة المعدة .

## ثانياً – أنواع الشيغلات :

اعتمادا" على المستضدات الجسدية ( O ) ذات بنية من عديدات السكريد الشحمية Lipopolysacchrid
أمكن تصنيف الشيغلات إلى أربع زمر :

1- الزمرة A : و تضم الشيغلة الزحارية Sh.dysenteriae ( 12 نمط مصلي ) .
2- الزمرة B : و تضم الشيغلة الفلكسنرية Sh.Flexneri ( 6 أنماط مصلية ) فلكسنر 1900 .
3- الزمرة C : و تضم الشيغلة البويدية Sh.boydii ( 23 نمط مصلي ) اكتشفها العالم Ewing 1949 .
4- الزمرة D : و تضم الشيغلة السونية Sh.Sonnei ( نمط واحد ) اكتشفها العالم Sonne 1915 .

أخطرها الشيغلة الزحارية أما بقية الشيغلة تسبب اسهالات خفيفة الشدة .

## ثالثاً – العوامل الإمراضية للشيغلات :

1) – ذيفان داخلي : ( وهو المستضد الجسدي O ) و يلعب دورا" في الاكتساح و هو ذو بنية من عديد السكريد الشحمي (LPS) .
2) – ذيفان خارجي : Exotoxine ( Shiga toxine ) و هذا الذيفان سام للأمعاء Enterotoxic و سام للأعصاب Neurotoxic كما أنه قد يسبب متلازمة انحلال الدم اليورمية و قصور كلوي كما رأينا في العصيات القولونية التي يسببها النمط E.coli O157 H7 .

**رابعاً – أمـراض الشـيغلات :**

**1- الشيغلات هي عامل داء الزحار العصوي و هو مرض يصيب الإنسان فقط و ينتشر في المناطق الحارة و ذات التعدد السكاني الكثيف و ذات المستوى الصحي المتدني .**

**2- تتم العدوى عن طريق جهاز الهضم بواسطة الأطعمة و المياه الملوثة بالشيغلات و مصدر هذا التلوث هو البراز الحاوي على الجراثيم ( براز مصاب أو حامل سليم ) و يتم التلوث عن طريق الأيدي الملوثة بهذه الجراثيم أو الذباب و يكفي عدد قليل من الجراثيم 100 – 200 جرثوم لإحداث المرض بسبب مقاومة هذه الجراثيم لحموضة المعدة .**

**3- بعد فترة حضانة تمتد من 1 – 4 أيام تبدأ الأعراض فجأة بارتفاع حرارة مع آلام بطنية و اسهالات حادة شديدة و يكون البراز مخاطيا" مدمى ثم يصبح مصليا" مدمى و تبلغ عدد مرات التبرز 50 مرة يوميا" نتيجة التهاب الأمعاء و القولون و تنخر الأغشية المخاطية .**

**4- نادرا" ما تخترق هذه الجراثيم الجهاز الهضمي , و نادرا" ما يحدث انتان الدم .**

**5- و قد تترافق الحالات الحادة بأعراض مفصلية و عصبية قد تصل إلى حد السبات Coma .**

**6- قد تبلغ نسبة الوفيات في الحالات الخطرة و الحادة غير المعالجة إلى 50 % و خاصة عند الأطفال بسبب التجفاف و الحماض .**

**7- عادة يتطور المرض نحو الشفاء بعد 5 – 7 أيام و خلال فترة النقاهة يستمر وجود الجراثيم في الأمعاء و تنطرح مع البراز , و لكن عند البعض يمكن بقاء هذه الجراثيم لفترة طويلة و يصبح هؤلاء حملة أصحاء للجرثوم .**

**8- يتكون في جسم الإنسان أضداد نوعية للنمط الذي أصيب به و لكن هذه الأضداد لا تكسب المناعة للجسم و إن اصابة ثانية كثيرة الحدوث .**

**التشـخيص المخبـري للشـيغلات :**

**1" – الفحص المباشر : فحص البراز مهم جدا" و يكون البراز عادة" مدمى و مائع جدا" . نجد بالفحص المجهري كريات بيضاء و حمراء و خلايا ظهارية و عناصر مخاطية و يجب أن نتأكد من عدم وجود أكياس زحارية أو طفيليات أخرى .**

**2" – زرع البراز : و يزرع على مستنبت S.S أو ماكونكي . في حال نمو مستعمرات غير مخمرة للاكتوز و لا تطلق $SH_2$ نتأكد منها بالصفات الكيميائية الحيوية و المصول الضدية النوعية .**

**المعالجـة :**

**1- تعويض السوائل و الأملاح المعدنية و خاصة عند الأطفال .**

**2- المعالجة بالصادات : الامبسيللين – مركبات الفلوروكينولون Ciprofloxacine .**

**3- لا يفضل اعطاء مضادات الاسهال لأنها تحبس الذيفانات .**

**4- لا يوجد لقاح حتى الآن .**

**5- الوقاية كما في السلمونيلات .**

# فصيـلة الـزوائف

# Pseudomonadaceae

**أهم ما فيها جنس الزوائف Genus Pseudomonas**

**1-يضم جنس الزوائف أكثر من 200 نوعا" جرثوميا" معظمها رمِّية غير ممرضة .**

**2-و هي واسعة الانتشار في الطبيعة , تعيش في المياه و التربة و على النباتات و جلد الإنسان و الجهاز الهضمي للحيوان و الإنسان .**

**3-تم التعرف على عدد كبير من الزوائف ولكن عدد ضئيل منها قادراً على إمراض البشر وأهم ما فيها :**

## الزائفة الزنجارية

## Pseudomonas Aeruginosa

## ( عصيات القيح الأزرق Pyocyanic Bacillus )

**- اكتشفها العالم شروتر Schroeter عام 1872 وتم عزلها من قبل العالم جيسارد Gessard عام 1882 من قيح أزرق اللون .**

**<u>أولاً – الصفات العامة للزائفة الزنجارية :</u>**

**<u>1" – شكلها :</u>**

**1-عصيات رقيقة بطول 1 – 4 مكم و عرض 0,5 مكم .**

**2-غير مبذرة .**

**3-شديدة الحركة بفضل سوط قطبي وحيد .**

**4-سلبية الغرام .**

**<u>2" – زرعها :</u>**

**1-جراثيم هوائية مجبرة .**

**2-تنمو بسهولة على المستنبتات العادية بدرجة 37° كالغراء المغذي ( مستعمرات 2 – 3 ملم ) .**

**3-كما تنمو بسهولة بين درجة حرارة 10° – 42° .**

**4-تتميز مستعمراتها بصفتين هامتين :**

**- انطلاق رائحة خاصة منها تشبه رائحة زهر المشمش أو رائحة اللوز المر نتيجة تحرر اسيتوفينول Aceto-phenol من التريبتوفان .**

**- اصطناع أصباغ منحلة تنتشر في الوسط :**

**صباغ أزرق هو البيوسيانين Pyocyanin ( من مشتقات الفينازين )**

**صباغ أخضر هو البيوفيردين Pyoverdin**

**و بحالات نادرة صباغ بني مائل للسواد هو الميلانوجين Melanogen أو صباغ أحمر Erythrogen و المعالجة الطويلة بالصادات قد تفقد الجرثوم قدرته على اصطناع الأصباغ أو تكرار الزرع .**

3" – الصفات الكيميائية الحيوية :

1- جراثيم إيجابية الأكسيداز ( و هذا يميزها عن الأمعائيات ) .

2- لا تحرر الأندول .

3- لا تطلق غاز كبريت الهيدروجين . سلبية اليورياز .

4- تصطنع الكتلاز .

5- تنمو بسهولة على مستنبت سيمون كمصدر وحيد للفحم .

6- تنو على المستنبت الحاوي KCN ( سيانور البوتاسيوم ) .

7- استقلاب السكاكر خفيف و لذلك غالبا" لا تستعمل , لأنها لا تخمر السكاكر و إنما تؤكسدها .

4" – الصفات الحيوية :

1- هذه الجراثيم ذات حيوية كبيرة في الوسط الخارجي .

2- كما أنها من أكثر الجراثيم مقاومة للمطهرات الكيميائية .

3- و تستطيع أن تبقى لفترة طويلة على الأرض و في الحمامات و صنابير المياه .

4- و تستطيع أن تعيش عدة أشهر في الماء بدرجة حرارة الوسط الخارجي ( جرثوم غير متطلب ) .

5- و إن معظم الصادات شائعة الاستعمال غير فعالة في هذه الجراثيم .

6- و قد تم عزلها من بعض مركبات الأمونيوم الرباعية و من صوابين الهيكزاكلورفين Hexachlorophene و من العديد من المحاليل المستخدمة في المشافي .

7- يمكن قتلها بالغليان , كما أن مركبات الفينول و مركبات الغلوتارالدهيد و الفورمول من المطهرات الفعالة في هذه الجراثيم .

## ثانياً – العوامل الإمراضية للزائفة الزنجارية :

1" – الأشعار Pili : و هي عامل الالتصاق و أثبتت التجارب أن هذا الالتصاق لا يحدث بالنسبة للخلايا السوية و إنما فقط يحدث للخلايا المتأذية و خاصة عند ادخال القسطرة البولية أو التنبيب الرغامي أو بسبب النزلة الوافدة .

2" – الطبقة المخاطية السطحية Slim layer : و تعرف بطبقة عديدات السكريد الخارجية Exopolysaccharide تحمي الجرثوم من عملية البلعمة و خاصة عند المرضى المصابين بالتليف الكيسي Cystic fibrosis و يبدو أن الطبقة المخاطية تساعد على تكتل الجراثيم و التصاقها بخلايا الرئتين و تشكل مستعمرات صغيرة تكون قادرة على مقاومة عناصر الدفاع بالعضوية و خاصة عملية البلعمة .

3" – تفرز عدد من الأنزيمات الخارجية : حالّة دموية Hemolysin ( تحلّ الكريات الحمراء ) قاتلة للكريات البيضاء Leukocidin ( تقتل الكريات البيضاء ) بروتياز Protease ( التي تخرب الغلوبولينات المناعية التي يمكن أن تساعد الكريات البيضاء في البلعمة و تلعب دورا" في تقرح القرنية ) كما تفرز ذيفان خارجي هو الذيفان A ( Toxine A) وآخر B ( Toxine B) توقف بواسطتها اصطناع بروتينات الخلايا (مثل ذيفان الوتدية الخناقية)

4" – ذيفان داخلي Endotoxin : ( LPS ) مشابه للذيفانات الداخلية التي تصنعها العصيات سلبية الغرام الأخرى .

5" – الأصباغ Pigments : و خاصة البيوسيانين Pyocyanin قاتل للخلايا , يخرب عمل الأهداب في مخاطيات الأنف , يمنع تكاثر اللمفاويات و يبدل تأثير عمل البالعات ( يلعب دور في الإصابة التنفسية ) .

**ثالثاً – أمراض الزائفة الزنجارية :**

**1) – الوبئيات :**

- **يشكل هذا الجرثوم 10 – 20 % من أخماج المشافي .**
- **تصادف هذه الجراثيم في الوسط الخارجي ( المياه , مجاري المياه ) .**
- **تعيش عند الإنسان و الحيوان ( ثنيات الجلد , الأغشية المخاطية , الجهاز الهضمي ) عند 3 % من البشر .**
- **تتواجد على سطح النباتات و الأزهار .**
- **تحدث الأخماج بهذه الجراثيم في الحالات التي يحصل فيها تغير في دفاع العضوية كما الحال في الحروق و الإصابة بالأورام .**
- **و ابتداء من عام 1954 أصبحت الأخماج التي تسببها هذه الجراثيم خطيرة و مميتة .**
- **و يعود سبب انتشار هذه الجراثيم و خاصة في المشافي إلى الأسباب التالية :**

- **استخدام الصادات على نطاق واسع و الذي يحدث خللا" في الزمرة الجرثومية الطبيعية و يؤدي بالتالي إلى تكاثر الجراثيم المقاومة للعديد من الصادات و منها عصيات القيح الأزرق .**
- **استعمال الكورتيزون و مشتقاته أو مضادات الاستقلاب أو العوامل المثبطة للمناعة تؤدي بدورها إلى ضعف مقاومة الجسم و تسهل انتشار الجراثيم .**
- **تطبيق الوسائل الحديثة المستخدمة في التشخيص و بخاصة في المستشفيات ( القسطرة , البزل , عمليات نقل الدم , التنظير , خزع رغامى , العمليات الجراحية ) . و يؤدي ذلك لانتقال الجرثوم من مريض لآخر أو من الجلد و المناطق المحيطية إلى مناطق أعمق .**
- **الأشخاص المثبطين مناعيا" أو الذين يتناولون مثبطات المناعة .**
- **مرضى السكري و تشمع الكبد .**

**و هؤلاء الأشخاص جميعا" تصبح مناعتهم سيئة و ضعيفة ينتهزها الجرثوم ليحدث المرض .**

**2) – التظاهرات السريرية :**

- **يمكن لهذه الجراثيم أن تصيب أي نسيج أو عضو في الجسم و تحدث آفات و خاصة عند تلوث الجروح بها مما يؤدي إلى تقيحها ويكون لون القيح أزرق اللون أو أزرق مخضر وخاصة الحروق أو بعد العمل الجراحي.**

**و من أهم الأمراض التي تسببها :**

- **التهاب الأذن الداخلية و الخارجية .**
- **التهاب السحايا .**
- **التهاب الرئتين ( معدل الوفيات مرتفع ) .**
- **التهابات تناسلية و بولية .**
- **التهابات عينية و خاصة التهاب القرنية و تسبب العمى .**
- **التهاب الشغاف .**
- **التهاب المعدة و الأمعاء .**

**و تستطيع هذه الجراثيم أن تنتشر من الآفات الموضعية عن طريق الدم مسببة انتان دموي ولاسيما عند الولدان تترافق بنسبة وفيات تصل إلى 80 % .**

**و يبدو أن دفاع الجسم الرئيسي عند الإنسان هو البلعمة و لذلك عند المرضى المصابين بإبيضاض الدم يصل معدل الوفيات إلى حده الأعظم بسبب الانخفاض الشديد بعدد الكريات البيضاء .**

**و لذلك عند الإنسان السوي تكون عملية البلعمة التي تقوم بها العدلات و البالعات الكبيرة بمساعدة المتممة تستطيع القضاء بسهولة على هذه الجراثيم باستثناء بعض الذراري شديدة الفوعة و لكن في حالة عوز الكريات البيضاء و عند استخدام مثبطات المناعة و في حالة الجروح و الحروق الواسعة و عند دخول كميات كبيرة من الجراثيم تكون هذه البالعات غير قادرة على القضاء على الجرثوم و بالتالي حدوث المرض .**

## رابعاً – التشخيص المخبري للزائفة الزنجارية :

1- **تشخص هذه الجراثيم بذات الطريقة التي تشخص بها فصيلة الأمعائيات .**
2- **بزرع العينات المرضية على مستنبت ماكونكي و الغراء المغذي .**
3- **نتعرف على هذه الجراثيم من شكلها , الأصباغ , الحركة , تفاعل الأكسيداز الإيجابي ( لتفريقها عن الأمعائيات ) .**
4- **دراسة الصفات الكيميائية الحيوية ( لا تحرر الأندول , لا تطلق $SH_2$ , لا تفكك اليوريا , .... ) .**

## المعالجة :

1- **إن عصيات القيح الأزرق من الجراثيم المقاومة لمعظم الصادات تقريبا" .**
2- **يفضل دائما" إجراء اختبار التحسس للصادات .**
3- **تستخدم في المعالجة صادات الأمينوغليكوزين ( كالجنتاميسين و الأميكاسين ) .**
4- **كما تستخدم سيفالوسبورينات الجيل الثالث Ceftrixone , Cefotaxime .**
5- **كما يستخدم Imipenem .**
6- **و مشاركة الجنتاميسين + Carbenicillin .**

## الوقاية :

1- **غسل الأيدي بالمطهرات و بخاصة للعاملين في المشافي و استعمال القفازات لمرة واحدة .**
2- **تطهير المغاسل و الحد من مصادر الرطوبة .**
3- **استعمال أدوات التقصي المؤكد تعقيمها .**
4- **عزل المرضى المصابين بالجرثوم .**
5- **و بما أن هذه الجراثيم توجد في الخضار و الفواكه الطازجة لذا ينصح بتخفيض كمية الخضار في غذاء المرضى المصابين بالأورام .**
6- **كما يفضل عدم تقديم الورود و الأزهار لهؤلاء المرضى بسبب وجود مثل هذه الجراثيم فيها .**
7- **لا يوجد لقاح فعال حتى الآن .**

# فصيلـة البروسيلات Brucellaceae

## تضم جنس البروسيلات Brucella Genus

**أولاً – تصنيف جنس البروسيلات :**

**و يوجد منها ثلاثة أنواع رئيسية هي :**

**1" – البروسيلة المالطية Brucella Melitensis اكتشفها العالم بروس Bruce في مالطا عام 1886 في طحال جندي ميت , و هي العامل المجهض للماعز .**

**2" – البروسيلة المجهضة B. abortus : اكتشفها العالم بانغ Bang عام 1896 في الدانمارك , و هي العامل المجهض للبقر .**

**3" – البروسيلة الخنزيرية B. suiss : اكتشفها العالم تروم Traum عام 1914 في الولايات المتحدة , و هي العامل المجهض للخنزير .**

**و قد كان يعتقد أن هذه البروسيلات تصيب الحيوان الذي اكتشفت الاصابة عنده و لكن تبين أن هذه الجراثيم لا تختص بحيوان معين و يمكن أن تصيب أيا" منها : الماعز , الخراف , البقر , الخنزير ,الابل , الأرانب .**

**و تعد هذه الحيوانات مستودع الجرثوم**

**و داء البروسيلات Brucellosis مرض حيواني و يمكن أن ينتقل إلى الإنسان بشكل عرضي .**

**ثانياً – الصفات العامة للبروسيلات :**

**1) – الشكل :**

**– عصيات صغيرة (عصيات مكورة Coccobacillus) أبعادها 0,5 – 1,5 مكم طولا" و 0,5 مكم عرضا".**

**– غير متحركة .**

**– غير مبذرة .**

**– سلبية الغرام .**

**– ذات محفظة ( ترى فقط بالمجهر الالكتروني ) .**

**2) – زرعها :**

**– جراثيم هوائية مجبرة و تفضل وسط من ثاني أوكسيد الكربون $CO_2$ 5 – 10 % ( البروسيلة المجهضة ) .**

**– تنمو على المستنبتات العادية بصعوبة .**

**– تحتاج إلى مستنبتات غنية بالمواد الغذائية ( مستنبت كاستانودا Castaneda ) .**

**– مستعمراتها تنمو ببطء و تحتاج إلى 48 ساعة على الأقل و أحيانا" خمسة إلى ستة أيام .**

**و قد تمتد من اسبوعين إلى ثلاثة أسابيع عند زرع العينات المرضية .**

**– مستعمراتها صغيرة بقطر 0,5 مم شفافة .**

**3) – الصفات الكيميائية الحيوية :**

- **بعضها يطلق غاز الكبريت الهيدروجين ( البروسيلة المجهضة ) .**
- **بعضها يفكك اليوريا ( المجهضة و الخنزيرية ) أو متبدلة ( المالطية ) .**
- **تصطنع إنزيم الأكسيداز و الكتالاز .**

**4) – الصفات الحيوية :**

- **هذه الجراثيم ذات حيوية كبيرة .**
- **تستطيع العيش في الماء و التربة حتى ثلاثة أشهر .**
- **في الحليب 10 أيام أو أكثر .**
- **في الجبن 45 يوما" تقريبا" .**
- **و في الصوف ما يقارب ثلاثة أشهر .**
- **لا تتحمل البروسيلات درجات الحرارة العالية و تموت فورا" بالغليان .**
  **أما في درجة حرارة 60° فتموت بعد 30 دقيقة .**
- **كما تتخرب بالمحاليل المطهرة .**
- **تمتلك البروسيلات ذيفانا" داخليا" مماثلا" للعصيات سلبية الغرام ( LPS ) .**

## ثالثاً – أمراض البروسيلات :

**1 – الوبئيات :**

- **داء البروسيلات Brucellosis مرض حيواني ينتقل إلى الإنسان .**
- **تسبب البروسيلات عند الحيوان و الإنسان داء البروسيلات Brucellosis و للمرض أسماء عدة :**
  **الحمى المتموجة Undulant fever , أو الحمى المالطية Malta fever , أو داء بانغ Bang disease**
  **تصيب حوالي نصف مليون انسان سنويا" في العالم .**
- **عندما يصيب الجرثوم الحيوان , غالبا" ما تكون الاصابة غير ظاهرة و تتوضع في الأعضاء التناسلية و تؤدي أحيانا" إلى إجهاض إناث الحيوان أو التهاب الخصية عند الذكور .**
- **تطرحها الحيوانات عن طريق الحليب أو البول أو مفرزات الإجهاض أو البراز .**

**2 – العدوى :**

- **أكثر الطرق شيوعا" هو شرب الحليب الخام أو أكل منتجات الحليب ( الجبنة , اللبنة , الزبدة ) الملوثة بالبروسيلة و غير المبسترة .**
- **أكل لحوم أو أحشاء غير مطبوخة من حيوان مصاب بالبروسيلة .**
- **التماس المباشر ببول , براز , مفرزات مهبلية , مشيمة حيوان مصاب , و خاصة عمال المسالخ أو الأطباء البيطريين عبر تلوث خدوش أو جروح في الجلد بالجراثيم , أو رذاذها عبر ملتحمة العين , و كذلك بالنسبة للصيادين عند سلخ و تنظيف صيدهم ( خنازير برية ) .**
- **عن طريق الاستنشاق ( طريق غير شائع ) للأشخاص الذين يعملون في المختبرات و المسالخ و اللحوم .**
- **يعتبر داء البروسيلات مرضا" مهنيا" حيث يمكن أن يصيب مربي الحيوانات و الأطباء البيطريين , مفتشي اللحوم العاملين في المختبرات , الصيادين .**
- **كما يمكن أن تنتقل عن طريق الخضار الملوثة ببول و مفرزات الحيوانات المصابة .**
- **نادرا" ما ينتقل من انسان لآخر لأن الإنسان لا يطرحها , و لكن بشكل نادر يمكن أن تنتقل عن طريق الاتصال الجنسي , أو عند نقل الدم من شخص مصاب أو زرع بعض الأنسجة و النخاع الشوكي , أو عن طريق الرضاعة من أم مصابة إلى الرضيع .**

**3 – الآلية الإمراضية للبروسيلات :**

- **بعد دخول البروسيلة في جسم الإنسان , تنتقل عبر الأوعية اللمفية إلى الجهاز اللمفي ( العقد اللمفية ) حيث تتكاثر فيها و تشكل هذه المرحلة فترة الحضانة ثم تدخل هذه الجراثيم إلى الدورة الدموية و تنتشر عبر الدم إلى سائر أعضاء الجسم و تتمركز بصورة خاصة في البالعات الكبيرة ( الكبد , الطحال , نقي العظام , العقد اللمفية , الكلية , القلب , المفاصل , الجهاز التناسلي ) حيث يمكنها البقاء لفترات زمنية طويلة كونها جراثيم تعيش داخل الخلايا و هذا يفسر لماذا يصبح المرض مزمنا" و إمكانية انتكاس المريض حتى بعد المعالجة الكافية بالصادات لأن وجودها داخل الخلايا يحميها من الأضداد و الصادات للوصول إليها .**

**4 – المظاهر السريرية لداء البروسيلات :**

**– إن حضانة المريض تتراوح من 5 أيام إلى عدة أشهر و المعدل هو اسبوعين ثم تبدأ الأعراض السريرية لتأخذ شكلين رئيسيين :**

**آ ) – داء البروسيلات الحاد Acute Brucellosis :**

**– يبدأ المرض بداية خافتة مع ارتفاع الحرارة بشكل متموج ( ترتفع بعد الظهر لتنخفض صباحا" ) خلال عدة أسابيع و تصل حتى 40 – 41° .**

**– تعرق شديد و خاصة في الليل .**

**– صداع و ألم في مؤخرة الرأس ( نتيجة اصابة الجهاز العصبي ) .**

**– آلام في العضلات و المفاصل ( تورم بعض المفاصل ) .**

**– تضخم الكبد و الطحال و العقد اللمفية و يستمر لفترة طويلة .**

**– مخبريا" نلاحظ نقص عدد الكريات البيضاء , نقص العدلات , زيادة اللمفاويات , نقص الصفيحات و ارتفاع عيار إنزيمات الكبد ( SGOT , SGPT ) .**

**– يستمر المرض حتى ثلاثة أشهر تقريبا" و يمكن أن يؤدي تأخر العلاج أو استعمال صادات غير ملائمة أو عدم اكتمال العلاج إلى تحول المرض إلى الشكل المزمن .**

**ب ) – داء البروسيلات المزمن Chronic brucellosis :**

**حيث تنتقل البروسيلات من الدم و تستقر في الأعضاء المختلفة كالمفاصل و العظام و تسبب التهاب المفاصل و العظام ( مفاصل العمود الفقري , مفاصل الورك ) تتوضع في الجهاز العصبي ( التهاب السحايا و الدماغ و التهاب الأعصاب المتعدد ) و قد تستقر في الكبد و الطحال ( التهاب الكبد وتضخم الطحال ) أو في الجهاز التناسلي ( تسبب الإجهاض عن المرأة الحامل و التهاب الخصية و البربخ عند الرجل ) و القلب ( التهاب عضل القلب Myocarditis و التهاب الشغاف ) و العين ( التهاب الوريد الحثاري في شبكية العين ) .**

**– يتصف داء البروسيلات المزمن بحرارة قليلة الارتفاع .**

**– آلام تختلف حسب توضع الجرثوم قد تكون عضلية أو مفصلية .**

**– أعراض نفسية و عصبية .**

**– ضعف عام .**

**– و تستمر الأعراض لعدة أشهر أو عدة سنوات .**

**– المعالجة بالصادات فعاليتها ضعيفة .**

**5 – المناعـة :**

**إن المناعة محدودة و تختلف من شخص لآخر و تتكون الأضداد بدء" من اليوم العاشر للمرض و هذه الأضداد تلعب دورا" أساسيا" في المناعة .**

## رابعاً – التشـخيص المخبـري لداء البروسيلات :

### 1" – التشخيص المباشر ( البحث عن الجرثوم ) :

1- يعد زرع الدم الأساس في تشخيص الإصابة بالبروسيلات و يكون زرع الدم إيجابيا" في بداية الإصابة ( خلال الأسابيع الثلاثة الأولى من المرض ) و يفضل إجراء الزرع قبل البدء بالمعالجة بالصادات ( نسبة الإيجابية من 50 – 80 % من الحالات ) , و لا قيمة للفحص المباشر بسبب ندرة هذه الجراثيم في العينات .

2- كما يمكن زرع السائل الدماغي الشوكي في حالة إصابة الجهاز العصبي المركزي و تكون نسبة الإيجابية نحو 30 % من الحالات .

3- يتم الزرع على مستنبت خاص هو مستنبت كاستانودا Castaneda و هو عبارة عن زجاجة مضلعة الشكل تحتوي على الغراء بالكبد المتصلب بشكل قائم على أحد أضلاع الزجاجة و على 10 مل من المرق بالكبد السائل ( يمكن استخدام مستنبت معمل ميريو Mèrieux المعروف باسم Hemolin ) . يستخدم هذا المستنبت لتكثير البروسيلات في المرق ثم زرعها دون أي تلوث خارجي على الغراء ( لأن زرع البروسيلات يحتاج من 4 – 30 يوما" ) .

4- توضع الزجاجة بعد زرع الدم أو السائل الدماغي الشوكي في المحم بدرجة 37° بشكل قائم ثم كل ثلاثة أيام نميل الزجاجة لنزرع من المستنبت السائل على المستنبت الصلب .

5- يفضل زرع نموذجين من الدم , أحدهما يوضع في وسط يحتوي على $CO_2$ 10 % من أجل نمو البروسيلة المجهضة .

6- نتعرف على البروسيلات : من شكل المستعمرات ( صغيرة جدا" ) , و من شكل الجراثيم بعد تلوين غرام ( عصيات مكورة صغيرة ) و بواسطة المصول الضدية النوعية و بالصفات الكيميائية الحيوية .

7- إن زرع الدم في داء البروسيلات المزمن يكون دائما" سلبيا" .

### 2" – التشخيص اللامباشر ( البحث عن الأضداد ) :

أ – التفاعل المصلي لرايت Wright : و هي الطريقة المثلى للبحث عن الأضداد الراصة Agglutinins و يطبق على مصل المريض بدء" من اليوم السابع حتى العاشر من بدء الإصابة و تستخدم مستضدات من البروسيلة المجهضة والمالطية المهيأة من قبل المعامل المختصة وتكشف عن ( أضداد IgM , IgG معا" ).

- يعد التفاعل إيجابيا" إذا حصل تراص بالتمديد ≤ 80/1 .
- إذا حصل تراص بالتمديد < 80/1 دلَّ علة أن الإصابة إما في بدايتها أو أن المريض في طور النقاهة و لذلك يفضل إعادة التفاعل بعد أسبوع أو اسبوعين حيث أن ارتفاع الأضداد يؤكد الإصابة .
- يستخدم هذا التفاعل في كشف الإصابة الحادة و يمكن أن يصبح سلبيا" في الإصابات المزمنة و تحت الحادة .

ب – تفاعل وردية البنغال Rose Bengal : و هذا الإختبار سهل و سريع التطبيق خلال بضع دقائق و يكشف سواءً أضداد IgG أو أضداد IgM و إيجابيته تستمر لفترة طويلة .

- يطبق هذا التفاعل على صفيحة مجهرية زجاجية . باستخدام مستضد من البروسيلة المجهضة ملون بوردية البنغال , مع قطرة من مصل المريض في حال حصول تحوصب يدل على إيجابية التفاعل و بالتالي حدوث الإصابة .
- يستخدم هذا التفاعل في تشخيص داء البروسيلات الحاد و المزمن .
- يستخدم في التقصيات الوبائية و خاصة للعاملين في مزارع الحيوانات و العاملين في المسالخ ... لسهولة تطبيقه .

## المعالجـة :

يمكن معالجة داء البروسيلات بمشاركة الصادات :

- دوكسي سيكللين Doxycycline 100 ملغ مرتين يوميا" مع حقن الستربتوميسين 1 غ في العضل يوميا" لمدة 6 أسابيع . نسبة الإنتكاس حوالي 5 % .
- دوكسي سيكللين ( كالسابق ) مع الريفامبسين Rifampicin 900 ملغ يوميا" لمدة 6 أسابيع نسبة الإنتكاس أعلى من السابقة .
- في الحالات المزمنة يحتاج المريض للعلاج لمدة 3 – 6 أشهر حسب استجابة المريض و نتائج التحاليل المخبرية .
- في حالة إصابة الجهاز العصبي المركزي فتمتد المعالجة لفترة 6 – 9 أشهر .
- أما الأطفال فيعطى الـ Bactrim ( Co-trimoxazol ) عوضا" عن التتراسكللين ( للأطفال دون 8 سنوات ) بمفرده أو بالمشاركة مع الريفامبسين لمدة شهرين .

## الوقايـة :

1- عدم استهلاك الحليب الغير مبستر أو منتجاته أو مشتقاته ( أجبان , ألبان ) .
2- تجنب اللحوم النيئة أو الخضار الغضة الملوثة .
3- تجنب الحيوانات المصابة .
4- غسيل الأيدي جيدا" قبل الطعام .
1- تقصي الحيوانات المصابة بداء البروسيلات في المزارع و المسالخ ( و اعدام المصابين منها ) .
2- لبس الكمامات و النظارات و القفازات بالنسبة للعاملين في المسالخ و البيطرة و المختبرات و الصيادين .
3- تلقيح الحيوانات و العاملين في حقل الحيوانات ( لقاح معطل في الولايات المتحدة , لقاح موهن الفوعة في روسيا ) .
4- لا يطبق اللقاح للأشخاص العاديين .