

منشورات جامعة البصرة
كلية الطب البيطري

علم الأحياء الدقيقة الخاص

SYSTEMATIC MICROBIOLOGY

تأليف

د. أنور العمر

دكتور مدرس في قسم الأحياء الدقيقة

د. إبراهيم الرفاعي

أستاذ مساعد في قسم الأحياء الدقيقة

مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية

2007-2006

المصدق اللغوي: الأستاذ الدكتور عبد الإله نيهان - جامعة البعث - كلية الآداب

التقييم العلمي:

الأستاذ الدكتور عبد الله المنلا - جامعة البعث - كلية الطب البيطري.

الأستاذ الدكتور محسن قطريجي - جامعة البعث - كلية الطب البيطري.

الأستاذ الدكتور سمير أحمدو - جامعة حلب - كلية الصيدلة.

بسم الله الرحمن الرحيم

جاء كتاب علم الأحياء الدقيقة الخاص متمما لكتابنا علم الأحياء الدقيقة العام لطلاب السنة الثالثة ، حيث توخينا فيه تبسيط المعلومات المقدمة للطلاب. ولكي يسهل عليه فهمها، فقد دعمناه بالصور والجداول الضرورية التي تفيد بالغرض المطلوب، كما حاولنا تزويد الطالب بمستجدات العلوم في مجال علم الأحياء الدقيقة الخاص، هادفين مواكبة مسيرة التطوير والتحديث العلمية أملين أن نكون قد وفقنا في مسعاونا.

والله ولي التوفيق.

المؤلفان

الجزء الأول

علم الجراثيم الخاص

Specific Bacteriology

د. إبراهيم الرفاعي

د. أنور العمر

عائلة المكورات الدقيقة

الفصل 1 *Family Micrococcaceae*

تضم هذه العائلة جراثيم مكورة الشكل، إيجابية الغرام، يختلف قطرها من 0.8-1.5 ميكرون أو أكثر، تتواجد كجراثيم متعايشة على سطح الجلد عند الانسان والحيوان، وفي الماء والهواء والتربة وعلى النباتات، ولها القدرة على النمو في بيئات تحتوي على نسبة عالية من الملح (20-5 %)، وأن أنواع قليلة منها تسبب تقيحات في الانسان والحيوان والطيور. وهي تنقسم بتكاثرها ونموها في عدة اتجاهات معطية أشكالاً مختلفة، تنتظم أحيانا على شكل أشكال رباعية أو أشكال حزمية، أو على شكل تجمعات غير منتظمة وجميعها تملك الكاتالاز *Catalase*، وهي جراثيم غير متبوعة، وتعتبر جميع أفراد أجناس هذه العائلة غير متحركة ما عدا أفراد جنس المكورات السطحية.

وينتمي إلى هذه العائلة الأجناس التالية:

- جنس العنقودية *Genus Staphylococcus*.
- جنس المكيرة *Genus Micrococcus*.
- جنس المكورات الفموية *Genus Stomatococcus*.
- جنس المكورات السطحية *Genus Planococcus*.

وتعتبر القرابة المستضدية بين أفراد هذه الأجناس ضعيفة إلى حدٍ ما، ولا تملك أهمية طبية إلا جنس العنقودية.

جنس المكورات العنقودية

الفصل 2 Genus Staphylococcus

تنتشر المكورات العنقودية في كل مكان، وتتواجد على الجلد وعلى الأغشية المخاطية، وتتواجد أساساً في الجزء العلوي من الجهاز التنفسي، مثل التجويف الأنفي، كما تتواجد في اللبن واللحوم وكثير من المنتجات الحيوانية.

ينظم أفراد هذا الجنس على شكل عناقيد العنب، إلا أن ذلك ليس بقاعدة عامة، وعلى اعتبار أن هذا الجنس يحتوي على أفراد ممرضة وأفراد غير ممرضة، وتعتبر العنقودية من مسببات الرئيسية لعملية التقيح في الحيوانات والإنسان وذلك في مستوى الجلد، الأغشية المخاطية، والأعضاء الداخلية، وبالتالي تسبب الإنتان الدموي (الإنتانية) *Septicaemi*.

فمن الضرورة بمكان التفريق بين هذه الأنواع، ولهذا الهدف يستخدم اختبار المخثر *Plasmacoagulase - test*، واختبار الكشف عن عامل التلازن *Clumping factor*.

إن أهم أفراد العنقوديات المخثرة للبلازما: العنقودية الذهبية *S. Aureus*، العنقودية هيكس *S. Hyicus*، والعنقودية المتوسطة *Intermedius*.

أما أهم أفراد العنقوديات غير المخثرة للبلازما فهي: العنقودية البشرية *S. Epidermidis*، العنقودية الرمية *S. Saprophyticus*.

توجد العنقودية البشرية على الأغشية المخاطية للإنسان والحيوان ولا تتحول إلى الشكل الممرض إلا عندما تتوفر لها الشروط المناسبة، وأما العنقودية الرمية *S. Saprophyticus* فهي غير ممرضة إذا ما قورنت بالعنقودية البشرية.

أما العنقودية هيكس *S. Hyicus* فقد تخصص بإصابة الخنازير وصغارها مسبباً فيها ضعف النشاط المناعي وظهور الالتهاب العام في الجسم. وأما المكورات العنقودية المتوسطة *Intermedius* فتعزل من شعر الكلاب السليمة وخاصة من منطقة ما حول الشرج، وعندما تضعف عوامل المناعة تظهر مناطق تقيحية على الجسم.

وهناك أفراد عديدة من جنس العنقودية التي ليس لها أهمية طبية تُذكر، مثل العنقودية الماعزية *S. Caprea*، والعنقودية الطيرية *S. Gallinarum*، أما العنقودية الذهبية فلها أهمية طبية كبيرة في إمراضية الإنسان والحيوان.

تظهر أفراد جنس المكيرة مكورات قطر الواحدة يتراوح بين (0.5-205) ميكرومتر، وتنتظم على شكل تجمعات غير منتظمة أو بشكل رباعي أو على شكل رزم، وأهم أفراد هذا الجنس: المكيرة لوتيس *M. Luteus*، المكيرة روزيوس *S. Roseus*، المكيرة فاريانس *M. Varians* وجميعها توجد في التربة والماء وعلى الجلد والأغشية المخاطية للحيوانات، وهي غير ممرضة ولكنها تلوث البيئات الجرثومية في أثناء العمل المخبري. وأهم التفاعلات الكيميائية التي تفرق أهم أفراد جنس العنقودية موضحة في الجدول رقم (1-1):

جدول رقم (1-2): أهم التفاعلات الكيميائية لأنواع العنقودية

التفاعل	ع. ذهبية	ع. هيكوس	ع. متوسطة	ع. بشروية	ع. رمية
افراز الخضاب الأصفر	+	-	-	-	-
التحلل الدموي	+	-	±	-	-
افراز الخميرة المخثرة لبلاσμα الأرانب	+	±	+	-	-
تخمير المانيت (لا هوائياً)	+	-	-	-	±
افراز خميرة الفوسفاتاز	+	±	-	±	-
التحسس للنوفوبوسين	-	-	-	-	+
عامل الانتشار	+	+	-	-	-
الكاتالاز	+	+	+	+	+
تخمير الجلوكوز	+	+	+	+	+
عامل التلازن	+	-	-	-	-

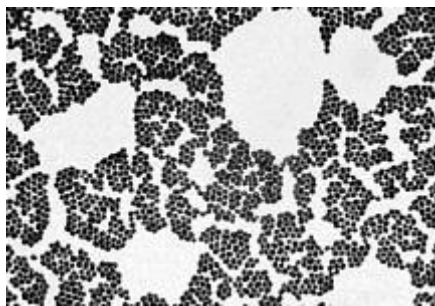
العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus*:

تنتشر على الجلد والأغشية المخاطية وتسبب تقيحات في الإنسان والحيوان، خراجات، وحالات تسمم دموي جرثومي، وعدد من أمراض نوعية في الأبقار والخيول، وعندما تتواجد المكورات العنقودية الذهبية في المأكولات نتيجة تلوثها من إنسان مريض فإنها تسبب في حالات تسمم غذائي في الإنسان، إضافة إلى العديد من الأمراض النوعية في الأبقار والخيول والتي نذكر منها: داء الفطر العنقودي *Botryomycosis* في الخيول والتهابات الضرع والرحم في الأبقار والأغنام،

وهذه المكورات تكون ملونات مختلفة تتراوح بين اللون الأبيض الذهبي والأصفر، وكثيرا ما تصبح هذه العنقوديات مقاومة للعديد من الصادات الحيوية مما يؤدي إلى صعوبة في معالجتها.

الخواص الشكلية التلونية:

العنقودية الذهبية هي مكورات إيجابية الغرام، قطر الواحدة منها حوالي (0.8-1.5) ميكرومتر، تنظم على شكل عناقيد العنب وهو الشكل المميز لها، وخاصة تلك المسحات المأخوذة من المنابت الصلبة، أما المسحات المأخوذة من مستوى المنابت السائلة فتنتظم على شكل ثنائي أو كتل صغيرة أو سلاسل قصيرة تشبه سلاسل المكورات العقدية. وهذه المكورات غير متبوعة، وغير متحركة، وليس لها محفظة، وتصبغ بسهولة بالصبغات الأنيلية، وتتلون تلوناً سيئاً في أثناء انحلالها واستحالتها، وتشاهد في القيق داخل الخلايا وخارجها حيث تتجمع على شكل عناقيد عشوائية. الشكل رقم (1-2).



الشكل رقم (1-1) : العنقودية الذهبية، شريحة بعد تلونها بصبغة غرام.

الخواص المزرية:

هوائية أو لا هوائية مخيرة، ولكن عند الكشف عن افراز الصبغات فيجب أن تزرع تحت ظروف هوائية مطلقة. وهي تنمو بسهولة على المنابت العادية خلال 18-24 ساعة على درجة حرارة 37° م درجة مئوية ودرجة تشرد هيدروجيني 7.4.

في منبت المرق المغذي تنمو بسرعة معكرة الوسط بشكل متجانس في فترة قصيرة من الحضانة، وبعد 18 ساعة تبدأ في الترسب في قاع الأنبوب، ويكون الراسب لزج ويبقى باقي السائل في الأنبوب معكراً.

على بيئة الأغار المغذي تنمو على شكل مستعمرات كبيرة ومستديرة، زبدوية القوام، قطرها حوالي 1-2 مم محدبة معتمة لمساء سطحها ناعم وإذا عرض للضوء فإنه يلمع. تفرز المستعمرات أخضاباً ذهبية صفراء أو بلون القشدة، وهذه الأخضاب تبقى داخل المستعمرات دون أن تنتشر في الوسط المحيط، وتظهر المستعمرات بادئ ذي بدء بلون أبيض لكنها لا تلبث أن تتلون بلون ذهبي أو

ليموني أو أن تبقى بيضاء ويختلف ذلك باختلاف نوعها وذلك حسب الملون الداخلي العائد للذرية أو النوع.

أما على الأغار الدموي فتحدث هذه المكورات نوعين من الانحلال الدموي:

- انحلال دموي كامل تحلل ألفا " α " حيث تحيط المستعمرات منطقة نصف شفافة نتيجة الانحلال الدموي غير الكامل. الشكل رقم (1-2)
- انحلال دموي غير كامل تحلل بيتا " β " حيث تحيط المستعمرات مناطق شفافة خالية تماماً من كريات الدم الحمراء.

ويمكن توضيح تحليل بيتا بأن توضع المزرعة بعد الحضانة في درجة حرارة منخفضة في البراد طوال الليل، حيث يظهر منطقتين من تحلل كامل وغير كامل، وتعرف هذه الطريقة بطريقة تحلل الدم الساخن البارد. ويلاحظ أن الأنواع الغير ممرضة لا تسبب تحلل الدم، كما أن هناك أنواع تحاط مستعمراتها بمنطقتين من التحلل ألفا وبيتا.

وعلى بيئة الماكونكي تنمو مستعمرات صغيرة جداً، وردية شاحبة لتصبح بعد 48/ ساعة حمراء قرمزية، أما على بيئة الجيلاتين بالوخر فتنمو المستعمرات بدرجة الحرارة 18°م ممبعة الهلام ومغطية شكل القمع.

وهناك منابت تمييزية عديدة لعزل العنقودية الذهبية من عينات الحليب، البراز، المواد الغذائية ... وهذه المنابت تحوي عادة نسبة عالية من ملح الطعام (العنقودية تحب الأوساط المالحة كثيراً وبالتالي تمنع نمو الجراثيم المصاحبة).

ومن أهم هذه البيئات: بيئة شابمان *Chapman* (يحتوي على 7% ملح الطعام + مانيتول + تيلوريت البوتاسيوم + كاشف أحمر الفينول). فعلى هذه البيئة تنمو العنقودية الذهبية مفككة المانيتول مع انقلاب لون الكاشف إلى اللون البرتقالي الأصفر. وهكذا يمكن بمساعدة هذا الوسط عزل العنقوديات عن بقية الجراثيم ويسمح بنفس الوقت بتمييز الأنواع الممرضة من غير الممرضة. كما أن هناك منابت تمييزية أخرى مثل منبت المكورات العنقودية رقم 110 إلا أنه باهظ الثمن.

التفاعلات الكيميائية:

تخمّر المكورات العنقودية سواء الممرضة أو الغير ممرضة تخمّر كلا من الجلوكوز واللاكتوز والسكروز والمالتوز دون انطلاق غازات، أما سكر المانيتول فتخمّره فقط المكورات العنقودية الممرضة، سلبية للأكسيداز وإيجابية للكاتالاز، ترجع النتراة إلى نترت، إيجابية لاختباري أحمر الميتيل وفوجس بروسكاور، ولا تطلق غاز الأنول، تخثر الحليب والمصل، وتحلل اليوريا.

افرازات العنقودية الذهبية:

تفرز هذه المكورات العنقودية العديد من المواد التي تحدث بوساطتها الأمراض، وأهم هذه المفرزات هي:

1. المخثرز *Coagulase*:

إن من أهم خواص المكورات العنقودية الممرضة هي مقدرتها على إفراز المخثرز، وهي من أهم العوامل التي تميز بين العنقودية الممرضة وغير الممرضة، وعند وجود العامل المحرض على التخثر يتحول الفيبرينوجين إلى فيبرين وبالتالي تظهر خاصية التخثر. ولإجراء الاختبار يؤخذ في أنبوبة اختبار (0.5) مل دم إنسان أو من دم أرنب مضافاً إليه السترات، ويضاف إليه قطرة من مزروع المرق المغذي، تخلط جيداً وتحضن في الحمام المائي بدرجة 37 °م لمدة (2-3) ساعات، ففي الحالة الإيجابية تتخثر البلازما وبالتالي يعتبر هذا الاختبار هاماً جداً لسبب خاصيته.

2. عامل التلازن *Clumping factor*:

تمتلك جميع أنواع المكورات العنقودية المخثرة للبلازما عامل التلازن الذي يتوضع عادة على جدار الخلية الجرثومية. وإن العنقودية التي تظهر محفظة تعطي عامل التلازن عن طريق متعدد السكريات المتوضعة عادة فوقها. وإن عامل التلازن يتفاعل مباشرة مع الفيبرينوجين (مولد الفيبرين) وبالتالي تتلازن العنقودية في البلازما، وبهذه الخاصية نميز عامل التلازن عن ظاهرة تخثر البلازما.

3. الخميرة الحالة للكريات الحمراء:

تحتوي كل عترة من عترات العنقودية الذهبية واحدة أو أكثر من الذيفانات الخارجية المحللة للكريات الحمراء (ألفا، بيتا، دلتا، ... مثلاً) ويعتبر الذيفان ألفا أكثرها أهمية وهو يفرز بالدرجة الأولى من العترات المعزولة حديثاً وهذه الذيفانات تختلف بخواصها المستضدية (الأنتيجينية) وبتأثيرها على دم الإنسان والحيوانات، فيلاحظ مثلاً أن الخميرة الحالة للكريات الحمراء عند الأبقار والأغنام (الذيفان نوع β)، أو أنها تحدث انحلالاً دموياً غير كامل لدم الأرانب والحملان والماعز والأبقار.

وهو ذيفان فعال يؤثر على الأحشاء عن طريق الجملة العصبية المركزية وهذا يسبب التسممات الغذائية نتيجة لتلوث الطعام بالذيفان (الألبان واللحوم ومشتقاتها والمعجنات، الحلويات التي تدخل في صناعتها) ولهذا الذيفان خمسة أنواع مختلفة بالخواص المستضدية وهي: A, B, C, D, E فعندما يتناول المرء كمية (1) ميكروغرام من هذا الذيفان يشعر بالغثيان والتقيؤ ووجع في الرأس والبطن ثم الإسهال خلال (1-6) ساعات، ويشفى الإنسان عادة بعد عدة ساعات حيث أن هذا الذيفان غير مميت.

4. الذيفان العنقودي:

يفرز هذا الذيفان بالدرجة الأولى من مستعمرات العنقودية الذهبية التابعة للمجموعة البلعمية II والتي تحدث الخمج الجلدي في البشر، وللكشف عن هذا الذيفان يحقن 3-4 فئران بالغة بمعلق العنقودية الذهبية الحية تحت

الجلد، فيعد (5-6) ساعات يلاحظ ظهور احمرار في منطقة الحقن وبعد ساعتين يلاحظ ظهور خطوط من الأنسجة المتكرزة (تحلل الطبقات العليا من خلايا النسيج الظهاري).

يتألف الذيفان العنقودي من مواد بروتينية ذات صفات مستضدية وله تأثير قاتل أو مميت للحيوانات الحساسة وكذلك له تأثير ناخر للأنسجة الخلوية تحت الجلدية وهو يميز الأرانب وخنزير غينيا والفئران بشكل سريع ومفاجئ.

5. الخميرة الحالة للفيرين:

وهي تهضم الألياف الفيرينية التي تتجمع على شكل خيوط حول مستعمرات المكورات العنقودية النامية.

6. الخميرة الحالة لحمض الهيلورونيك (عامل الانتشار):

بههدف الكشف عن هذه الخميرة تستخدم طريقة زرع خاصة مع استخدام مستعمرات مخاطية من المكورات العقدية التابعة للمجموعة المصلية A. إن هذه الخميرة تحلل الحمض الذي يشكل المادة الخلوية الأساسية في النسيج الضامة فتضعف لزوجة النسيج وتتفكك الخلايا بعضها عن بعضها الآخر مفسحة المجال لانتشار المكورات العنقودية في النسيج الضام.

7. الخميرة القاتلة للكريات البيضاء *Leucocidin*:

وهي مؤلفة من مواد بروتينية حساسة للحرارة وذات خواص مستضدية، ويسبب تحلل وموت الكريات البيضاء، وبالتالي تساهم كثيراً في عملية التقيح في الجسم. ويعتبر الذيفان بانتون فالنتين القاتل للكريات البيضاء من الذيفانات المتخصصة بتحلل الكريات البيضاء دون أن تؤثر على الكريات الحمراء، وتوجد غالباً في المستعمرات المعزولة من البشر.

التشخيص المخبري:

باتباع الخطوات التالية:

1. بملاحظة الأعراض السريرية وملاحظة شكل وقوام القيق.
2. عمل مسحات مجهرية القيق وصباغتها بصبغة غرام.
3. إرسال عينات قيق إفراز الجروح، حليب، دم، بول، بقايا الأطعمة الملوثة إلى المختبر، ثم يلجأ إلى التحري عن العنقوديات بتحضير مسحات من مستوى القيق ومن ثم صباغتها بصبغة غرام وفحصها مجهرياً.
4. الزرع والعزل على المنابت العادية والنوعية: يزرع الأغار الدموي لملاحظة الخواص المزمرعية للمستعمرات النامية، وخاصية الانحلال الدموي ونوعه، وكذلك يُلجأ إلى الزرع على البيئة التمييزية "شابمان" التي تحتوي على نسبة عالية من ملح الطعام، ومن ثم ملاحظة خاصية تخمر سكر المانيتول.

5. إجراء اختبار المخثرانز للتأكد من كون المستعمرات المعزولة هي فعلاً مستعمرات المكورات العنقودية الذهبية، وهي من الطرق السهلة والسريعة والأكيدة.



الشكل رقم (2-2) : اختبار المخثرانز: الأعلى إيجابي والأسفل سلبي.

6. إجراء الاختبارات الكيميائية بهدف الوقوف على الخواص التخمرية التي تتصف بها المستعمرات المعزولة.

7. الكشف عن عامل التلازن *Clumping factor*: ولهذا الهدف تؤخذ شريحة زجاجية وتوضع عليها في منطقتين متباعدتين كمية من مستعمرات المكورات المعزولة المشتبه بها، ومن ثم ينقط على المستعمرات الأولى نقطة بلاسما وتخلط جيداً، ففي الحالة الإيجابية، أي عند وجود عامل التلازن يلاحظ في معلق المستعمرات الثانية حدوث تلازن للمكورات العنقودية هذه خلال دقيقتين.

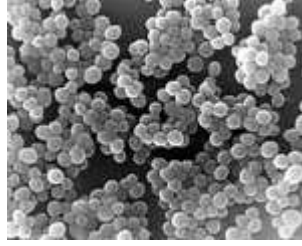
الحساسية للصادات الحيوية:

تعتبر أكثر من 95% من عترات المكورات العنقودية مقاومة للبنسلين ج، حيث بإمكان الجراثيم المقاومة للبنسلين أن تنقل تلك المقاومة إلى العترات الأخرى التي لا تمتلك تلك الخاصية. ومع ذلك فهي حساسة للأوكزاسلين والذي يعتبر الصاد الحيوي المفضل للعلاج في هذه الحالة. أما المعالجة في الحالات النمطية فيجب أن تتم بالصادات الحيوية القاتلة للجراثيم إذ ينصح أثناء المعالجة بمشاركة البنسلين م مع الأمينوزيدات أو الفلوروكوينولون.

العنقودية البيضاء *Staphylococcus albus*

المكورات *Micrococci*

تعيش هذه العضويات الدقيقة برمتها على الأغشية المخاطية للقناة الهضمية وفي الغبار، وهي تظهر عادة كجراثيم متعايشة أو ملوثة للعينات المخبرية التي تجمع خاصة من مستوى جروح الجلد، الحروق، الجروح المفتوحة، الأنف، الحنجرة، القشع والبراز. ويمكن للمكورات العنقودية البيضاء أن تسبب أحياناً الإنتان الدموي المزمن، التهاب شغاف القلب الداخلي تحت الحاد، إضافة إلى التهاب السحايا عقب إجراء بعض العمليات الجراحية على العمود الفقري والجهاز العصبي.



الشكل رقم (2-3) : مسحة مجهرية للمكورات العنقودية البيضاء.

ويلاحظ أن المكورات العنقودية البيضاء تخمر سكر الجلوكوز في وسط هوائي أو غير هوائي مع تشكل غازات، كما أنها لا تستطيع أن تخثر بلاسما الدم، وتمتلك خميرة الفوسفاتاز، وهي إيجابية لاختبار فوكس بروسكاور، ولا تخمر سكر اللاكتوز، والمالتوز والمانيتول.

أما المكورات مثل رباعيات سارسينيا والمكيرة لوتيسوس إضافة إلى المكيرة روزيوس فإنها غير قادرة على تشكيل الأحماض من سكر الجلوكوز، وغير قادرة على تخثر البلاسما ولا على إفراز خميرة الفوسفاتاز وغير قادرة على تخمر سكر اللاكتوز، المالتوز، المانيتول والأرابينوز.

جنس المكورات العقدية

الفصل 3 Streptococcus

يتضمن هذا الجنس أنواعاً منها الممرض للإنسان والحيوان ومنها ما يدخل في عداد الزمرة الجرثومية الطبيعية للإنسان وهي تُشاهد في الطبيعة في الهواء، التراب، المياه واللبن وتعد هذه المكورات العقدية مع المكورات العنقودية من أكثر الجراثيم المتعايشة على سطح الجلد للإنسان والحيوان.

تتميز أفراد هذا الجنس بشكلها المكور والبيضي، إيجابية الغرام، قطر المكورة الواحدة حوالي (0.6-2.1) ميكرومتر، وتتصف بإرتصافها العقدي ولأنها تنقسم على محور واحد فتعطي في النهاية الانتظام العقدي والمزدوج. لا تملك هذه الجراثيم الكاتالاز *Catalase* وهي هوائية أو لاهوائية مخيرة، تشكل بتخمراتها أحماضاً دون انطلاق غازات وتعتبر خاصية تخمر الجلوكوز من الصفات الهامة لأفراد هذا الجنس تتطلب لعزلها بيئات غذائية غنية وعلى رأسها الأغار الدموي معطية بنموها نوعين من الانحلال الدموي، انحلال دموي كامل (بيتا) تحاط المستعمرات بموجبه بمنطقة نيرة تماماً نتيجة للانحلال الدموي الكامل للكريات الحمراء والهيموغلوبين، ثم الانحلال الدموي غير الكامل (ألفا) لتكون الميت هيموغلوبين *Methhaemoglobin* فتتشكل مناطق خضراء اللون حول المستعمرات. وإن قدرة هذه العقديات على تحلل الكريات الحمراء بدرجات مختلفة تشكل طريقة هامة لتصنيفها.

يمتلك جدار المكورة العقدية الواحدة المادة (C) التي تؤدي دوراً هاماً في عملية تقسيم وتصنيف هذه العقديات إلى (40) مجموعة تقريباً وذلك حسب تقسيم العالمة Lancifield وتحتوي هذه المادة على الرامنوز والجلوكوز والكالاكوتوز، فيلاحظ مثل أن جنس العقدية المجموعة (A) تملك في جدارها الخلوي الرامنوز - ن- استيل جلوكوز أمين. بينما تحتوي المجموعة (B) في جدارها على الرامنوز جلوكوز أمين.

وهناك زمرة من المكورات العقدية عائدة لجنس *Peptococcus* و *Peptostreptococcus* وهي غير قادرة على بناء الأحماض ولكنها تطلق غازات، وأما الأجناس *Enterococcus* (المكورات المعدية) والمكورات اللبنية *Lactococcus* فقد فصلت عن عائلة العقديات. إن أفراد جنس المكورات اللبنية غير ممرضة ولكنها تساهم في بناء حمض اللبن لدى تصنيع مشتقات الحليب، والجدول رقم (1-2) يبين أهم أفراد جنس المكورات العقدية والمكورات المعوية.

جدول رقم (3-1): أهم أفراد جنس المكورات العقدية والمعوية

النوع	مجموعة لانسفيلد	العائل الأساسي
م. عقدية مقيحة	A	الغنسان
م. عقدية أجلكتية	B	الأبقار
م. عقدية خيلية	C	الخيول
م.ع Zooepidemicus	C	جميع الحيوانات الأهلية وخاصة الخيول والخنازير
م.ع Dysgalacita	C	الأبقار
م.ع Durans	D	الإنسان والحيوانات
م.ع البرازية	D	الإنسان والحيوانات
م.ع Faecum	D	الإنسان والحيوانات
م.ع البقرية	D	الإنسان والحيوانات
م.ع Uberis	E	الأبقار
م.ع الكلبية	G	الكلاب، الأبقار، الإنسان
م.ع الخنزيرية	T، S، R	الخنازير

وأهم أفراد مجموعات المكورات العقدية موضحة في الجدول رقم (3-2)
حسب تفسير العالم برجي لعام 1989.

جدول رقم (3-2): أفراد مجموعات المكورات العقدية

المجموعة	أهم الأفراد
م. عقدية مقيحة	م.ع مقيحة، م.ع أجلكتية ، م.ع خيلية
م. عقدية فموية	م.ع لعابية ، م.ع سانغويس ، م.ع موتانس
م. عقدية معوية	م.ع برازية ، م.ع فاشيوم
م. عقدية محمضة للحليب	م.ع لبنية ، م.ع رافينو لاكتيس
م. لاهوائية	م.ع موريلورم ، م.ع متعددة الأشكال
م. عقدية أخرى	م.ع إبيرس ، م.ع بقرية ، م.ع خيلية

المكورات العقدية المقيحة *Streptococcus*

قسمت المكورات العقدية الحالة للدم من نوع بيتا "β" اعتماداً على التركيب المستضدي لها، إلى مجموعات مصلية وذلك حسب نوع متعدد السكريات الداخلة في تركيب جدار الخلية الجرثومية، وباعتماد على اختبارات الترسيب استطاعت عالمة ريببكا لانسفيلد *Lancifield* أن تكتشف وجود (40) مجموعة مصلية تقريباً أطلقت عليها اسم الأحرف الأبجدية A، B، ... وتنتمي معظم العقديات المحللة للدم والتي تحدث العدوى في الإنسان إلى المجموعة المصلية A ويطلق عليها المكورات العقدية المقيحة، وهي مسؤولة عن جملة من التهابات قيحية مثل التهاب الحلق، الحمى القرمزية، حمى النفاس، التهاب الرحم، التهاب الأذن الوسطى، التهاب المفاصل والسحايا.

أما في الحيوانات فتسبب هذه العقديات التهاب الضرع في الأبقار والأغنام والماعز، إضافة إلى العديد من الالتهابات ذات الطبيعة النقيحية.

الخواص الشكلية والتلوينية:

مكورات إيجابية الغرام، قطر الواحدة حوالي (1) ميكرومتر، تنتظم على شكل سلاسل مختلفة الطول (5-10) مكورة، ونادراً ما تكون هذه السلاسل مفردة أو متجمعة على شكل عناقيد وخاصة في المحضرات من القيح أو المنابت السائلة وهي غير متحركة وغير متبوعة وتظهر محفظة في المستعمرات الفتية.



شكل رقم (3-1): سلاسل العقدية القيحية، شريحة من مزروع المرق المغذي بالمصل

الخواص المزرعية:

مكورات لا هوائية مخيرة تنمو على البيئات العادية بدرجة الحرارة 37 م ولكن نموها يصبح أفضل إذا زرعت على بيئة الأغار الدموي أو الأغار المصلي حيث تعطي مستعمرة صغيرة شبه شفافة ناعمة ومقعرة، قطر المستعمرة الواحدة حوالي (1-0.1) مم، سطحها معتم ومحاطة بمنطقة تحلل دموي كاملة وواسعة. وتشبه حب السميد، ويلاحظ أن هذه السلاسل إذا وضع شيء من الماء الأكسجيني فوق مستعمراتها لا تنطلق فقاعات من الأكسجين، كما أنها سلبية لحادثة نويفلد *Neufield* وضعنا قليلاً من صفراء البقر فوق كمية مناسبة من مزروع العقديات السائل فإن هذه المكورات لا تتحلل.

في بيئة المرق المغذي بالمصل تنمو المستعمرات معكرة الوسط بشكل حبيبي ومعطية راسباً مسحوقي القوام.

الخواص الكيمياحيوية:

تخمّر هذه العقديات سلسلة من السكريات مع انطلاق أحماض فقط، غير أن ظاهرة التخمر هذه لا تفيد في عملية التشخيص المخبري. وهي سلبية لاختباري أحمر الميثيل وفوكس بروسكاور، سلبية للكاتالاز.

التشخيص المخبري:

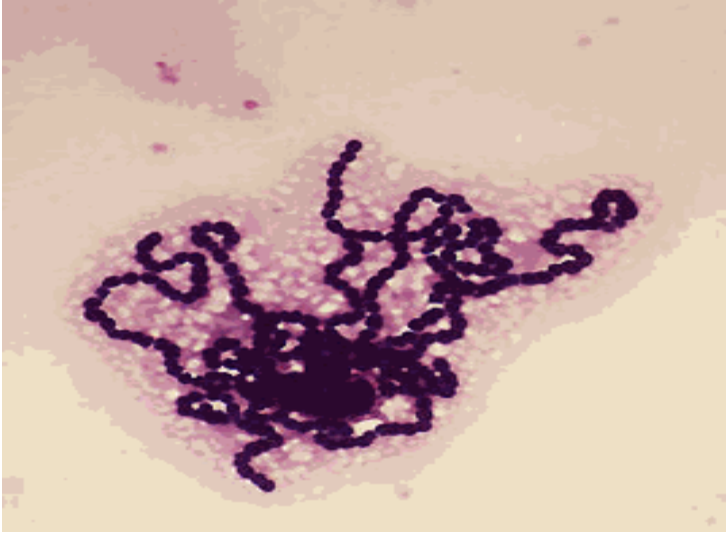
- ترسل العينات المناسبة إلى المختبر مثل القيح، مسحات من مستوى الحنجرة والأنف، الرحم وأماكن الخراجات، ثم يلجأ إلى تحضير شرائح منها وصبغها بصبغة غرام وفحصها مجهرياً لملاحظة وجود العقديات.
- تزرع من العينات البيئات المناسبة وعلى رأسها بيئة الأغار الدموي، الأغار المصلي لملاحظة الخواص المزرعية للمستعمرات النامية وظاهرة الانحلال الدموي ونوعه.
- إجراء اختبار الكاتالاز حيث أن العقديات هذه سلبية للكاتالاز.
- إجراء اختبار الترسيب حسب طريقة العالمة "لانسفيلد" بهدف تحديد المجموعة المصلية التي تنتمي إليها هذه المكورات العقدية.
- إجراء اختبار نويفلد للتأكد من كون العقديات هذه سلبية للاختبار.

العقدية الأجلكتية *Streptococcus agalactiae*

تصيب هذه المكورات الأبقار ذوات الإنتاجية العليا من الحليب خاصة، مسببة فيها التهابات ضرع ذوات طبيعة تحت حادة قد تتحول إلى التهابات مزمنة ينجم عنها تغيير قوام الحليب حيث يصبح ذا محتوى عالٍ من الكريات البيضاء، ويكون الحليب مشبعاً بالنتحات الالتهابية. وتصيب هذه العقديات الإنسان وخاصة الأطفال الرضع محدثة أمراضاً ذوات طبيعة فوق حادة وتنتهي عادة بموت المصاب نتيجة الإصابة بالتهاب السحايا والمسالك البولية والتسمم الدموي العام.

الخواص الشكلية والتلويينية:

مكورات إيجابية الغرام، تنتظم على شكل سلاسل طويلة في الحليب بحيث تحوي السلسلة الواحدة حوالي 50/ مكورة، وتظهر ستة أنواع مصلية غنية بمتعدد السكريات، وهي غير متحركة وغير متبوعة، وتتلون جيداً بصبغة أزرق الميثيلين القلوي للوفلر (انظر الشكل 2-3).



شكل رقم (2-3): سلاسل العقدية الأجلكتية شريحة من حليب مصاب

الخواص المزرعية:

مكورات هوائية أو لا هوائية مخيرة، تحتاج لنموها إلى بيئات غنية بالدم أو المصل
-في بيئة المرق المغذي بالمصل تنمو المستعمرات معكرة الوسط بتجانس ومعطية راسباً مخاطي القوام ندياً يتألف من سلاسل طويلة.

-و على بيئة الحليب بصبغة عباد الشمس تنمو المستعمرات مخمرة ومخترة الحليب في المنبت خلال /48/ ساعة.

-ومن بيئاتها التمييزية بيئة ادوارد *Edward* (أغار دموي + أسكولين + بنفسجية الكريستال) فعلى هذه البيئة تنمو مستعمرات زرقاء رمادية صغيرة شفافة ذات انحلال دموي كامل وضيق القطر، كما يمكن أن يكون الانحلال غير كامل، لا تحلل الأسكولين.

الخواص الكيميائية:

تخمر هذه العقديات سكر الجلوكوز، اللاكتوز، السكروز، المالتوز، التريهالوز، ولا تمييع الجيلاتين ولا تحلل الأسكولين.

التشخيص المخبري:

يجب التركيز على فحص التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تطرأ على الحليب من حيث القوام، اللون، درجة الحموضة، ازدياد عدد الخلايا وخاصة منها الكريات البيضاء، حيث إن ازدياد عدد الخلايا العام في الحليب إلى أكثر من نصف مليون خلية في /1/ مل حليب يدلنا على وجود التهاب ضرع خفي أو تحت حاد، إضافة إلى الأحياء الدقيقة التي يمكن أن يزداد عددها بشكل غير طبيعي في الحليب المفرز. وكذلك يجب فحص الضرع فحصاً سريرياً جيداً.

1. وبهدف الكشف عن التغيرات الفيزيائية والكيميائية لقيم خلايا الحليب يلجأ إلى استخدام العديد من الاختبارات التي تكشف عن الحموضة الزائدة للحليب وأهم هذه الاختبارات اختبار شالم أو كاليفورنيا، وتعتمد هذه الاختبارات على كشف ازدياد كمية الأحماض النووية المنزوعة الأكسجين المتواجدة في نواة الكريات البيضاء المتدفقة إلى الغدة اللبنية، حيث يعامل كمية متساوية من سائل كاليفورنيا أو شالم القوي مع عينة الحليب فتلاحظ أن محلول كاليفورنيا بتماسه مع الكريات البيضاء يوقع التوتر السطحي لها وبالتالي يتدفق الحمض النووي إلى الوسط المحيط ليتحد مع سائل كاليفورنيا ويشكل سائلاً لزجاً مخاطياً، وكلما ارتفعت درجة اللزوجة اعتبرت الحالة متقدمة.

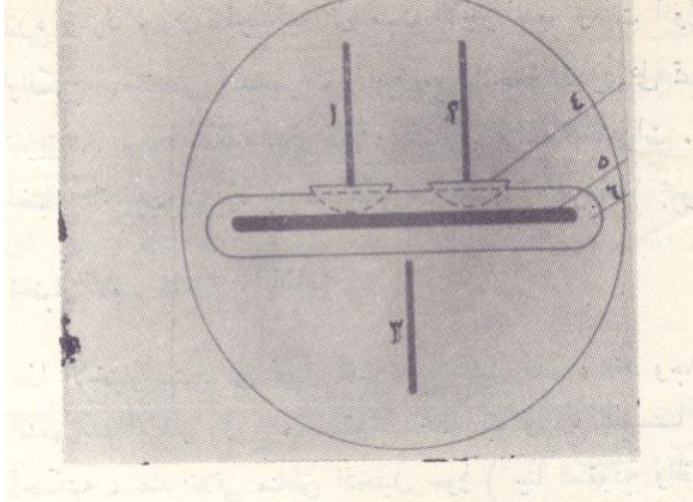
2. يلجأ إلى تثقيب عينة الحليب لمدة عشر دقائق بسرعة /2000/ دورة/دقيقة ثم يؤخذ الراسب ويحضر منه أولاً شرائح تصبغ بصبغة أزرق الميتيلين القاعدي للوفلر بحيث تشاهد سلاسل المكورات العقدية الأجلكتية الطويلة عند كون الحليب مصاباً.

3. عزل العامل المسبب لالتهاب الضرع ولهذا الغرض يجب الحصول على عينات الحليب بشروط معقمة بحيث تطهر الأرباع بالكحول جيداً مع استخدام أنابيب زجاجية معقمة لجمع العينات.

4. يعمد إلى حقن الأغار الدموي وبيئة مرق الستربتوسيل بكمية (0.1) مل من راسب الحليب ويحتضن لمدة 24/ ساعة وبعدها تنقل المستعمرات المتوقع أنها عقدية أجلكتية على بيئة ادوارد الذي باحتوائه على كاشف الكريستال يعوق نمو الجراثيم المصاحبة من جهة ويفيدنا في الكشف عن ظاهرة الانحلال الدموي ونوعه وخاصية عدم تفكك الأسكلين التي تتمتع بها المكورات العقدية الأجلكتية.

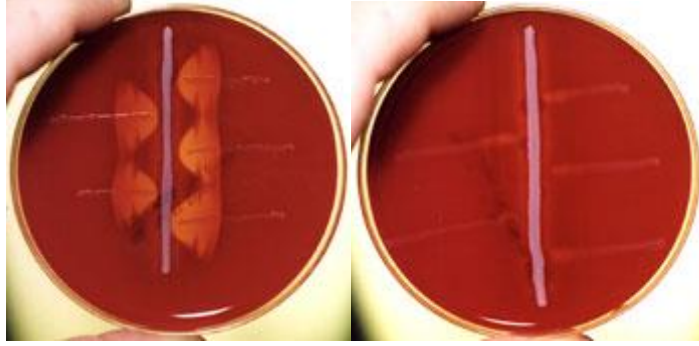
5. إجراء اختبار هوتس: يعتمد الاختبار على الكشف عن حقيقة أن المكورات العقدية الأجلكتية تسبب ارتفاع درجة حموضة الحليب المصاب. ولهذا الهدف عمد هوتس ومولر إلى وضع اختبارهما: يؤخذ 9.5 مل حليب في أنبوبة اختبار ويضاف إليه 0.5/ مل كاشف محلول البروم كريزول القرمزي ذي النسبة (0.5%)، توضع الأنبوبة في المحم بدرجة 37م لمدة 24/ ساعة فعندما تتشكل الأحماض تنخفض درجة التشرد الهيدروجيني إلى 5.2 لتظهر مستعمرات صفراء على جدار الأنبوبة وقعرها وذلك نظراً لانقلاب لون الكاشف.

6. إجراء اختبار كامب *CAMP – test* وسمي الاختبار كذلك من اختصار أسماء واضعيه، وهو يعتمد على إظهار خاصية الانحلال الدموي ونوع هذا الانحلال ولهذا الغرض يؤخذ طبق أغار دموي بدم الأبقار وتزرع على امتداد قطر الطبق مستعمرات من المكورات العنقودية المقيحة المحللة للدم تحليلاً غير كامل (ألفا) وتزرع بشكل عامودي عليه وعلى بعد 1/ سم من القطر المستعمرات المشتبه بها على أنها م. عقدية أجلكتية،



الشكل رقم (3-3): رسم توضيحي لاختبار كامب: 1-2-مكورات أجلكتية، 3- مكورات سبحية ديس أجلكتية، 4-منطقة التحلل الكامل الهلالية المميزة، 6- منطقة التحلل الغير كامل بيتا.

تحضن بدرجة 27/م لمدة 24/ساعة، ففي الحالة الإيجابية تظهر عند تلاقي مناطق الانحلال الدموي منطقة نيرة كاملة الانحلال، شفافة ذات شكل هلامي يحيط بالمكورات العقدية الأجلكتية.



شكل رقم (3-4): اختبار كامب الإيجابي (على بيئة 10% أغار دموي بدم الحملان. 24 ساعة تحضين بدرجة 37م) لاحظ المناطق الهلالية الشكل ذات الانحلال الدموي الكامل

7. إجراء الاختبارات المصلية وعلى رأسها اختبارات الترسيب وذلك لتحديد المجموعة المصلية. تملك المكورات العقدية الأجلكتية مستضد المجموعة B المؤلف من متعدد السكريات (رامنوز + جالاكتوز + غلوكوز أمين) وهذا التركيب الكيميائي يوضح ظهور التفاعلات التصالبية مع عقديات المجموعة G والمزدوجات الرئوية.

الوقاية والمناعة:

نظراً لخطورة إصابة الضرع بهذه المكورات يجب إرشاد الحلابين إلى ضرورة إجراء عملية الحلابة بطريقة فنية ونظيفة. والعمل على مراقبة أجهزة الحلابة الآلية وتعقيمها بين فترة وأخرى، وكذلك ضرورة إجراء الاختبارات الفيزيائية والجرثومية على الحليب دورياً. وتموت هذه العقديات بالمغلي ولا تشكل خطراً على صحة الإنسان غير أن تناول الحليب المصاب بهذه العقديات وغير المغلي يمكن أن يسبب في الأطفال التعاب السحايا والمسالك البولية.

العقدية ديس جلاكتيا *Str. dysgalactiae*

تسبب هذه العقديات التهابات الرحم والتهاب الضرع الحاد في الأبقار والأغنام والتي لا تتحول إلى الشكل المزمن بل تشفى منه، وهي صفة تنتظم على شكل عقد قصيرة غير قادرة على تحليل هيبورات الصوديوم وهي صفة تميزها عن المكورات العقدية الأجلكتية، أما المكورات العقدية يوبرس *Str. Uberis* فهي تنتمي إلى مجموعة E للانسفيلد وتوجد على الجلد وفوهة الفم وجلد الضرع الخارجي، وتسبب هذه العقديات التهاب الضرع في الأبقار الذي يتحول إلى الشكل المزمن القابل للشفاء.



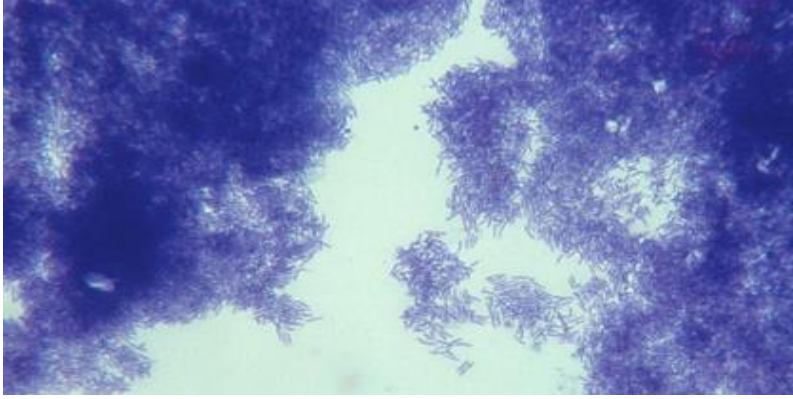
الشكل (3-5): رسم توضيحي للمكورات الديس جلاكتيا.

العقدية الخيلية *Streptococcus equi*

تصيب هذه العقديات الفصيلة الخيلية حصراً، مسببة فيها مرض خناق الخيل *Strangles* الذي يتصف بظهور إنتان حاد مع ارتفاع درجة الحرارة والتهاب الأغشية المخاطية للمسالك العليا من الجهاز التنفسي إضافة إلى تقيحات العقد للمفاوية، وهذا الإنتان لا يعدي الإنسان. وكذلك تساهم هذه العقديات في إجهاضات وعقم الأمهار والتسمم الدموي في صغار الخيول، وتنتمي هذه العقديات إلى المجموعة "C" للانسفيلد وتتصف بنموها ذي الطبيعة المخاطية (تشكل محفظة) وبمقدرتها على الانحلال الدموي الكامل ونشاطها الكيمياحيوي الضعيف.

الخواص الشكلية والتلويينية والمزرعية والكيمياحيوية:

مكورات إيجابية الغرام، غير متبوعة وغير متحركة، تتصبغ بسهولة بصبغة أزرق الميتيلين للوفلر، تنمو على الأغار الدموي معطية مستعمرات مخاطية القوام ذوات انحلال دموي كامل، وأما في بيئة المرق المغذي بالمصل فتطعي مستعمرات تتألف من عقديات كثيفة متشابكة مع بعضها البعض وتشكل راسباً مخاطياً ندفي القوام لا تخمر اللاكتوز، التريهالوز، السوربيت والمانيت.



الشكل (3-6): مسحة مجهرية للمكورات العقدية الخيلية.

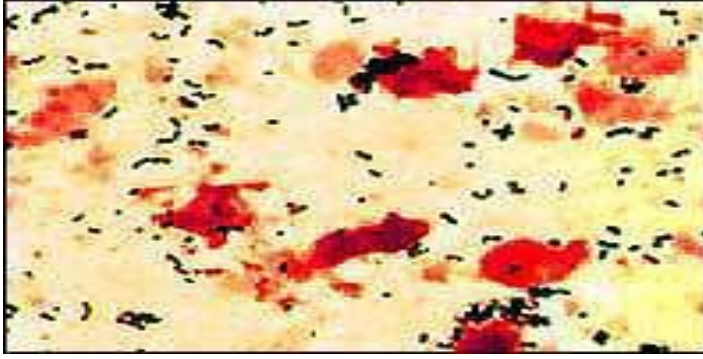
التشخيص المخبري:

وهو يعتمد على:

1. ملاحظة الأعراض السريرية (تضخم العقد اللمفاوية) والتهاب الأغشية المخاطية التنقيحي للأنف والحلق.
2. الزرع من مستوى الغدد اللمفاوية المتقيحة على الأغار الدموي وملاحظة الخواص المزروعية للمستعمرات النامية ونوع الانحلال الدموي الذي تحدثه.
3. إجراء الاختبارات الكيمياء الحيوية والتأكد من نشاطها التخمرى الضعيف.
4. القيام بإجراء اختبار الترسيب للانسفيد للتأكد من انتماء هذه المكورات للمجموعة "C".
5. التشخيص التفريقي مع الإصابة بمرض الأنفلونزا، التهابات الرئة والحلق الأخرى، مرض الرغام ...

العقدية المعوية *Enterococci*

يطلق على هذه المكورات العقدية أيضاً المكورات البرازية وينتمي إليها أنواع عديدة تختلف بخواصها الحيوية وتركيب جدار خليةها عن الكثير من أنواع العقديات الأخرى، وهي تنتظم على شكل عقد قصيرة وتتعايش بصورة طبيعية في أمعاء الإنسان والحيوانات، وكلها عازلة ولا تستطيع إحداث العدوى إلا في الحالات التي يرافقها ضعف مقاومة الجسم، ويسبب البعض منها حالات تسمم غذائي نتيجة تلوث الأغذية.



الشكل رقم (3-7): مسحة مجهرية للمكورات المعوية.

تسبب هذه العقديات التهابات ضرع وتسممات دموية والعقم في الأبقار أما في الأغنام فتسبب التهابات الرئة، التهاب السحايا وتسممات دموية يبلغ فيها نسبة النفوق 100%.

تحلل أفراد هذه المجموعة الكريات الحمراء تحليلاً كاملاً أو جزئياً، وتنمو جيداً بدرجة الحرارة 45 م، وتختلف قدرة تحليلها للبروتينات وتخمرها للسكريات من نوع لآخر.

وأما في الخيول فتسبب هذه العقديات التهاب شغاف القلب الداخلي، التهاب السحايا، وأما في الدواجن فتسبب التهاب الملتحمة، تسممات دموية، وتقاوم أفراد هذه المجموعة الصادات الحيوية بنسبة أعلى من مقاومة المكورات العقدية الأخرى. وينتمي إلى هذه المجموعة أنواع عديدة أهمها:

- المكورات العقدية البرازية: وهي توجد في براز الإنسان.
 - المكورات العقدية البقرية: وهي توجد في روث الأبقار والحيوانات.
 - المكورات العقدية المسيلة: *Str. Liquefaciens*.
 - المكورات العقدية زيمو جينس: والنوعات الأخيرة ان يسببان تقيحات وخراجات في الإنسان.
 - المكورات العقدية ديورانس *Str. Durans*.
- وأهم خواص افراد مجموعة المكورات العقدية المعوية D للانسفيلد موضحة في الجدول رقم (3-3).

جدول رقم (3-3): أهم خواص مجموعة المكورات العقدية المعوية

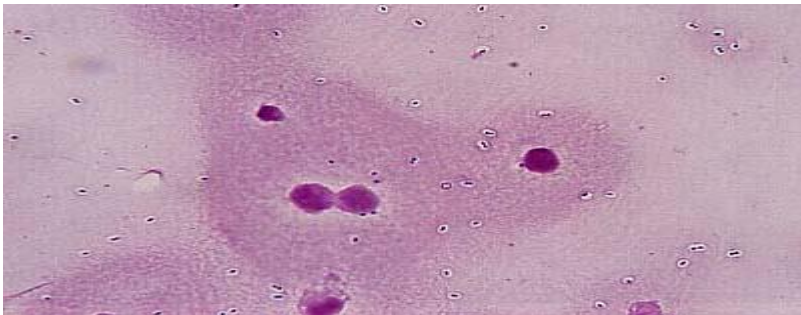
النوع	الانحلال الدموي	النمو بدرجة 45م	النمو بوجود أملاح الصفراء	تفكك			
				المانيت	اللاكتوز	الجليسيرين	النشاء
م.ع برازية	-	+	+	+	+	+	+
م.ع بقرية	بيتا	+	+	-	+	-	+
م.ع مسيلة	بيتا	+	+	-	+	+	+
م.ع دورانس	الفا	+	+	-	+	-	-
م.ع زيموجنس	الفا	+	+	+	+	-	-

المزدوجات الرئوية *Diplococcus Pneumoniae*

توجد هذه المزدوجات متعايشة على الأغشية المخاطية للمسالك العليا من الجهاز التنفسي للإنسان مسببة له عندما تتغير الظروف المحيطة (ضعف مقاومة الجسم، إصابة الجسم بإنتان ما مثل داء الرئة والتهاب الأذن الوسطى والجيوب واللوذات ...) أمراضاً تنفسية، أما في العجول فتسبب أمراضاً ذات طبيعة حادة أو تحت حادة وتشاهد هذه المكورات في 80% من حالات الإصابة بداء الرئة الفصية.

الخواص الشكلية والتلويينية والمزرعية:

إيجابية الغرام، تنتظم على شكل مزدوج أو سلاسل قصيرة، بيضاوية الشكل أو على شكل حبة البن، يحيط بها محفظة، وهي غير متحركة وغير متبوعة،



الشكل رقم (3-8): مسحة مجهرية للمزدوجات الرئوية.

يختلف شكلها باختلاف الوسط الذي نمت عليه، ففي النتحات والقشع تنتظم على شكل أزواج ذوات محفظة، أو على شكل سلاسل قصيرة في المنابت السائلة.

لا هوائية مخيرة، يحتاج نموها إلى بيئات غنية مثل بيئة الأغار الدموي والأغار المصلي، ويظهر بسببها على الأغار الدموي مستعمرات صغيرة قطر الواحدة (1) مم تقريباً، مسطحة، ناعمة، محللة للدم تحليلأً غير كامل.

أما على الأغار المغذي المصلي فتتو المزوجات معطية مستعمرات مقعرة ناعمة تتحول رويداً رويداً إلى مستعمرات خشنة بدون محفظة.

في بيئة المرق المغذي بالغلوكوز (منبت تروش) تنمو المستعمرات معكرة الوسط بشكل ضعيف، وبشكل عام هناك نوعان من المستعمرات:

أ- مستعمرات ملساء تظهر مكوراتها محفظة وهي ضارية.

ب- مستعمرات خشنة عديمة المحفظة وإذا زرعت المزوجات من النوع الخشن مع المزوجات من النوع الناعم يلاحظ نمو مستعمرات ملساء قد نقلت صفاتها الوراثية إلى المستعمرات الخشنة وعدلت هذه الصفات.

التشخيص المخبري:

1. إرسال عينات من القشع أو الدم وتحضير شرائح منها لمشاهدة المزوجات الإيجابية الغرام وذوات المحفظة.
2. الزرع على البيئات الصلبة أو السائلة وملاحظة الخواص المزرعية.
3. حقن حيوانات التجارب وعلى رأسها الفأر الأبيض مما يؤدي إلى موت الحيوان بالتسمم الدموي العام، ثم تحضر شرائح من الدم لرؤية المحفظة.
4. اختبار انتفاخ المحفظة *Capsule swelling – test*: يسكب نقطة مصل نوعي على قليل من المكورات المزوجة المعزولة من دم الفأر الأبيض النافق (حيوان التجربة)، ففي حال كون المكورات المزوجة هي رئوية يلاحظ انتفاخ المحفظة وهذا يدل على النوع المصلي للمكورات المعزولة.



الشكل رقم (3-9): لاحظ انتفاخ المحفظة لمكورات المزوجات الرئوية.

العصيات الهوائية المتبوعة

الفصل 4 Genus bacillus

يضم هذا الجنس أنواعاً عديدة بعضها ممرض وبعضها الآخر عبارة عن عصيات رمية غير ممرضة تنتشر بكثرة في الطبيعة مثل العصيات الرقيقة والعصيات الشمية، وأهم العصيات الهوائية المتبوعة الممرضة للإنسان والحيوان هي عصيات الجمرة الخبيثة (العصوية الجرمية).

عصيات الجمرة الخبيثة

Anthrax

كثر الحديث في الآونة الأخيرة عن الجمرة الخبيثة واستخداماتها في الحرب الجرثومية، مما أثار الرعب في بقاع عديدة من العالم، فما هي هذه الجرثومة التي أرعبت الدنيا لفترة ليست بوجيزة.

إنها عصيات هوائية تسبب مرض الجمرة الخبيثة *Anthrax* في الإنسان والحيوانات، وهي جراثيم حيوانية الأصل ولكنها تصيب البشر، والمرض معد ويصيب بالدرجة الأولى الحيوانات الرضيعة محدثاً فيها إنتاناً عاماً وتسمماً دموياً حاداً ومميتاً، ويتميز المرض بتورم الطحال وارتشاحات دموية مخاطية في منطقة تحت الجلد والطبقات تحت المخاطية للنسيج الضام.

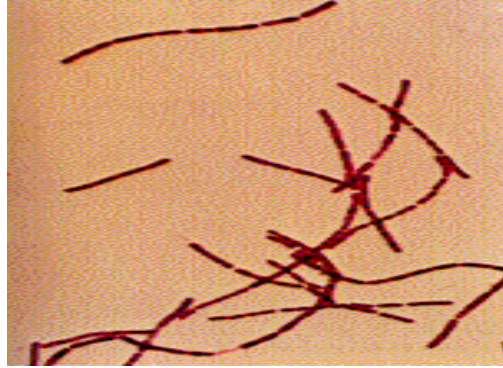
تسبب هذه العصيات للإنسان مرض الجمرة الحشوية أو الجلدية أو الرئوية، ولذلك يعتبر هذا المرض من الأمراض المهنية إذ غالباً ما يشاهد عند الرعاة والعاملين باللحوم والدباغة وغيرهم. تحدث العدوى عادة بشكل إفرادي وأحياناً بشكل جماعي في مناطق معينة وتحدث العدوى عادة عن طريق الأبواغ المنتشرة بكثرة في التربة وتدخل إلى الجسم عن طريق العلف أو الماء أو الجروح. كما يمكن للذباب أن ينقل هذا المرض، وسمي المرض أيضاً بحمى الطحال المنتفخ، علماً أن العدوى عن طريق الاستنشاق لا تحدث إلا إذا تم استنشاق من 50000-80000 عضية، وأن فترة الحضانة تدوم 7 أيام وعادة من 2-5 أيام.

وأما عبارة *Anthrax* فتأتي من اللغة اليونانية "فحم" وهو مرض يعرف في البادية السورية بعدة أسماء منها مرض الطحال ومرض الدم..

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام كبيرة الحجم ومستقيمة (4-8) ميكرومتر طولاً، (1-1.5) ميكرومتر عرضاً، وهي تشبه أنبوبة قطع طرفها بزوايا قائمة، غير متحركة، تنتظم على شكل سلاسل في المحضرات من المزارع الجرثومية وعلى شكل إفرادي أو ثنائي أو على شكل سلاسل قصيرة (3-2) عصيات في المحضرات من الدم، متبوعة والأبواغ إهليلجية الشكل، تتوضع في وسط العصية، ولا يتعدى قطرها قطر العصية، والأبواغ لا تتشكل داخل الجسم وإنما تتشكل فقط خارج الجسم وذلك باحتكاك العصيات مع الهواء، هذه الأبواغ يمكن صباغتها في المسحات المجهرية باستخدام صبغة راكت حيث يتلون البوغ باللون الأخضر.

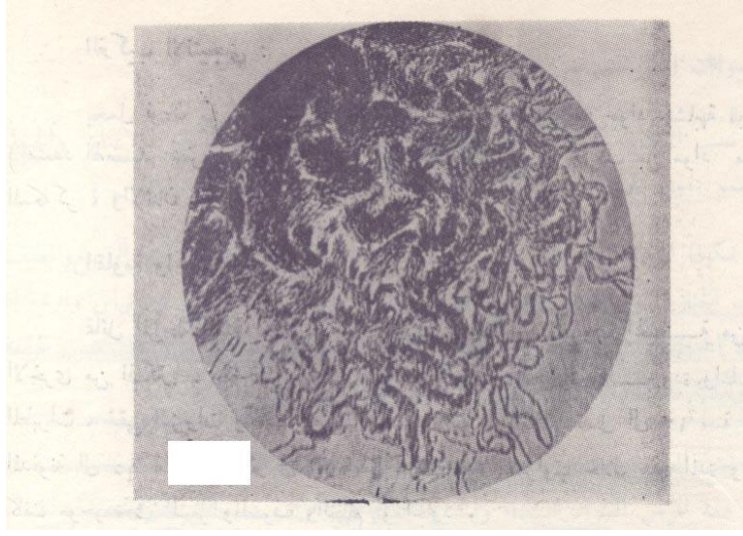
تكتسب العصيات محفظة داخل أنسجة الجسم، ويمكن صباغتها بصبغة أزرق الميتيلين المتعدد الألوان – تفاعل ماك فاديان- وتكتسب المحفظة اللون القرمزي بينما تأخذ العصية اللون الأزرق. وأما بصبغة جيمسا فتأخذ العصيات اللون القرمزي بينما تأخذ المحفظة اللون الأحمر الشكل (4-1)، وأما في المزارع التي قدم عهدها فإن الجراثيم تتحلل وتبقى الأبواغ.



شكل رقم (4-1): شريحة لعصيات الجمرة الخبيثة بعد تلوينها بصبغة جيمسا.

الخواص المزرية:

عصيات هوائية مجبرة، تنمو على جميع البيئات العادية، واحتكاكها بالهواء يؤدي إلى تبوغها بغزارة، على بيئة الأغار المغذي تنمو مستعمرات محبة رمادية صفراء كبيرة يصل قطرها إلى (1) سم أو أكثر، جافة، محرشفة، مسطحة ومعقمة، وتظهر المستعمرات تحت الساحة المجهرية على شكل بروزات متوازية معطية شكلاً مميزاً يسمى برأس الميدوسا الشكل (2-4).



الشكل رقم (2-4): مستعمرة من منبت لعصيات الجمرة الخبيثة تحت المجهر، لاحظ البروزات المتوازية المميزة والتي تدعى برأس الميدوسا.

أما على الأغار الدموي فتتمو المستعمرات بكثافة وغزارة كبيرة معطية مناطق اخضرار حول المستعمرات دون أن تحلل الدم.

في بيئة المرق المغذي تنمو المستعمرات بغزارة معكرة الوسط ومعطية راسباً كثيفاً على شكل كتل تشبه ندف الثلج والتي هي عبارة عن سلاسل طويلة من عصيات الجمرة الخبيثة، ويصبح الوسط رائقاً بعد (20-24) ساعة، وعند تحريك البيئة بالهز ترتفع هذه الكتل إلى الأعلى لتسقط من جديد على شكل مستعمرات حبيبية متجانسة، وتظهر على أثرها طبقة حرشفية ثخينة على سطح البيئة. وفي حالات التلوث الشديد للعينات وخاصة بالزمرة الجرثومية الطبيعية يلجأ عادة إلى الزرع على البيئات التمييزية الحاوية على مواد موقفة لنمو أنواع هذه الزمرة وعلى رأس هذه البيئات بيئة بيرس بوفل *Pearce Powell* وبيئة موريس.

على بيئة الجيلاتين القائم تنمو العصيات ممبعة الهلام ومعطية قناة نمو رمادية بيضاء اللون يتشعب عنها خيوط طويلة على الطرفين وخاصة بالقرب من السطح لتصبح على شكل خطوط تقصر كلما ابتعدت عن سطح البيئة بحيث تعطي بعد عدة أيام شكل شجرة الصنوبر المقلوبة الشكل (3-4).

الشكل (3-4): مزروع عصيات الجمرة الخبيثة على منبت الجلوتين القائم، لاحظ النمو على شكل شجرة الصنوبر المقلوبه.

التفاعلات الكيميائية:

تعتبر عصيات الجمرة الخبيثة نشطة بتفاعلاتها الكيميائية، فهي تخمر سكر الجلوكوز، السكروز، المالتوز، التريهالوز، والديكستريين معطية أحماضاً دون تشكل غازات، وتفكك النشاء، ولا تطلق الأندول ولا غاز H_2S ، وتميع الهلام ببطء.

التركيب المستضدي (الأنتيجيني) وإفراز الذيفانات:

تملك عصيات الجمرة الخبيثة نوعين من المستضدات:

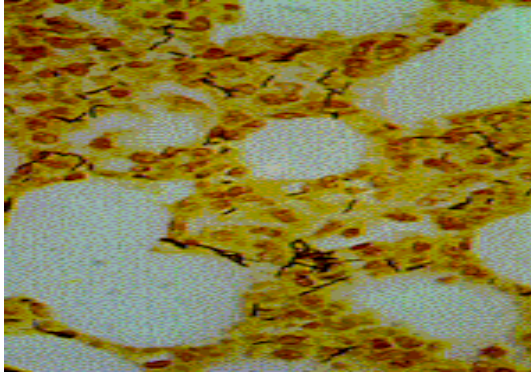
- أ- المستضد البدني "O" ويتألف من متعدد السكريات.
- ب- المستضد المحفظي "C" ويتألف من متعدد الببتيد الذي يحتوي على حمض الغلوتاميك -د- ولهذا المستضد خاصة لاقطة *Hapten*.

تفرز عصيات الجمرة الخبيثة داخل جسم الحيوان الذيفان المميت، لذا يحتوي دم الحيوان المصاب على هذا الذيفان، كما تفرز العصيات داخل الجسم مادة الأكريسين *Aggressine* التي تشكل عبئاً كبيراً على عوامل المناعة الجسمية.

التشخيص المخبري:

لا يمكن الاعتماد على الأعراض السريرية والحالة الوبائية للحيوان للتكهن بالإصابة بالجمرة الخبيثة، ولهذا يعتمد بالدرجة الأولى على الاختبارات الجرثومية:

1. في حالة الحيوانات المريضة الحية فتأخذ عينات دموية من مستوى الدم المحيطي وتحضر شرائح دموية تصبغ بصبغة غرام أو صبغة أزرق الميتيلين المتعدد الألوان لملاحظة وجود المحفظة القرمزية، وأما عن الأعضاء الداخلية المصابة فتحضر شرائح تصبغ بصبغة غرام.



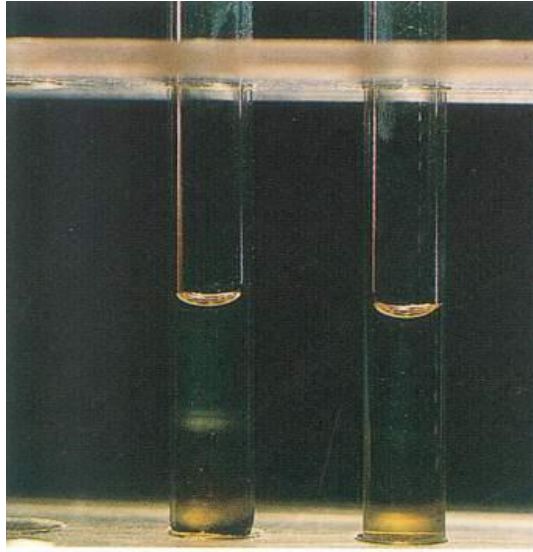
الشكل رقم (4-4): مسحة مجهرية من رئة حيوان نافق بالجمرة الخبيثة.

2. في حالة الحيوانات النافقة: (يمنع فتح الجثة منعاً باتاً لأن فتح الجثة يحث عصيات الجمرة الخبيثة على التبدّر ويمنع من القضاء عليها أثناء عملية تفسخ الجثة) فتحت شروط صحية معينة وصارمة ترسل عينات من الأعضاء المصابة مثل الطحال والدم إلى المختبر بحيث توضع العينات في أكياس نايلون محكمة الإغلاق، أو في أنابيب زجاجية مغلقة وذلك منعاً لتلوث البيئة بالأبواغ. وبشكل دائم عندما تكون العينات ملوثة بنسبة عالية بزمرة جرثومية طبيعية فإن عزل مستعمرات الجمرة الخبيثة تصبح من الصعوبة بمكان وبشكل خاص من عينات التربة، الماء، مياه الصرف الصحي، الأعلاف، المواد الغذائية، الصوف، محتوى الأمعاء، الجلود والعظام، وفي كثير من الحالات لا يمكن عزل مستعمرات الجمرة الخبيثة إطلاقاً، كما هو الحال عند أخذ عينات من جثث الحيوانات النافقة المغلقة والمحللة ذاتياً، وهنا يلجأ إلى البحث عن المستضدات المحتملة للحرارة.
3. الزرع في بيئة المرق المغذي والأغار المغذي والدموي تحت شروط هوائية من مستوى العينات المأخوذة، وتحضن البيئات لمدة 24/ ساعة،

حيث نلاحظ نمو مستعمرات كبيرة خشنة محرشفة وغير محللة للدم كما نلاحظ تشكل راسب كثيف ندفي في المرق المغذي.

4. إجراء اختبار اسكولي *Ascoli*: يعتمد اختبار أسكولي على وجود مستضد أو الأنتجن لعصيات الجمرة الخبيثة في جلو وشعر وعظام وبقايا الحيوانات النافقة بمرض الجمرة الخبيثة سواء كانت متعفنة أم غير متعفنة. وهو اختبار ترسيبي ويجرى كالتالي:

تؤخذ كمية (5) غرام من الجزء المراد فحصه وتقطع قطعاً صغيرة ثم يضاف إليها الماء بنسبة (1-3%) وكمية قليلة من حمض الخليك أو الكلوروفورم، ثم يغلى الخليط لمدة ربع ساعة وتؤخذ الرشاحة التي تحتوي على خلاصة بروتينات عصيات ومحفظة الجمرة الخبيثة إن وجدت، وبعدها تضاف هذه الخلاصة الرائقة بكميات متساوية إلى المصل المضاد للجمرة الخبيثة وذلك في أنابيب اختبار صغيرة، وتقرأ النتيجة بعد (15-30) دقيقة.



الشكل رقم (4-5): اختبار أسكولي، إلى اليمين سلبى، إلى اليسار إيجابي بسبب تشكل الحلقة الترسيبية بين المصل المضاد والخلاصة.

إذا ظهرت حلقة ترسيب بيضاء وصفية بين المصل المضاد والخلاصة = الحالة إيجابية.

إذا لم تظهر هذه الحلقة خلال ساعة تقريبا أو أكثر = الحالة سلبية.

وتعتبر نتائج هذا الاختبار من أكثر النتائج دقة وحساسية وخاصة عند تشخيص مرض الجمرة الخبيثة في الجثث المتعفنة.

5. حقن حيوان التجربة لإظهار الفوعة: يؤخذ خنزير غينيا أو فأر أبيض ويحقن تحت الجلد بكمية قليلة من معلق المستعمرات النامية (الجرعة

المميتة 10^{-1} - 10^{-2} بوغ للعترات الضارية جداً، 10^{-3} - 10^{-6} بوغ للعترات الضعيفة و 10^{-7} - 10^{-8} للعترات الضعيفة جداً فيلاحظ نفوق الحيوان خلال (24-72) ساعة نتيجة التسمم الدموي. ثم يشرح الحيوان النافق ويحضر منه شرائح من مستوى الطحال والدم والقلب لملاحظة وجود عصيات الجمرة الخبيثة ومحفظتها.

الوقاية والمناعة:

يتم الحصول على المناعة باستخدام اللقاحات المحتوية على العصيات والأبواغ كما يجب منع رعي الأغنام في المراعي الملوثة بأبواغ الجمرة الخبيثة، وكذلك عزل الأغنام المصابة عن السليمة، وأهم اللقاحات المستخدمة لإيجاد المناعة الفاعلة هي:

1. لقاح باستور الأول: وهو يحضر بزرع عصية الجمرة الخبيثة على البيئات الغذائية السائلة لمدة 24/ يوماً وذلك بدرجة الحرارة 42.5/م.
2. لقاح باستور الثاني: ويحضر أيضاً بزرع عصيات الجمرة الخبيثة على البيئات السائلة بدرجة الحرارة 42.5/م ولمدة 12/ يوماً.
3. اللقاح البوغي للجمرة الخبيثة *Spore vaccine*: وهو يعطي مناعة لمدة سنة كاملة بعد حقنه تحت الجلد، ويحصل على هذا اللقاح بزرع عصيات الجمرة الخبيثة على بيئة الأغار المغذي الخالي من البيبتون بدرجة 27/م لمدة أسبوع فتنبوغ العصيات نظراً لعدم توفر الشروط الغذائية الكاملة، ومن ثم يحصل على معلق بوغي بحيث يحوي كل 1/ سم³ منه على مليون بوغاً.
4. لقاح كاربوزو: إن محتوى هذا اللقاح هو نفس محتوى اللقاح البوغي ولكن يضاف إليه مادة الصابونين بنسبة (1-10%) بهدف جعل امتصاص اللقاح بطيئاً، وكذلك لتفادي حصول أية خدوش أو أورام مكان الحقن.
5. يحضر لقاح ضد الجمرة الخبيثة في سورية، حيث يعطى للأغنام حقناً بالأدمة بجرعة 0.1 مل مما يعطي مناعة كافية تدوم ستة أشهر على الأقل وبفاعلية ممتازة.

الجمرة الخبيثة والإنسان:

- يصاب الإنسان بإحد ثلاثة أشكال من المرض:
- الشكل الجلدي: يصاب الإنسان به عن طريق التماس المباشر مع الحيوانات المصابة، ويبحث هنا عن الجرثومة من حواف البثرة الخبيثة.

- ثم الشكل الحشوي: وهو يحدث نتيجة تناول الإنسان للحوم غير مطهية جيداً أو نيئة ويحدث هنا عن أنبوبيات الجمرة الخبيثة في البراز.
- ثم الشكل الرئوي: وهو يحدث عن طريق استنشاق الأبواغ من الغبار، وتغزل العصيات هنا من القشع.

الأنواع الرمية (العاطلة) من جنس العصيات (العصويات):

تعتبر هذه الأنواع من الجراثيم الرمية العاطلة وتضم أنواعاً عديدة وهي لم تصنف بعد، وأهم أنواعها:

- العصيات الرقيقة *B. subtilis*.
- العصيات الشمعية *B. cereus*.
- العصيات ميغاتريوم *B. megaterium*.
- العصيات بولي ميكسا *B. polymyxa*.

الخواص الشكلية والتلوينية العامة:

إيجابية الغرام، متبوعة بعضها ينتظم على شكل عصيات تشبه عصيات الجمرة الخبيثة مثل العصيات الشمعية والرقيقة، وهناك قسم من هذه العصيات لا يأخذ صبغة غرام بثبات مثل عصيات البولي ميكسا، وأن الأبواغ لا تتوضع في مكان محدد من العصية.



الشكل رقم (4-6): مسحة مجهرية من العصيات الرقيقة.

الخواص المزرعية:

عصيات هوائية أو لا هوائية مخيرة، تنمو بدرجات حرارة (30-37) م، غير أن بعض هذه الأنواع محب للحرارة حيث تنمو بدرجة 55/م.

تنمو بسهولة وبغزارة على جميع النباتات العادية معطية مستعمرات ذوات خواص مزرعية تختلف حسب النوع، تنمو مستعمرات العصيات الرقيقة على بيئة الأغار المغذي معطية مستعمرات بيضاء ملتصقة جيداً بالبيئة وذوات طبيعية غشائية قابلة للانتشار.

جدول رقم (4-1): أهم خواص العصيات الهوائية المتبوعة.

النوع	الحركة	وجود المحفظة	التبوغ	الأمراضية للفئران	تحلل الدم	درجة حرارة النمو المثلى	تفكك الليستين
عصيات الجمرة الخبيثة	-	+	وسطى	عالية	-	35	ضعيف
العصيات الشمعية	+	-	وسطى	منخفضة	+	30	+
العصيات الرقيقة	+	-	وسطى	سلبية	+	37	-
العصيات ميغاتيروم	+	±	وسطى	سلبية	+	35	-
العصيات بولي ميكسا	+	-	تحت نهائي	سلبية	+	35	-

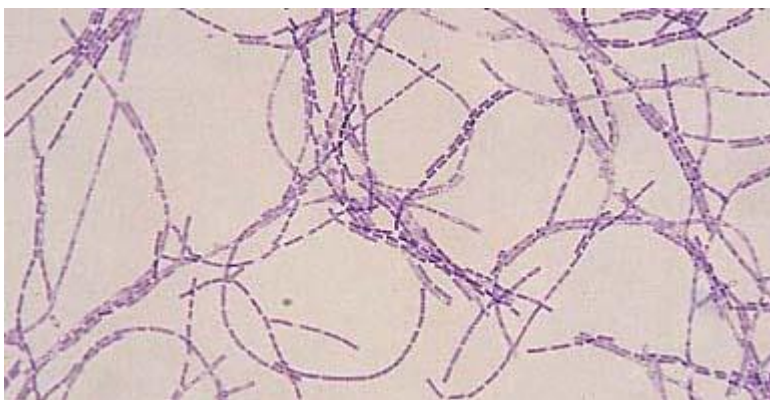
العصيات الشمعية *Bacillus cereus*:

عصيات غير ممرضة غالباً، غير أنها تسبب في الإنسان وذمات رئوية، التهاب غشاء الجنب الدموي، ورم الطحال، انتفاخ الكبد، التهاب سحايا ... غير أنها تستطيع أن تسبب التهابات عامة قاتلة في الحيوانات.

كما يمكن لهذه العصيات أن تحدث أيضاً في الإنسان والكلاب والقطط تسممات غذائية نتيجة التلوث، إضافة إلى التهابات الضرع في الأبقار.

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام، طول العصية من (3-5) ميكرومتر، تشبه بخواصها الشكلية عصيات الجمرة الخبيثة، وقد تنتظم أحياناً على شكل خيوط طويلة أو قصيرة أحياناً، لا تكون محفظة في الأنسجة، وهي متحركة.



الشكل رقم (4-7): العصيات الشمعية، شريحة من مزروع المرق المغذي. لاحظ السلاسل الطويلة والقصيرة وظاهرة التبروغ الشديدة.

الخواص المزرعية:

عصيات هوائية، تنمو على جميع البيئات العادية، وتختلف أشكال المستعمرات على المنابت حسب النوع المصلي، حيث تنمو على البيئات الصلبة مستعمرات كبيرة منخفضة كاملة الالتصاق بالبيئة أو تعطي مستعمرات خشنة ذوات بروزات، وعلى الأغار الدموي تعطي انحلالاً كاملاً.

وبهدف العزل من الأطعمة الملوثة تستخدم بيئات خاصة تحتوي على البولي مكسين والليستين لمنع نمو الجراثيم المصاحبة، وهكذا يلاحظ ظهور مناطق ترسيب بيضاء حول المستعمرات النامية نتيجة لتحلل الليستين.

جنس المطثيات

الفصل 5 Genus Clostridium

يضم هذا الجنس عضويات إيجابية الغرام، مغزلية الشكل تسبب أمراضاً مختلفة في الحيوانات والإنسان، ويوجد أكثر من (300) نوع منه، وتكون الإصابة بنوع واحد أو أكثر. بعضها يحلل البروتينات وبعضها الآخر يفرز ذيفانات خارجية وبعضها يتمتع بالخاصيتين معاً، وتتمتع هذه العضويات بمقدرتها على التبوغ الداخلي بحيث تصبح شديدة المقاومة للعوامل الفيزيائية والكيميائية المحيطة بها، كما يكون حجم البوغة الواحدة عادة أكبر من عرض العصية الأم. أما التسممات المختلفة لأفراد جنس المطثيات إنما تعزى إلى الأمراض التي تحدثها.

تتميز المطثيات بمقدرتها على التبوغ الداخلي بحيث تصبح شديدة المقاومة للعوامل الفيزيائية والكيميائية المحيطة بها، كما يكون حجم البوغة الواحدة عادة أكبر من عرض العصية الأم، ويعيش معظم أفراد هذا الجنس في التربة وبرز الإنسان وروث الحيوان وفي الجثث المتعفنة وفي المجاري والمواد العضوية المتفسخة.

يقسم أفراد هذا الجنس إلى مجموعتين كبيرتين:

أ- مجموعة غير ممرضة في الأحوال الطبيعية وهي تتحول إلى ممرضة عندما تشترك مع إمراضيتها جراثيم هوائية ممرضة.

ب- مجموعة ممرضة تملك المستضد "O" والمستضد "H" (معدا كلوستريديوم ولشاي)، وتفرز الأنواع الممرضة ذيفانات خارجية شديدة السمية وهي نوعية، وتقسم بدورها إلى مجموعتين كبيرتين:

1 -مجموعة ترابية توجد في التربة وتعدي الجسم عن طريق الجروح الملوثة بهذه التربة.

2 -مجموعة غير ترابية وتضم الجراثيم اللاهوائية غير المتبوغة والتي توجد متعايشة في الفتحات الطبيعية للإنسان والحيوان.

وسوف نقوم بشرح أهم أنواع المطثيات التي تسبب الأمراض في الحيوانات والإنسان.

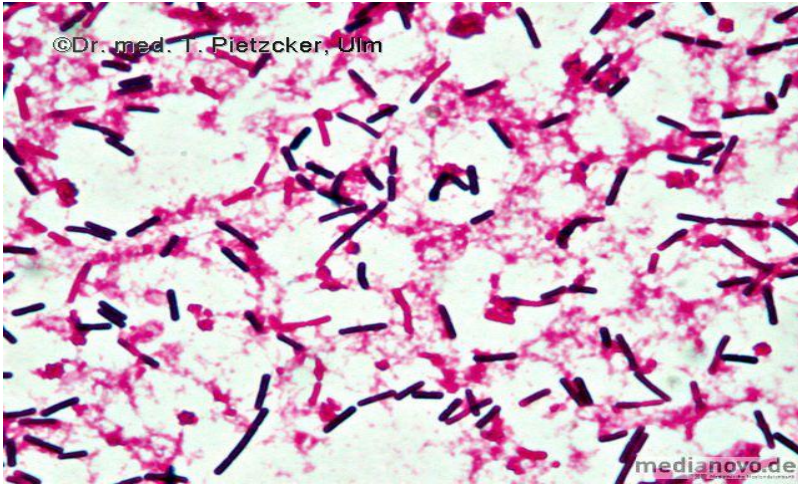
المطثية الحاطمة *Clostridium* (المطثية ولشاي *Cl.welchii*)

تنتشر هذه العصيات بشكل واسع في الطبيعة، فهي تتواجد في التربة والماء والمجاريير والإسطبلات بشكل خاص، وفي الأعلاف الملوثة، كما تتواجد في أمعاء الإنسان والحيوانات المختلفة، وتسبب تعفن الجثث وانتفاخها بعد النفوق إذ تنتقل من الأمعاء إلى بقية الأنسجة الحشوية وتسبب تعفنها، ويوجد منها أنواع رمية كثيرة وأنواع أخرى ممرضة، مسببة الأخيرة منها أمراضا مختلفة عند الإنسان والحيوان. فهي تسبب عند الإنسان الغنغرينا الغازية والتسمم الغذائي، وتسبب عند الأغنام دسنتريا الحملان ومرض السترك ومرض الكلية الرخوة أو مرض مرض الأكل الزائد، وعند الأبقار تسبب مرض الانسمام المعوي بأنواعه، وأن معظم هذه الأمراض هي أمراض مميتة نتيجة تزيفن الدم.

ولهذه المطثيات أنواع مصلية ذات خواص مزرعية وشكلية وكيميائية متشابهة جداً، ولكن يختلف بعضها عن بعض بتركيبها المستضدي وبخواصها الإمراضية.

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام، طول العصية الواحدة من (1.5-4) ميكرومتر



شكل رقم (1-5): مسحة من عصيات المطثية الحاطمة بعد تلوينها بصبغة غرام.

تقريباً، وعرضها (0.3-0.8) ميكرومتر. وهي عصيات قصيرة وسميكة، أطرافها محدبة، تنتظم مفردة أو في ثنائيات، تظهر محفظة في الأنسجة وتحيط المحفظة بعصية واحدة فقط، غير متحركة، متبوعة، والبوغ بيضوي الشكل وذو توضع وسطي أو تحت نهائي مسبباً انبعاجاً طفيفاً للعصية، ويمكن صباغة هذه الأبواغ بصبغة خاصة مثل طريقة "راكت" حيث يتلون البوغ باللون الأخضر، وتجدر الإشارة إلا أنها نادراً ما تتبوغ على المنابت العادية إنما يمكن أن تتبوغ على المنابت القلوية.

الخواص المزرعية:

-عصيات لا هوائية مجبرة أو لا هوائية مخيرة.

-تنمو على درجة حرارة (37-45)م، التشرذ الهيدروجيني (7.7-7)، وتنمو بشكل جيد على البيئات المضاف إليها السكريات مثل بيئة أغار الجلوكوز والأغار الدموي السكري (10-20% دم + 2% سكر العنب).

-في بيئة مرق اللحم المطبوخة لروبرتسون: فتنمو معطية تعكيراً كثيفاً يرافقه احمرار قطع اللحم بدون هضمها، مع إطلاق كمية كبيرة من الغازات خلال 24/ ساعة.

-على الأغار الدموي المضاف إليه سكر العنب: تنمو مستعمرات كبيرة دائرية ناعمة محدبة حوافها كاملة الاستدارة، مركزها مرتفع وتشبه المستعمرة الواحدة زر القميص.

-و على الأغار الكبدي المدمم بدم الأغنام: تعطي مستعمرات مستديرة متوسطة الحجم، يصل قطرها من 2-4 مم، محدبة وناعمة، ملساء، وحوافها كاملة، بعض الأنواع تحلل للدم وبعضها الآخر لا يحلل الدم، الأنواع التي تحلل الدم فتحاطة المستعمرات إما بمنطقة انحلال دموي كامل أو غير كامل.

-أما على منبت نجلر: فتشكل منطقة معتمة حول المستعمرات إذ أنها ايجابية لاختبار نجلر.

التفاعلات الكيميائية:

تعتبر عصيات المطثية الحاطمة نشيطة بتفاعلاتها الكيميائية مع انطلاق غازات، فهي تخمر سكر اللاكتوز، الجلوكوز، السكروز، المالتوز والنشاء. . وتستطيع أن تخمر بيئة الحليب بصبغة عباد الشمس وتخثره بسرعة، وكذلك تميع الجيلاتين وتحلل الليستين، إلا أنها غير قادرة على تخمير المانيتول والدولسيتول، كما أنها سلبية لاختبار الأندول.

المقاومة وإفراز الذيفانات:

تعتبر المطثية الحاطمة من الجراثيم المقاومة للظروف البيئية الخارجية، وخصوصاً الأبواغ منها، حيث تموت الأبواغ بالغلي خلال (3-1) ساعة، في حين أن أبواغ هذه العصيات تقاوم المواد المطهرة والمعقمة العادية ما عدا الفورم ألدهيد

(5-10%). محلول الفورمالين يقضي على الأبواغ خلال ساعة واحدة)، وكذلك فإن محلول اليود 10% لا يؤثر على أبواغ هذه المطثيات حتى بعد مرور 24/ ساعة، كما يمكن لهذه الأبواغ أن تحافظ على حياتها في السماد العضوي ذي درجة التخمر الحراري أكثر من 70/م.

تفرز عصيات المطثية الحاطمة بأنواعها المصلية الخمسة (E,D,C,B,A) عدداً من الذيفانات التي تزيد عن العشرين وهي ذوات طبيعية ممرضة جداً، بعضها أساسي وبعضها الآخر قاصر، وبوجه عام تعتبر الذيفانات التي تفرزها الأنواع المصلية D,C,B من الذيفانات القوية، بينما تعتبر الأنواع المصلية E,A ضعيفة الإفراز للذيفانات. وأن أهم هذه الذيفانات هي:

1. الذيفان ألفا α : يفرز من كل الأنواع المصلية الممرضة، وهو مميت لحيوان التجربة ومنكسر للجلد ويحلل الدم والليستين ذلك أن المطثية الحاطمة تفرز خميرة الليستيناز المسؤولة عن تفاعل نجلر، ويمكن الكشف عن هذا الذيفان بإضافة الأضداد المضادة لهذا الذيفان.
2. الذيفان بيتا β : ويفرز النوع المصلي C,B,A وهو منكسر للأنسجة ومميت لكنه لا يحلل كريات الدم الحمراء، يتأثر بالحرارة وبالمخامير المحللة للدهون وخاصة التريبسين.
3. الذيفان إبسيلون $Epsilon$: ويفرز النوع المصلي E وهو مميت ومنكسر.
4. الذيفان يوتا $Iota$: يفرز النوع المصلي E وهو مميت ومنكسر.
5. الذيفان ثيتا $Theta$: وهو مميت ومحلل للخلايا وقادر على تحليل الكريات الحمراء للحصان، الثور، الأغنام، الأرانب.

أما السموم القاصرة أو الأساسية فإن تأثيراتها على أنسجة الجسم تكون مختلفة، فمنها المحلل للكريات الحمراء، ومنها المميت لحيوانات التجارب، غير أن النفوق لا يحدث إلا بوجود نوع أو أكثر من الذيفانات الأساسية. وهناك ذيفانات أخرى تفرزها عصيات المطثية الحاطمة وهي عبارة عن خمائر مثل الخميرة محللة الكولاجين، الجيلاتين، البروتين، وعامل الانتشار، وبشكل عام تفرز هذه العصيات أربعة أنواع من هذه الخمائر:

1. خمائر محللة للكريات الحمراء.
2. خمائر محللة للخلايا العصبية.
3. ذيفانات معوية.
4. خمائر راصة للكريات الحمراء.

العدوى والأمراضية:

تسبب الأنواع الممرضة عدة أمراض في الإنسان والحيوان وتحدث الإصابة عن طريق:

1- الجروح: وتسبب في حدوث الغنغرينة الغازية عند الإنسان والحيوان نتيجة تلوث الجروح.

2- القناة الهضمية: حيث تتسبب في تسمم غذائي في الإنسان نتيجة تناول الأطعمة الملوثة، وتحدث عدة أمراض تتميز بتزيفن الدم وتصيب الأغنام بصورة خاصة في أعمار مختلفة.
عند الأغنام:

1- دسنتريا الحملان الرضعية *Lamb dysentery* :

يسببها النوع B وتصيب الحملان حديثة الولادة التي يتراوح أعمارها بين 12 ساعة و 20 يوما، وتكون الأعراض عبارة عن التهابات معوية واسهال شديد، يتبعها نفوق سريع.

2- السترك *Struck* :

يسببها النوع C ولا يصيب الأغنام البالغة، وتحدث الإصابة في فصل الربيع، ويأخذ المرض فترة قصيرة وقد لا تظهر أعراض إذ ينفق الحمل فجأة. وبالتشريح لا تظهر إلا التهابات معوية وتشنجات الموت، ولذلك يعتبر المرض نتيجة انسداد دموي من الليفانات ألفا وبيتا المفرزة في الجهاز الهضمي.

3- مرض الكلية الرخوة *Pulpy Kidney* :

وهو مرض يصيب أيضا الحملان الصغيرة من عمر شهر إلى ستة أشهر، ويكون المرض أكثر انتشارا في الحملان السمينية والتي في صحة جيدة، ولا يصيب الحملان الهزيلة، ويسبب هذا المرض النوع D الذي يتواجد بصورة طبيعية في القناة الهضمية، وتكون الإصابة في الحملان ذات الشهية العالية والتي تتغذى على عليقة مركزة فيحدث انسداد دموي وتحلل في الكليتين مع بعض الالتهابات في الغشاء المخاطي للمنفة، وتشريحا لا يلاحظ سوى وجود الكليتين رخوتين والتهاب المنفة وامتلائها.

4- الانسداد المعوي *Entrotoxaemia* :

وتسببه الأنواع A و C وهو يصيب الأغنام الكبيرة، وهو مرض مميت وتظهر تشريحا التهابات معوية وانسداد دموي.

عند الأبقار: تصيب البكاكير التي يتراوح أعمارها بين 14 يوم إلى 8 شهور، مسببة عدة أنواع من الانسدادات المعوية إلا أن أعراضها واحدة، وهي الضعف، واسهال شديد مدمم وانسداد دموي ثم النفوق، وتشريحا يلاحظ تغيرات والتهابات مختلفة في الأغشية المخاطية.

التشخيص المخبري:

1. الأعراض السريرية: وهي أعراض تتشابه مع أعراض النفوق السريع وحالات التسمم بالمعادن أو المبيدات الحشرية، ولا يمكن الاعتماد عليها إلا بالفحص المجهرى.
2. عزل وزرع عصيات المطثية الحاطمة تحت شروط لا هوائية مع الأخذ بعين الاعتبار أن هذه العصيات توجد على نحو متعايش على الأغشية المخاطية للأمعاء.
3. الفحص المجهرى: بعد الصباغة بصبغة غرام حيث تأخذ العصيات اللون البنفسجي الغامق كونها قابلة للصباغة بشدة وخاصة من المزارع الحديثة.
4. إجراء الاختبارات الكيمياحيوية على المستعمرات المعزولة على اعتبار أن هذه العصيات نشيطة بتفاعلاتها الكيمياحيوية.
5. إجراء اختبار نجلر Nagler: وذلك للكشف عن خاصية تحلل الليستين من قبل الذيفانات المفززة. ولهذا الغرض تؤخذ بيئة نجلر الصلبة التي تحتوي على صفار البيض (الليستين) وسكر اللاكتوز والحليب. فيلاحظ ظهور مستعمرات حمراء اللون نظراً لتخمرها لسكر اللاكتوز وظهور منطقة معتمة دهنية حوالى السمتممرات نظراً لتحلل الليستين ذلك أنها إيجابية لتفاعل نجلر.
6. الكشف عن وجود الذيفانات في محتوى الأمعاء ولهذا الهدف يعمد إلى حقن حيوانات التجارب مثل الفئران البيضاء، خنازير غينيا، الأرانب وذلك لإظهار خاصية الذيفانات المنكرزة للأنسجة والمحللة للكريات الحمراء يؤخذ (10-5) سم³ من محتوى الأمعاء أو خلاصة الأنسجة المصابة ويضاف إليها كمية من الماء الفيزيولوجية المعقمة وقليل من الكلوروفورم، ويترك المزيج لمدة ساعة بدرجة 37/م ثم يثقل لمدة نصف ساعة 3000 دورة/د ونحصل على السائل العائم الذي يحتوي الذيفان، نأخذ منه 1/ سم³ ونحقنه في أحشاء خنزير غينيا، فيلاحظ في الحالة الإيجابية ظهور ورم وانتفاخ مع كمية كبيرة من الغازات والانتشاحات الدموية في مكان الحقن لا يلبث أن ينتشر في كل منطقة البطن فينفق الحيوان خلال 24/ ساعة.
7. تحديد نوع الذيفان الذي أحدث العدوى والنفوق: ولهذا الغرض يلجأ إلى استخدام اختبار التعادل الذي يجرى كالاتي:
يؤخذ سبعة أنابيب اختبار، يوضع في كل أنبوبة 0.7/ سم³ من رشاحة محتوى الأمعاء أو الأعضاء المصابة، ثم تضاف للأنابيب الستة الأولى الأمصال المضادة النوعية للأنواع الخمس من ذيفانات المطثية الحاطمة، بحيث نضع 0.3/ سم³ من كل نوع في الأنبوبة المقابلة، على ألا يضاف

مصل مضاد إلى الأنثوية السابعة (الشاهد) وإنما يضاف فقط ماء فيزيولوجية.

يترك المزيج لمدة ساعة بدرجة حرارة الغرفة لكي يتم التفاعل بين الأضداد والذيفان، وبعد ذلك نحقن سبعة من خنازير غينيا، بكل حيوان نحقن /1/ سم³ في العضل من الخلاصة المقابلة، ويحقن الخنزير السابع بالخلاصة ومحلول الماء الفيزيولوجية وذلك كشاهد للتجربة، ونقرأ النتائج بعد 24 إلى 96 ساعة، ففي الحالة الإيجابية يجب أن ينفق ستة خنازير من الخنازير المحقونة ومن بينها الشاهد، والحيوان الذي لا ينفق يدلنا على النوع الذي تنتمي إليه الأجسام المضادة التي تعادلت مع الذيفان النوعي لها.

الوقاية والمناعة:

تتم الوقاية بتلقيح القطعان باللقاحات الحاوية على الذيفانات والأبواغ المضعفة بالفورمالين 1.4% الذي يقضي على السمية مع الاحتفاظ بالخواص المستضدية بحيث يصبح الذيفان لا سميًا.

كما يجب عدم السماح برعي الأغنام والأبقار في التربة الملوثة بالأبواغ. وفي المزارع المخصصة لتربية الحملان التي ينتشر فيها مرض الكلية الرخوة، يتم إضافة كمية /10/ مغ تتراسيكلين لكل كغ واحد وزن حي إلى العلف، الأمر الذي يؤدي إلى إيقاف المرض ويحول دون انتشاره، وهناك لقاحات نوعية أحادية أو ثنائية، وحاليا تم إنتاج واستخدام لقاحات تحوي سبع عترات من المطثيات بأن تؤمن حماية كافية للقطعان الأغنام من الأمراض الناجمة عن الإصابة بالمطثيات.

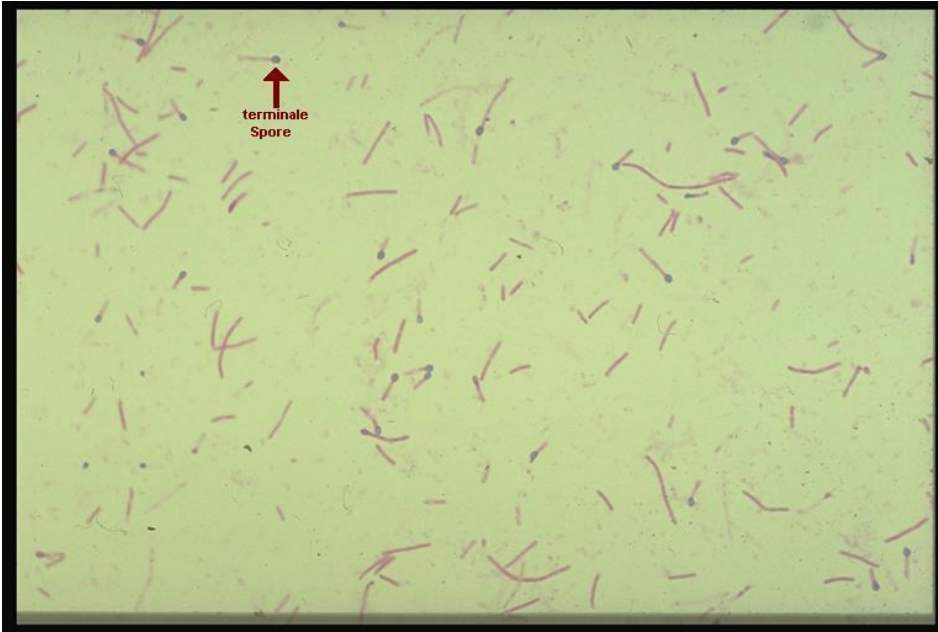
المطثية الكزازية (*Clostridium tetani*)

تنتشر عصيات الكزاز بكثرة في روث الحيوانات كالأبقار والخيول والكلاب وأيضاً في براز الإنسان لأنها قد توجد على الأغشية المخاطية للجهاز الهضمي كمسكن طبيعي لها.

تسبب هذه العصيات مرض الكزاز في الحيوانات والإنسان وتتميز بإصابة العضلات الإرادية بتشنجات بفعل الليفان الخارجي الذي تفرزه هذه العصيات في مستوى بوابة الدخول التي وصلت إليها، ويتأثر حدوث المرض بطبيعة الجروح وبوجود جراثيم مترافقة، فالجروح النافذة العميقة تهيج ظهور المرض.

الخواص الشكلية والتلويينية:

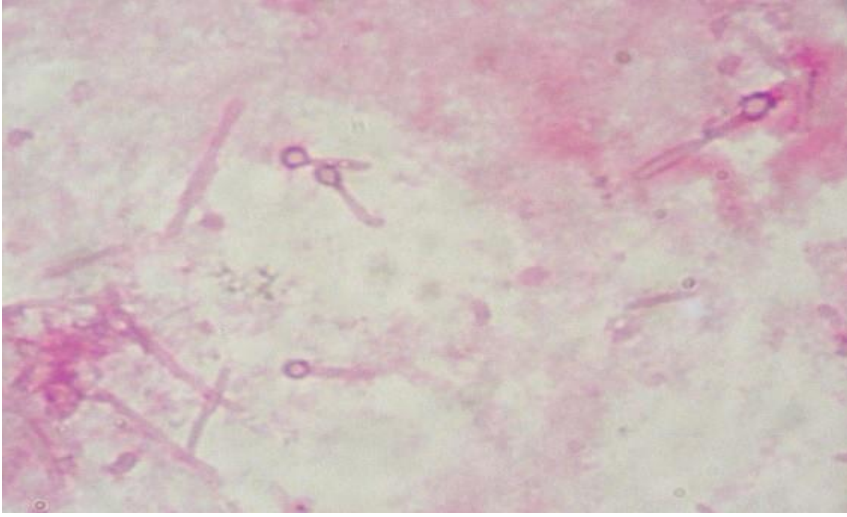
عصيات إيجابية الغرام، مستقيمة ورفيعة أطرافها مدورة، طول العصية الواحدة (2-5) ميكرومتر وعرضها (0.4-1.1) ميكرومتر، متعددة الأشكال، أحياناً تأخذ أشكالاً خيطية، متحركة بأهداب محيطية، متبوغة والأبواغ دائرية



شكل رقم (2-5): عصيات المطثية الكزازية.

الشكل موقعها نهائي وقطر البوغ الواحد يعادل (2-4) مرات قطر العصية (شكل عصا الطبل أو مضرب التنس) وتتلون الأبواغ بصبغة راكت وتأخذ

اللون الأخضر، وهذه العصيات لا تظهر محفوظة. وتفقد خاصية انصباعها بصبغة غرام بعد مرور 48/ ساعة حيث تأخذ عندها اللون الأحمر بدلا من اللون البنفسجي.



الشكل رقم (3-5): عصيات الكزاز تتلون باللون الأحمر بدلا من اللون البنفسجي عند صباعتها بصبغة غرام بعد مرور 48 ساعة.

الخواص المزرعية:

عصيات لا هوائية محكمة، تنمو بدرجات الحرارة 14-43/م، تنمو على البيئات العادية ولكنها تنمو بشكل كثيف في بيئة مرق اللحم المطبوخة لروبرتسون أو على الأجار المدمم، ففي مرق اللحم المطبوخة تنمو المستعمرات بسهولة ويرافقها انطلاق فقاعات غازية ذات رائحة كريهة تشبه رائحة القرن المحروق، وهذه الرائحة تعتبر مميزة لنمو عصيات المطثية الكزازية عليها.

أما على الأغار الدموي فتتنمو بعد ستة أيام من التحضين مستعمرات ناعمة صغيرة أطرافها محدودة شفافة ذات بروزات خارجية وذوات انحلال دموي كامل.

على بيئة الأغار الكبدي الدموي تنمو عصيات الكزاز على شكل مستعمرات مركزها أكثر كثافة وأعمق لوناً من أطرافها، ويخرج منها بروزات تتوزع على سطح المنبت كخيوط متعرجة، يوافقها انحلال دموي غير كامل.

وأما على بيئة الجيلاتين فتتنمو العصيات معطية بنموها بعد عشرة أيام شكل شجرة الصنوبر.

التفاعلات الكيميائية:

تميع عصيات الكزاز الجيلاتين وتهضم البروتينات ببطء مؤدية إلى إسوداد قطع اللحم، وليس لها المقدرة على تخمير السكريات إلا ببطء شديد، وهي تطلق الأندول وتحلل الدم.

السمية:

تفرز عصيات الكزاز ذيفاناً مؤثراً على الخلايا العصبية وآخر محلاً للكريات الحمراء والفيبرين وهو من طبيعة بروتينية ويمكن الحصول عليه في المستنبتات خلال دورة التكاثر النشط للجراثيم فيها، وتكفي كمية ميلي غرام واحد من الذيفان المبلور الصافي لقتل ستة ملايين فأر.

ولا تعتبر المطثيات الكزازية من الجراثيم الغازية للنسج وإنما تبقى متمركزة في بوابة الدخول، وتفرز نوعين من الذيفانات الخارجية أحدهما يدعى ذيفان الكزاز المشنج المقلص *Tetano-spasmin* وهو ذيفان عصبي نوعي للأعصاب وذو تأثير شديد، وهو سريع الذوبان ويعتبر من أقوى الذيفانات المعروفة إذ تكفي كمية 0.000001 مل من المرق المحقون بالذيفان لقتل فأر وزنه (15) غرام خلال (4-6) أيام، وتعتبر الخيول ذوات حساسية كبرى لهذه الذيفانات. أما النوع الثاني من الذيفانات الخارجية فهو ذيفان الكزاز المحلل للدم.

يصل الذيفان العصبي إلى الجهاز العصبي المركزي إما عن طريق النهايات العصبية الموجودة في مكان دخول العصيات والأبواغ، حيث يمر عبر الأعصاب إلى النخاع الشوكي معطياً ما يسمى بالكزاز الصاعد *Ascending tetanus* والذي يسبب تشنجات عضلات القائم المصاب، ولا يلبث لهذا التشنج أن ينتشر في الجذع وباقي العضلات الأخرى، أو أن يمر الذيفان عبر الدم ليصيب المخ مسبباً أمراضاً تشنجية في كافة عضلات الجسم معطية ما يسمى بالكزاز النازل *Descending tetanus*.

يتأثر الذيفان بالحرارة ويتلف بدرجة 80/ م وكذلك بالأكسدة، وإذا أضيف للذيفان الفورمالين بدرجة 38/ م ولمدة شهر واحد حصلنا على الذيفان اللاسمي أو الذيفان المعطل الذي يتمتع بقوة مستضدية كالذيفان الأصلي لكنه خال من الخواص السمية ويستخدم طبعاً لتحضير لقاحات ضد المرض.

المقاومة:

تختلف مقاومة أبواغ عصيات المطثية الكزازية من فترة لأخرى فبعضها يموت بالغليان لمدة (5-15) دقيقة، وبعضها الآخر لا يموت إلا بعد ثلاث ساعات من الغليان، كما أن هذه الأبواغ تقاوم الحرارة الجافة بدرجة 150/ م لمدة ساعة واحدة، أما تعرضها لمحلول اليود المائي (1%) فيقضي عليها خلال ساعات.

التشخيص المخبري:

يلجأ إلى تشخيص حالة الإصابة بالكزاز بالدرجة الأولى، بالاعتماد على الأعراض السريرية وطبيعة بوابة الدخول وبعدها يعمد إلى:

1. تحضير مسحات من مستوى إفرازات الجروح وصيغها بصبغة غرام وصبغة راكت للكشف عن خاصية شكل عصا الطيلة أو مضرب التنس التي تتمتع بها هذه العصيات.

2. الزرع على منبت الأجار المدمى تحت شروط لا هوائية محكمة بدرجة 37 / م ولمدة أسبوع مع الأخذ بعين الاعتبار أنها جراثيم بطيئة النمو.

3. الزرع على بيئة مرق اللحم المطبوخة لروبرتسون وعلى بيئة الأغار الدموي تحت شروط لا هوائية محكمة لمدة أسبوع حيث أنها بطيئة النمو.

4. حقن حيوان التجربة (فأر أبيض أو خنزير غينيا) تحت الجلد بكمية معينة من إفرازات الجروح أو من مزروع مرق اللحم المطبوخة لروبرتسون، حيث يلحظ أعراض التكرز في الحالات الإيجابية على شكل شلل القوائم الأيمن وانعطاف الذنب والعمود الفقري أيضاً نحو اليمين لتظهر بعدها التشنجات العامة في العضلات. ويلاحظ هنا أحياناً أنه عندما لا تكون المستعمرات المحقونة صافية وخالية من شوائب الأنواع الأخرى من الجراثيم، إن الأعراض المميزة لمرض الكزاز لا تظهر، ولهذا السبب يعتمد إلى تسخين المعلق الجرثومي بدرجة 65/م لمدة نصف ساعة لقتل الجراثيم غير المتبوغة مثل عصيات المتقلبات مثلاً *Proteus*.

اختبار الحماية في الفئران: يحقن في ساق فأر أبيض أو خنزير غينيا كمية قليلة من رشاحة نقية لعصيات وأبواغ الكزاز مضافاً إليها المصل النوعي المضاد للكزاز *Antitoxin* فإذا لم يظهر أية أعراض مرضية فإن الاختبار إيجابي.

الوقاية والمناعة:

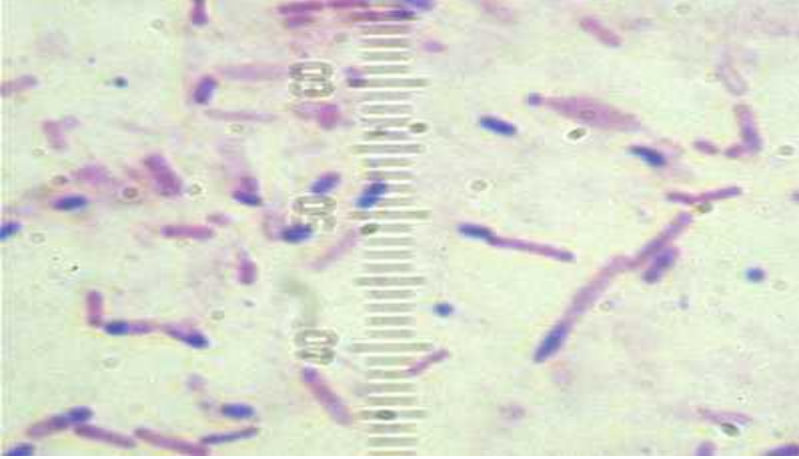
نظراً لسرعة تطور المرض ولعدم جدوى معالجة حالات الكزاز عادة فيفضل اتخاذ الحيطة والحذر للوقاية من الإصابة بالمرض، وذلك عن طريق التحصين بالذيفان المعطل *Toxoid* كما يجب تعقيم الجروح الملوثة مباشرة وإزالة الأنسجة المتكثرة التي تشكل الوسط اللاهوائي المناسب والملائم لنمو العصيات، واستخدام الأمصال المضادة (الترياق) عند الاشتباه بالإصابة وخاصة لدى البشر، وأما الحيوانات المصابة في المراحل الأولى للمرض فتحقن بالمصل المضاد في العضل وفي الوريد بجرعات كبيرة (80000-40000) وحدة دولية وبشكل بطيء مع ضرورة وضع الحيوان في مكان مظلم وبعيد عن الضجيج.

المطثية شوفاي (*Clostridium chauvoei*)
(عصيات التفحم العضلي *Black Quarter Bacillus*)
عصيات الجمرة العرضية:

تسبب مرض الجمرة العرضية أو التفحم العضلي في الأبقار والأغنام، وينتشر المرض في الأبقار أكثر منه في الأغنام، حيث تنتشر العدوى بين الأغنام عن طريق الجروح، ولا تصيب الإنسان والخيول. ويتميز المرض بحدوث تورمات غازية، إذ تتميز هذه التورمات برد الضغط عند الضغط عليها براحة اليد بسبب وجود الغازات بداخلها وتتوضع الأورام عادة في المناطق الغنية بالعضلات، وتعد التربة المصدر الرئيسي للعدوى.

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام، مستقيمة، يبلغ طولها (2-8) ميكرومتر وعرضها (0.6-1) ميكرومتر، تنتظم بشكل إفرادي أو مزدوج ولكن لا تظهر أشكالاً خيطية، وهي عصيات متحركة، غير محاطة بمحفظة، وهي متبوعة والبوغة تتوضع عادة بشكل مركزي أو تحت نهائي، تعطي العصية شكل الليمونة، والبوغ يتعدى قطره قطر العصية.



الشكل رقم (4-5): مسحة مجهرية من لعصيات شوفاي.

الخواص المزرعية:

تعتبر عصيات مطثية شوفاي من أبطأ أنواع المطثيات نمواً، حيث تحتاج إلى ظروف لا هوائية شديدة الاحكام، ويحتاج نموها إلى بيئات غذائية غنية.

على منبت روبرتسون: تنمو نمواً بسيطاً مع تعكير طفيف بعد 48-72 ساعة، مع تكوين بعض الغازات الكريهة، وتحول لون قطعة اللحم إلى اللون القرمزي.

على بيئة الأغار الدموي المضاف إليه سكر العنب ينمو نوعان من المستعمرات بعد (24-48) ساعة، مستعمرات مستديرة ومستعمرات محبة قليلاً رمادية اللون شفافه تشبه ورق العنب مع انحلال دموي جزئي.

أما على بيئة الأجار الكبدي المدمم بدم الأغنام فتتو مستعمرات صغيرة مستديرة أطرافها دقيقة قطر الواحدة (3-1) مم مع انحلال دموي غير كامل وضيق.

في بيئة مرق الكبد لتاروزي Tarozzi تنمو العصيات معكرة الوسط ومطلقة غازات ذات رائحة كريهة، ويكتسب المنبت لونا شفافا مع تشكل راسب مخاطي رمادي اللون ذي رائحة تشبه رائحة الزبدة الفاسدة.

التفاعلات الكيميائية:

تخمر الجلوكوز، اللاكتوز، السكروز، المالتوز، معطية أحماضاً وغازات، ولا تخمر المانيتول والساليسين. تميح الجلاتين، وتطلق غاز ثاني كبريت الهيدروجين، لا تطلق الكاتالاز، سلبية لتفاعل نجلر، سلبية لاختبار الكاتالاز، وتبقى الأبواغ محافظة على حياتها لسنوات طويلة في الكحول، وتقاوم الفينول ومشتقاته مقاومة عنيدة، أما محلول 2% فورفالن فيقضي عليها خلال ساعة واحدة.

التركيب المستضدي (الأنتيجيني):

تمتلك عصيات الجمرة العرضية مستضداً بدنياً عاماً يدعى "O" ومستضداً هديبياً يدعى "H"، ونظراً لوجود قرابة مستضدية مع عصيات الجمرة التسممية فتظهر تفاعلات غير نوعية أثناء إجراء بعض الاختبارات المصلية.

التشخيص المخبري:

يعتمد التشخيص المخبري على:

1. الأعراض السريرية والصفة التشريحية.
2. عزل العامل المسبب على البيئات النوعية وعلى رأسها منبت تاروزي والأجار الكبدي المدمم.
3. ونظراً لتشابه الأعراض السريرية إلى جانب الصفة التشريحية لكل من مرضي الجمرة العرضية والجمرة التسممية فيجب التفريق بينهما، وذلك عن طريق حقن حيوانات التجارب كأن نحقن خنزير غينيا تحت الجلد أو في البطن بكمية 1 / مل من معلق العضلات المصابة، فنلاحظ بعد (24-48) اكتساب عضلات الصدر والبطن اللون الأحمر الغامق، وتكون العضلات جافة نسبياً وحاوية كمية قليلة من الغازات، ووجود التهاب أمعاء هو دليل الإصابة بعصيات مطثية شوفاي، وأما في حالة الإصابة

بالعصيات التسممية فيكون لون العضلات أحمر فاتحاً وتكون المنطقة رطبة وحاوية على كمية كبيرة من الغازات.

4. اختبار القدرة على الأمراض والحماية: يحقن خنزير غينيا المصاب أو المحقون من رشاحة العينة المأخوذة وذلك تحت الجلد، وبنفس الوقت يحقن الحيوان بنفس المصل المضاد، فعدم نفوق الحيوان خلال يومين يدل على وجود إصابة بعصيات المطثية شوفاي.

5. تؤخذ مسحات من مستوى السطح البروتيني لكبد خنزير غينيا المصاب أو المحقون ونصبغ، فعند ظهور عصيات أحادية أو مزدوجة تدلنا على وجود إصابة بالمطثية شوفاي المسببة للجمرة العرضية. أما في حال ظهور خيوط طويلة أو سلاسل فهي دلالة على الإصابة بالمطثية التسممية.

الوقاية والمناعة:

يجب اتخاذ الاجراءات الصحية عند التعامل مع الحيوان وخاصة أثناء عمليات الولادة، وتطهير الجروح بالمطهرات وخاصة أثناء عمليات الولادة، وتطهير الجروح بالمطهرات وخاصة أثناء التهابات الناجمة عن قص الشعر والصوف.

ولإحداث المناعة الفاعلة يلجأ إلى استخدام اللقاح الضاري أو الهاجم للجمرة العرضية الذي يحضر بتجفيف العضلات المصابة وطحنها وتسخينها بدرجة 96/م لمدة ثمانية ساعات للقضاء على الذيفانات وإضعاف الأبواغ، كما يستخدم اللقاح الفورماليني المرسب والذي هو عبارة عن عترة من العصيات المطثية شوفاي غنية بالأبواغ وعوملت بالفورمالين.

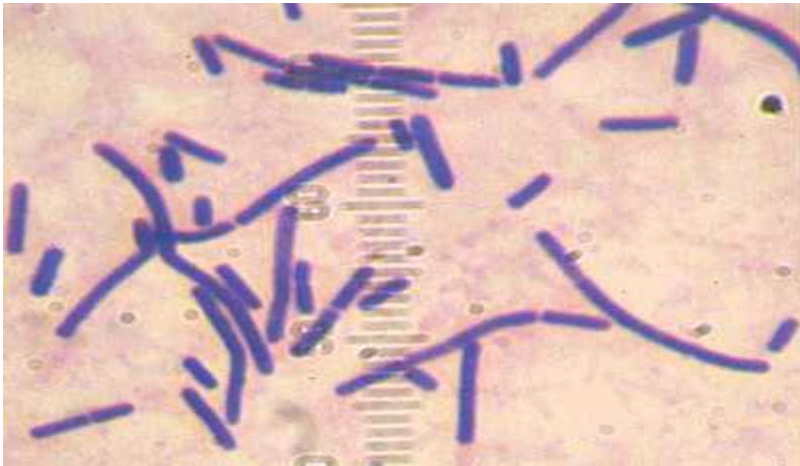
المطثية المنتنة (التسممية) *Clostridium septicum* (عصيات شبيهة الجمرة العرضية *Bacillus of charbon* (parasymptomatique)

تسبب عصيات المطثية المنتنة مرض الجمرة المنتنة والتسممية التي تظهر عادة في مستوى الجروح والتلوث الناجم عن الولادات. وهي عصيات لا هوائية متبوعة تسبب امراضا مميتة، غالبا تتميز بوذمات غازية (مرض الوذمة الخبيثة). وتوجد هذه المطثيات بشكل متعايش في أمعاء الحيوان والإنسان، في التربة، السماد، براز الإنسان والحيوان، وهي تسبب أيضاً مرض البراكسي *Braxy* في الأغنام وهو مرض انسمامي مميت، حيث تفرز العصيات التي تخترق الأغشية

المخاطية للأمعاء مارة بالجهاز الدوري ذيفاناتها التي تسبب تذييفن الدم المؤدي إلى النفوق السريع للحيوان المصاب، وهناك قرابة مستضدية وتشابه كبير في الخواص الكيمياحيوية والشكلية لكل من عصيات المطثية شوافي والمننتة التسممية.

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام، كبيرة، أطرافها مدورة، طول العصية الواحدة (3-10) ميكرومتر وعرضها (1-0.6) ميكرومتر، متحركة، متعددة الأشكال فهي تنتظم إما على شكل عصيات قصيرة، وهي عصيات متبوعة والأبواغ تتوضع بشكل وسطي أو تحت نهائي.



الشكل رقم (5-5): عصيات المطثية التسممية بعد تلوينها بصبغة غرام.

الخواص المزرية:

لا هوائية محكمة، تنمو بدرجة حرارة مثلى 37 م ، وتحتاج إلى بيئات غنية. على الأغار المدمم بدم الحصان المضاف إليه سكر العنب تنمو مستعمرات شفافة غير منتظمة، تصبح رمادية اللون فيما بعد معتمدة وذات أطراف خيطية منتشرة ومتغضنة ومحاطة بمنطقة تحلل دموي جزئي ضيقة.

وفي بيئة مرق اللحم المطبوخة لروبرتسون تنمو خلال 24 ساعة. المستعمرات معكرة الوسط ومعطية راسباً أبيضاً رمادياً مسحوقي القوام ويترافق بانطلاق كمية قليلة من الغازات ذوات الرائحة النتنة، مع تغيير لون قطع اللحم في البيئة إلى اللون القرمزي.

التفاعلات الكيميائية:

إن المطثيات التسممية نشيطة بتفاعلاتها التخمرية فهي تخمر العديد من السكريات وعلى رأسها (الجلوكوز، اللاكتوز)، وتخثر الحليب وتميعه، وتطلق غاز ثاني كبريت الهيدروجين، لكنها لا تخمر المانيتول والسكرور، ولا تطلق غاز الأندول وسلبية لتفاعل نجلر.

التركيب المستضدي:

هناك قرابة أنتيجينية (مستضدية) بين أبواغ مطثيات شوفاي وأبواغ المطثيات التسممية، واعتماداً على المستضد البدني والهدبي تقسم عصيات المطثيم التسممية إلى ستة مجموعات. كما تفرز هذه العصيات أنواعاً عديدة من الذايفانات، بعضها منكرز للأنسجة ومحلل للكريات الحمراء للحملان والخيول والإنسان والأرانب وغيرها، وبعضها مميت، وهي تشابه الذايفانات التي تفرزها عصيات المطثية شوفاي.

التشخيص المخبري:

يعتمد التشخيص المخبري على:

1. ملاحظة الأعراض السريرية والصفة التشريحية والوبائية.
2. عزل العامل المسبب من العينات وتحضير شرائح مجهرية تصبغ بصبغة غرام.
3. إجراء التفاعلات الكيميائية للكشف بالدرجة الأولى عن خاصية تخمر سكر الجلوكوز واللاكتوز.
4. إجراء اختبار التآلق المناعي المباشر على المستعمرات المعزولة وذلك باستخدام الأضداد الموسومة النوعية.
5. الكشف عن القدرة الإمراضية للذايفان، وذلك بحقن خنزير غينيا تحت الجلد بكمية (1) مل من مزروع عصيات المطثية التسممية، ففي الحالة الإيجابية ينفق الحيوان نتيجة التذيفن خلال 24/ ساعة.
6. إجراء اختبار الحماية أو التعادل في خنزير غينيا.

الوقاية والمناعة:

يجب اتخاذ الحيطة والقيام بأعمال تعقيم وتطهير الاسطبلات بشكل دوري، ولأن المرض يتطور بسرعة فيجب اللجوء عادة إلى إحداث المناعة الفاعلة وذلك عن طريق تلقيح الأغنام التي يزيد عمرها عن ثلاثة أشهر بلقاح المطثية المنتنة الفورماليني وذلك مرتين كل سنة.

المطثية الموزمة (الورمية) (*Clostridium Oedematiens*)

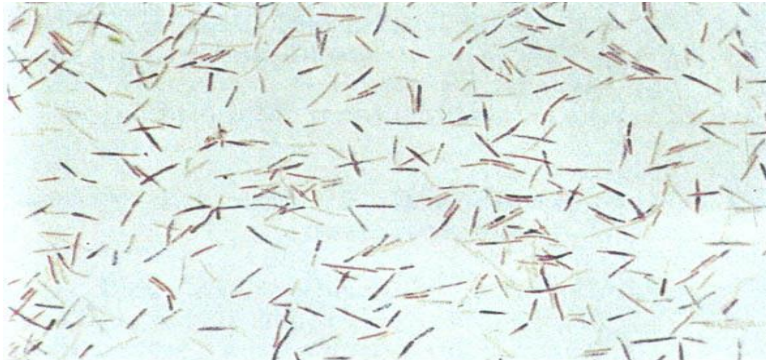
(المطثية نوفاي (*Clostridium Novyi*))

تسبب هذه العصيات أمراضاً مختلفة في الحيوانات نذكر منها المرض الأسود أو مرض التهاب الكبد التكرزي في الأغنام والأبقار والخنازير ويحدثه النوع المصلي B بفعل السموم التي تهاجم خلايا الكبد بواسطة الديدان اليافعة الكبدية، ويتصف المرض بسرعة تطوره في الأغنام خاصة وهو من الأمراض المتعلقة بعوامل البيئة حكماً. كما تسبب مرض الماء الأحمر أو مرض البيلة اليجمورية المعدية في الأبقار والأغنام (النوع المصلي D)، كما ويسبب النوع المصلي B مرض انتفاخ الرأس (الرأس المتورم) في الكباش، إذ تتورم فجأة منطقة الرأس، الأجنان، الشفتان والرقبة ليموت الحيوان خلال (3-2) أيام.

وتنتشر عصيات المطثية الموزمة في التربة والروث والسماد وفي الجهاز الهضمي للحيوانات وتكثر بشكل خاص في المراعي الغنية بالديدان الكبدية حيث تعيش الأبواغ والعصيات عليها فعندما تصل هذه الديدان إلى جسم الحيوان وتصل إلى الكبد فإنها تستوطن هناك وتعيش بشكل خفي لتبدأ إمراضيتها عند توفر الشروط المناسبة. ولهذه العصيات أربعة أنواع مصلية A، B، C، D تفرز ثمانية أنواع من الذيفانات وأهم هذه الأنواع: ألفا، بيتا، غاما. ويتصف الذيفان بخاصيته المنكرزة والمميتة وهو يفرز من قبل الأنواع المصلية A، B بينما تتصف الذيفانات بيتا وغاما بمقدرتها على تحلل الكريات الحمراء والليستين وتفرزها الأنواع المصلية C، D.

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام ثخينة وطويلة، يبلغ طول العصية الواحدة (2-100) ميكرومتر وعرضها حوالي (1.5) ميكرومتر، متعددة الأشكال وأطرافها مدورة، تنتظم غالباً على شكل إفرادي وأحياناً بشكل منتظم، متحركة ببطء وتتعدم الحركة بوجود الأكسجين، متبوعة والأبواغ بيضوية الشكل مركزية أو تحت نهائية يزيد قطرها عن قطر العصية.



الشكل رقم (5-6): المطثية الموزمة نوفاي.

الخواص المزرعية:

عصيات لا هوائية محكمة، تنمو بشكل جيد في البيئات السائلة المحتوية على اللحم المطبوخة، وتحتاج إلى بيئات صلبة غنية لنموها، ويعتبر النوع A أشدها، لا هوائية بنموها، ويتبعها النوع B ثم C، D.

على بيئة الأغار الدموي بسكر العنب تنمو مستعمرات كبيرة مستديرة ذات لون رمادي فاتح مركزها معتم وحوافها متعرجة، قطر المستعمرة (2-4) مم، محاطة بمنطقة تحلل دموي كامل وكبيرة القطر.

في بيئة مرق اللحم المطبوخة لروبرتسون تنمو بسهولة معكرة الوسط ومعطية راسباً مخاطي القوام مع انطلاق غازات كريهة الرائحة واحمرار قطع اللحم.

على بيئة نجلر (حليب، صفار البيض، لاكتوز) تنمو المستعمرات بشكل جيد محدثة هالة شفافه حول المستعمرات مع تشكل طبقة شحمية لؤلؤية فوقها (إيجابية لتفاعل نجلر)، ولأن المستعمرات احتفظت بلونها الرمادي فإنها لم تخمر سكر اللاكتوز.

التفاعلات الكيميائية:

تخمر هذه العصيات العديد من السكريات والبروتينات فهي تخمر الجلوكوز، المالتوز، الديكستروز مع إطلاق غاز، ولها المقدرة على تميع الجيلاتين وإطلاق غاز ثاني كبريت الهيدروجين، إيجابية لتفاعل نجلر، إلا أنها لا تخمر اللاكتوز والفركتوز والساليسين.

التشخيص المخبري:

يعتمد التشخيص على ما يلي:

1. ملاحظة الأعراض السريرية والصفة التشريحية وخاصة في مستوى الكرش والحالة الوبائية.

2. عزل العامل المسبب وذلك من مستوى العضلات المصابة لخنزير غينيا المحقون فيلاحظ أنه عند الإصابة بالنوع المصلي D ظهور ورم موضعي مكان الحقن يمتلئ بسائل مدمم، وتكون المثانة بعد النفوق ممتلئة بالبول المدمى وتستطيع عزل العصيات من هذين السائلين بسهولة، وأما إذا كانت الإصابة بالبييلة اليمورية اليرقانية المعدية فإن الأعراض السريرية وتاريخ الحالة كافيان للتشخيص

3. الكشف عن الذيفان من مستوى محتويات الكرش أو الأثني عشرية أو من الودمات، ولهذا الغرض يحقن خنزير غينيا بكمية (1-0.5) مل من السائل الأديمي أو البول المدمى المعامل بكمية متساوية من محلول 5% كلوريد الكالسيوم المعقمة في عضلات القائم الخلفي لخنزير غينيا. ففي الحالة الإيجابية يظهر انتفاخ في منطقة الحقن يمتد رويداً رويداً ليغطي كامل

القوائم الأمامية والبطن مع ظهور ورم جيلاتيني شفاف غير مدمى تحت الجلد يتبعه النفوق خلال 24-48 ساعة.

الوقاية والمناعة:

يلجأ إلى تلقيح القطعان باللقاحات الحاوية على الذيفان اللاسمي وأهمها اللقاح الفورماليني المتعدد الذي يحتوي على مستعمرات كاملة ميتة من العصيات والأبواغ إضافة إلى الذيفان اللاسمي بهدف إحداث المناعة الفاعلة وذلك نظراً لخطورة هذا المرض.

المطثية الوشيكية (*Clostridium botulinum*)

(عصيات التسمم النفاقي)

تنتشر هذه العصيات بشكل واسع في الطبيعة وخصوصاً في التربة، وروث الحيوان وبراز الإنسان وعلى اللحوم والأسماك غير المحفوظة حفظاً جيداً، أو في السيلاج والمياه الراكدة والأطعمة السيئة الحفظ...، إذ تعتبر المطثيات الوشيكية اللاهوائية هذه عامل التسمم الغذائي النفاقي في الإنسان والحيوان وسميت كذلك لأنها عزلت أول مرة من النفاق Botulus وكذلك فإن الوشيكية عبارة عن تذييف غذائي وليست عدوى جرثومية.

وتعمل السموم الوشيكية بمنعها تحرير الأستيل كولين في ألياف الأعصاب الحركية، وتتمثل الأعراض في الإنسان المصاب على شكل ازدواج الرؤية Diplopia، عسر البلع والتنفس والكلام، شلل حركة الأمعاء والمثانة وشلل الطرفين السفليين ثم الشلل التنفسي وتوقف العضلة القلبية مع جفاف الفم والعطش الناجمين عن شلل ونهي الإفرازات اللعابية وشلل الأمعاء، وتظهر الأعراض عادة بعد خمس ساعات إلى خمسة أيام على أبعد حد عقب تناول الأطعمة الملوثة.

تمتلك عصيات المطثيات الوشيكية سبعة أنواع سمية A، B، C، D، E، F، G وتسبب في الفراريج مرض الرقبة الطرفية أو الرقبة الرخوة وذلك عن طريق تناول هذه الفراريج ليرقات الذباب الأزرق من على سطح الجثث المتعفنة حيث تعيش هذه العضويات (النوع C) بصورة طبيعية داخل اليرقات.

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام، طول العصية (4-6) ميكرومتر وعرضها (0.9-1.2) ميكرومتر، أطرافها مدورة، تنتظم بشكل إفرادي أو مزدوج، متبوعة والأبواغ بيضوية الشكل وتحت نهائية ما عدا النوع A (نهائية وأضخم من قطر العصية)، متحركة بحزمة من الأهداب، ويلاحظ في المزارع القديمة انتشار الأبواغ بأعداد كبيرة.



الشكل (5-7) : المطثية الوشيقية بعد تلوينها بصبغة غرام.

الخواص المزرعية:

لا هوائية محكمة، تنمو بسهولة على البيئات الاصطناعية وتحتاج لنموها إلى فترة تحضين (24-72) ساعة.

على بيئة الأغار المدمم بدم الحصان تنمو مستعمرات ناعمة كبيرة رمادية شبه شفافة وذوات أطراف متعرجة وانحلال دموي غير كامل.

في بيئة مرق اللحم المطبوخة لروبرتسون وفي البيئات السائلة الحاوية على خلاصة الكبد تنمو المستعمرات معكرة الوسط بشكل بسيط ومسببة اسوداد قطع الكبد واللحمة خلال (2-3) أيام مع انطلاق غازات ذات رائحة تعفن.

وأما على بيئة نجلر (Nagler) فتتنمو هذه العصيات معطية هالة معتمدة حول المستعمرات مغطاة بطبقة شحمية متألئة براق، ونظراً لعدم قدرة هذه العصيات على تخمر سكر اللاكتوز في البيئة فإن المستعمرات تأخذ اللون الأبيض.

تحتاج هذه العصيات لنموها إلى درجات حرارة (30-38)م غير أن الأنواع السمية F،E يمكنها النمو بدرجات حرارة منخفضة تصل إلى (3-5)م.

التفاعلات الكيميائية:

تخمر كل الأنواع المصلية الجلوكوز، المالتوز، الفركتوز، كما تميّع الجيلاتين وتهضم البروتين، إلا أنها لا تطلق الأنزول وسلبية للكاتالاز.

التشخيص المخبري:

تعتبر الحالة الوبائية وتاريخها من المؤشرات الهامة للكشف عن الإصابة بالمطثيات الوشيقية. وبهدف وضع التشخيص السليم يجب البحث عن الذيفان في العلف ومحتوى الأمعاء، (المعدة، الدم، الروث) ولهذا الغرض يؤخذ (5) غرام

علف مشتبته ويضاف إليه (10) مل ماء فيزيولوجية، نترك المعلق ساعتين بدرجة حرارة الغرفة، ونثقل لنحصل على السائل العائم وبعدئذ نأخذ كمية (5-3) مل من هذا السائل ونحقن خنزير غينيا عن طريق الفم بمساعدة محقن، وكذلك بكمية (2) مل من نفس السائل تحت الجلد فنلاحظ أن نفوق الحيوان خلال (4-2) أيام يدلنا على وجود الذيفان في السائل العائم.

وبهدف كشف السموم في محتويات المعدة أو الأمعاء يؤخذ أيضاً (5) غرام من محتويات المعدة أو الأمعاء أو الروث أو الدم، ويضاف إليها /5/ مل ماء فيزيولوجية معقمة، يترك المعلق ليلة واحدة في البراد، وبعدها يثقل لنحصل على السائل العائم ثم نقسم السائل إلى قسمين:

القسم الأول يسخن بدرجة (100) م، لمدة ربع ساعة لإتلاف السموم إن وجدت، أما القسم الثاني فيترك دون تسخين، نأخذ خنزيري غينيا ونحقن الخنزير الأول بكمية (2) مل من سائل القسم الأول والخنزير الثاني بنفس الكمية من سائل القسم الثاني وننتظر (24) ساعة فإذا نفق الخنزير الثاني مع ظهور أعراض الشلل فإن نفوقه يدل على وجود الذيفان في محتوى المعدة وتكون الحالة إيجابية، وبموجبها يحدد نوع الذيفان، أما بقاء الخنزير الأول على قيد الحياة فيؤكد أن سبب نفوق الخنزير الثاني هو وجود الذيفان.

وبهدف تحديد نوع الذيفان نلجأ إلى حقن سبعة خنازير غينيا كل منها بمضاد الذيفان نوع A والخنزير الثاني بمضاد الذيفان نوع B ... ونراقب الحيوانات فالخنزير الذي يبقى على قيد الحياة يدلنا على نوع الذيفان المعزول لأن المصل المضاد تعادل مع الذيفان.

الوقاية والمناعة:

يجب الانتباه لضرورة عدم تقديم علائق ملوثة بالأبواغ وخاصة في أشهر الصيف، وكذلك تجنب تلوث الأعلاف اللحمية بالتربة أو ببقايل محتويات الأمعاء، وإن اللحوم والأعلاف اللحمية خاصة يجب أن تحفظ دائماً بدرجة حرارة لا تزيد عن 10/ م، والانتباه لنظافة أدوات التعليف والتخلص بسرعة من الجثث النافقة، وكذلك ضرورة القضاء على القوارض البرية وعلى رأسها الجرذان والفئران.

في المناطق الموبوءة يلجأ عادة إلى إيجاد لقاح حاي على الذيفان اللاسمي المحلي، وهذا اللقاح يمكن أن يكون أحادياً *Monovalent* يحتوي النوع C مثلاً أو ثنائياً D، C. أو لقاحاً متعدداً *Polyvalent* وتكتسب الحيوانات الملقحة مناعة فاعلة تستمر سنة كاملة.

الفصل 6 جنس اللستيرية

Genus *Listeria*

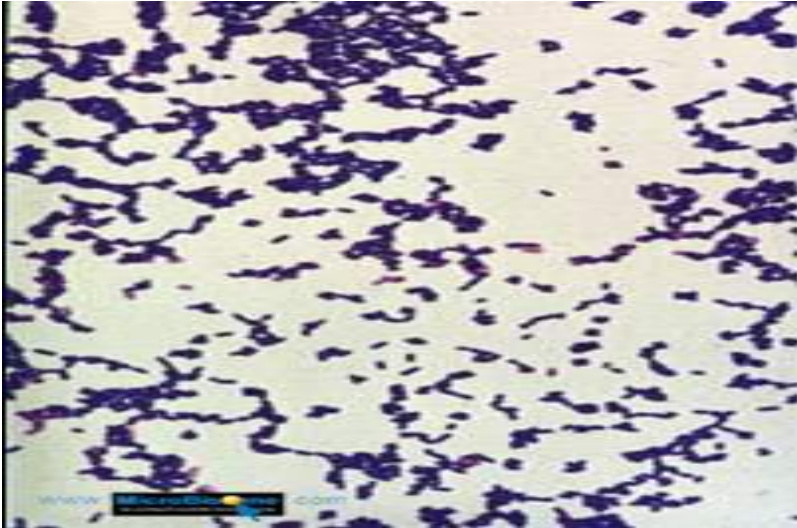
(لستيرية داء وحيدة النواة *Listeria monocytogenes*)

يصيب مرض اللستيرية الإنسان وأنواعاً عديدة من الحيوانات بما فيها الأسماك والطيور، ويعتبر المرض من الأمراض المعدية التي تصيب الجهاز العصبي المركزي، وكذلك تحدث تسممات دموية في الحيوانات حديثة الولادة خاصة، إضافة إلى التهابات رحم وإجهاض والتهاب الضرع المزمن. وتصاب الأغنام بهذه العصيات مسببة فيها مرض الدوران *Circling disease* الذي يتميز بعدم قدرة الحيوان على انتظام حركته، مع دورانه حول نفسه وميله لنطح رأسه في الجدران، الأمر الذي يعقبه الشلل ونفوق الحيوان خلال فترة قصيرة.

يصاب الإنسان أحياناً بهذه العصيات محدثة التهابات السحايا والمخ وكذلك إجهاض النساء الحوامل، إذ تحدث العدوى عن طريق (الاحتكاك، الأوساخ، الأطعمة الملوثة) ولا تنتقل العدوى من إنسان لآخر..

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام، مكورة أحياناً أو على شكل عصيات ، أطرافها



1. الشكل رقم (6-1): عصيات اللستيرية وحيدة النواة.

محدبة، طول العصية (0.5-2) ميكرومتر وعرضها (0.5) ميكرومتر، غير متبوغة، ولا تظهر محفظة وتتنظم وحيدة أو في ثنائيات أو على شكل سلاسل قصيرة (3-6) عصرية، وعلى البيئات الصلبة وبدرجة حرارة الغرفة تعطي عصيات خيطية متحركة، وتزداد حركتها في البيئات السائلة بدرجة 25/م. أما في المزارع الطازجة فتتنظم هذه العضويات على شكل مكورات، وتتوضع هذه العصيات داخل الخلية الحيوانية المصابة أو خارجها، متعددة الأشكال.

هوائية مجبرة، تنمو على المنابت العادية، ويزداد نموها على المنابت الغنية مثل المنابت المضاف إليها خلاصة الكبد أو المصل أو الدم.

على بيئة الأغار الدموي تنمو عصيات اليسترية خلال (24/48) ساعة على شكل مستعمرات صغيرة قطر الواحدة (2) مم شفافة لامعة بيضاء تتحول رويداً رويداً إلى مستعمرات معتمة محاطة بمنطقة تحلل دموي كامل ضيقة.

أما على بيئة أغار التيللوريت بالتربتوس فتتنمو معطية مستعمرات ناعمة لونها أسود وأطرافها خضراء.

وبهدف إظهار حركة الجراثيم هذه يعتمد إلى زرع العصيات على الأغار نصف الصلب بالوخز، حيث تحضن بدرجة الحرارة 37/م لمدة 24/ساعة، وبعدها تترك بدرجة حرارة الغرفة، فنلاحظ نمو المستعمرات على خط الوخز، لا تلبث أن تنتشر في كامل المنبت معكدة إياه دليل مقدرتها على الحركة.

وحيث أن الجراثيم المصاحبة تنمو بسهولة على بيئات عزل مستعمرات الليسترية، فيلجأ إلى طريق إكثار عصيات الليسترية بدرجة الحرارة 4/م وذلك حسب طريقة العالم "هنري":

يؤخذ حجم واحد من العينة (تقسم إلى قطع صغيرة) ويخلط مع حجم مماثل من المرق المغذي المصلي، ويوضع لمدة (12-4) أسبوعاً بدرجة الحرارة 4/م وبعدها نزرع بيئات الأغار الدموي ذي الطبقات الرقيقة من العينة كل أسبوعين مرة، حيث تحضن بدرجة 37 م للنمو ثم تفحص المستعمرات النامية تحت أشعة الضوء، حيث يعتمد إلى إسقاط أشعة ضوئية مائلة (درجة الميلان 45 درجة) على المستعمرات. ففي الحالة الإيجابية تظهر مستعمرات الليسترية على شكل مستعمرات ناعمة متجانسة ذوات لمعة زرقاء أو خضراء.

التفاعلات الكيميائية:

تخمّر هذه العصيات سكر الجلوكوز واللاكتوز والمالتوز، دون انطلاق غازات، بينما لا تخمر المانيتول ولا تطلق الأندول ولا غاز ثاني كبريت الهيدروجين، وتفكك الأسكولين بشكل مفاجئ، إيجابية لاختبار الكاتالاز، وهي تفرز ذيفاناً محلاً للدم.

التشخيص المخبري:

1. بملاحظة الأعراض السريرية والصفة التشريحية وخاصة النزف الدموي في ملتحمة العين.
2. بعزل العامل المسبب والتعرف على خواصه المزرعية ولهذا الهدف ترسل العينات التالية إلى المختبر: (الجنين المجفّف، المشيمة، إفرازات الرحم والقيح) وذلك في حالات الإجهاض. وأما في الحالات العصبية فترسل: المخ، أعضاء داخلية، عضلات، عقد لمفاوية. أو من الأعلاف الحيوانية، حيث تزرع على البيئات المناسبة. ويعمد أيضاً إلى العزل بطريقة الإكثار على البارد وفحص المستعمرات بطريقة هنري. كما يعمد إلى تحضير شرائح من مستوى العينات المذكورة تصبغ بصبغة غرام لملاحظة توزيع عصيات اللسترية داخل الخلايا مع تشكل كميات كبيرة من الخلايا وحيدة النواة.
3. إجراء الاختبارات المصلية على اعتبار أن عصيات اللسترية تظهر أكثر من 16/ نوعاً مصلياً بالاعتماد على تركيب المستضد البدني O والهدبي H.
4. حقن حيوان التجربة: يعمد إلى حقن الفأر الأبيض أو السمور الهندي بمعلق المستعمرات النامية التي يبلغ عمرها 48/ ساعة وذلك في التجويف البطني فينفق الحيوان خلال (2-3) وذلك نتيجة للتسمم الدموي.
5. التشخيص التفريقي: هناك العديد من الأمراض الأخرى التي تظهر نفس الأعراض المرضية مثل: مرض بورنا في الأغنام، الشكل المزمن من مرض دسنتريا الحملان الرضيعة، الكلب، الكلاميديا، الدودة المخية *coenurus cerebralis*، وكذلك في حالة الإصابة بفيروس التهاب الأنف والرغامى في الحيوانات وفي حالات بعض الاضطرابات الاستقلابية مثل ظهور الأجسام الكيتونية.

مرض اللسترية والإنسان:

يصاب الإنسان بهذه العصيات عن طريق الاحتكاك بمفرزات الحيوان المصاب بالدرجة الأولى، وللمرض ثلاثة أشكال في الإنسان: الشكل العصبي، الإجهاض أو التسمم الدموي الحاد، التهابات العقد اللمفاوية.

يمكن للشكل العصبي أن يظهر في مختلف الأعمار ليتطور على شكل التهاب المخ والسحايا المؤدية غالباً إلى الموت. وتصاب المرأة الحامل بالعدوى التي تنتقل إلى الجنين وأهم أنواع عصيات اللسترية التي تنتمي إلى جنس اللسترية: لسترية داء وحيد النواة، لسترية غراي *grayii* L.، لسترية موراي *murrayii* L.، لسترية إيفانوفي *ivanovii* L. وتعتبر اللسترية غراي وموراي غير ممرضتين للإنسان والحيوان، بينما اللسترية داء وحيد النواة والسترية إيفانوفي ممرضتين للإنسان والحيوان.

عائلة الفطور الشعية

الفصل 7 Family Actinomycetaceae

تضم هذه العائلة الجنسيتين التاليتين:

- جنس الشعيات (الفطور الشعية) *Genus Actinomyces*.
- جنس الجراثيم الوتدية *Genus Corynebacterium*.

ينتمي إلى جنس الشعيات جراثيم لها المقدرة الكبرى على بناء الخيوط، وهي عضويات إيجابية الغرام، هوائية، تنكسر خيوطها معطية في النهاية أشكالاً مكورة أو عصوية، وبهدف تفريق أفراد هذا الجنس تعتمد بعض الخواص الشكلية والكيميائية وعلى رأسها وجود القاعدة الثنائية للأحماض الأمينية لجدار الخلية الجرثومية وكمية السكريات الموجودة في الخلية الجرثومية الواحدة. ولقد تم تقسيم أفراد عائلة الفطور الشعية حسب تقسيم "برجي" لعام 1998 حسب ما يلي:

- أ- الفطور الشعية: وتضم الفطور الشعية *Actinomyces*، جراثيم ريني *Renibacterium*، محبات الجلد *Dermatophilus*.
- ب- الأشكال النوكارديية: وتضم: جراثيم وتدية *Corynebacterium*، جراثيم فطرية *Mycobacterium*، جراثيم نوكارديا *Nocardia*، جراثيم رودوكوكس *Rodococcus*.

جنس الفطور الشعية *Genus Actinomyces*

يضم هذا الجنس عصيات مستقيمة أو منحنية قليلاً، وأحياناً خيوطاً رفيعة، عرض العصية (0.2-1) ميكرومتر وطولها حوالي 5/ ميكرومتر، أطرافها مكورة وهي باعتبارها متعددة الأشكال تنتظم على شكل تجمعات أحياناً أو على شكل سلاسل قصيرة أحياناً أخرى، أو على شكل الأحرف الصينية. أما الخيوط الرفيعة فيبلغ طول الواحدة منها حوالي (10-50) ميكرومتر، وهذه العصيات تخمر السكريات معطية حمض النمل أو حمض الخل أو حمض اللبن، ولا تطلق الأندول.

ينتمي إلى هذا الجنس أفراد كثيرة وأهمها:

- الفطور الشعية البقرية *Actinomyces Bovis*
- الفطور الشعية المقيحة *Actinomyces Pyogenes*
- الفطور الشعية اسرائيلي *Actinomyces Israelii*
- الفطور الشعية الرغوية *Actinomyces Viscosus*

الفطور الشعية البقرية *Actinomyces Bovis*

(التسمية القديمة: العصيات الوتدية البقرية)

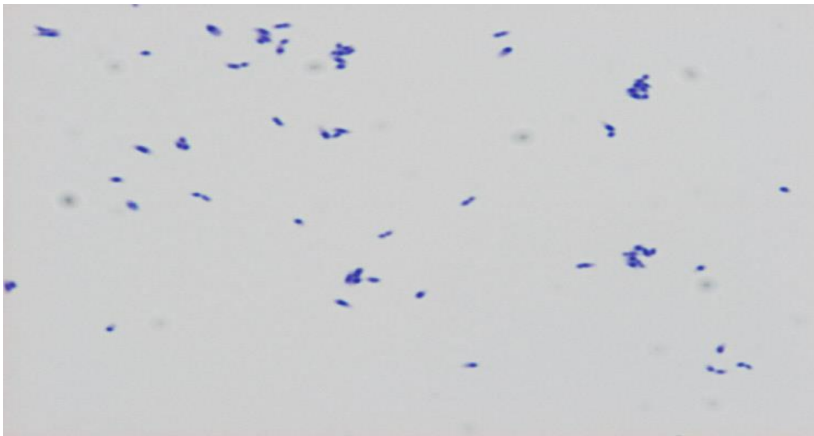
تصيب هذه العضويات الأبقار والخنازير ونادراً بقية الحيوانات والإنسان. تتوضع هذه العضويات على الأغشية المخاطية للمسالك العليا من الجهاز التنفسي في الحيوانات السليمة بشكل متعايش، ويمكنها التغلغل عبر الأسنخ السنية أو الأفات الموجودة على الأغشية المخاطية محدثة العدوى في منطقة الرأس في الأبقار وخاصة منها عظام الفك السفلي والعلوي لتظهر بعد فترة حضانة تستمر عدة أسابيع أورام حبيبية متقيحة في الأنسجة الصلبة (*Lampy Jaw*) وورم عظمي غير مؤلم (الفك المتورم) وقد يمتد الالتهاب إلى الأنسجة الرخوة مؤدياً إلى اضطراب عملية البلع والهضم وهذا المرض يعرف عند العامة بمرض "أبو شوكة".

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام رفيعة وقصيرة نوعاً ما ولها أشكال مختلفة، فيمكنها أن تتوضع أحياناً على شكل عصيات أطرافها مدببة، أو على شكل خيوط متفرعة بدورها وخاصة في جسم الثوي، وفي المحضرات من أماكن التقيحات أو الأنسجة المصابة يلاحظ أيضاً وجود حبيبات كبريتية قطر الواحدة (1-2) مم، لينة بيضاء سريعة العطب أو قاسية ومحبة.

ولمشاهدة الحبيبات الكبريتية: يوضع قليل من النسيج المصاب على شريحة زجاجية وتغطى بمحلول 10% ماءات البوتاسيوم ثم تغطى بساترة ويضغط عليها

وتفحص تحت ساحة العدسة الجافة حيث يلاحظ في مركز الحبيبات الكبريتية هذه تجمعات من عصيات الفطور الشعية البقرية).



شكل رقم (1-7): عصيات الفطور الشعية البقرية شريحة من مزروع.

الخواص المزرعية:

جراثيم لا هوائية، تحتاج إلى بيئات غذائية غنية مثل الأغار الدموي أو الأغار المدمم بخلاصة القلب والمخ وبيئة تاروزي ويفضل عند عزلها الأولي أن يضاف إلى الوسط كمية قليلة من غاز CO_2 ، فعلي بيئة الأغار الدموي تنمو خلال (2-4) أيام مستعمرات محبة مسطحة لتصبح بعد (7) أيام لامعة بيضاء ناعمة غير ملتصقة تماماً بالبيئة وغير محللة للدم، كما يمكن لهذه المستعمرات أن تنمو بشكل خشن، أما في بيئة مرق الكبد لتاروزي فتنمو المستعمرات معكرة الوسط الداخلي لأنبوبة البيئة وفي القاع، أما الأشكال الخشنة للمستعمرات فلا تعكر الوسط.

التفاعلات الكيمياحيوية:

يوضح الجدول رقم (7-1) أهم التفاعلات الكيمياحيوية لأنواع الفطور الشعية:

التفاعل	Actinomyces Bovis	Actinomyces Israelii	Actinomyces Odontolyticus	Actinomyces Viscosus
الكاتالاز	-	-	-	+
اليورياز	-	-	-	+
تحلل الجيلاتين	-	-	-	V
إرجاع النترات	-	V	+	-
تخمير المانيتول	-	V	-	-
تخمير اللاكتوز	+	V	V	+
تخمير السكروز	+	+	+	+
تخمير السالسين	-	V	-	V
تخمير الأرابينوز	-	V	V	-
تخمير الكسيلوز	-	V	V	-

V = متغير.

التشخيص المخبري:

وهو يعتمد على المعطيات العلمية التالية:

1. الزرع والعزل على البيئات الغنية السائلة والصلبة وملاحظة الخواص المزرية للمستعمرات النامية وظاهرة عدم الاتحلال الدموي.

2. تحضير شرائح من مستوى التقيحات والأنسجة المصابة وصبغها بصبغة غرام لملاحظة الحبيبات الكبريتية وأشكال الفطور الشعية المنتشرة.
3. إجراء اختباري الكاتالاز واليورياز باعتبار أن هذه العضويات سلبية لها.

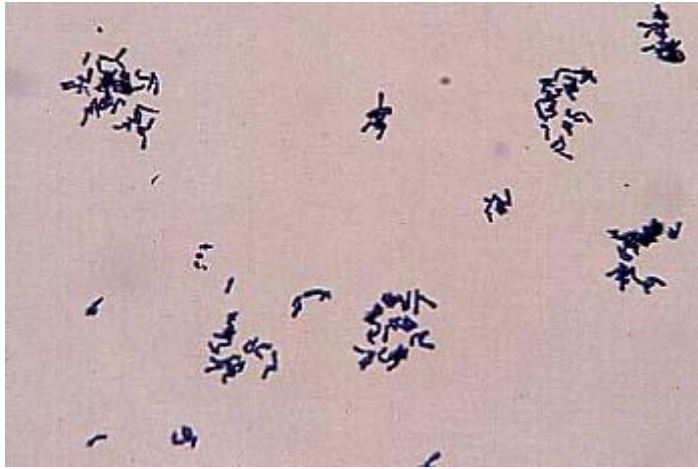
الفطور الشعية المقيحة *Actinomyces Pyogenes* (العصيات الوتدية المقيحة *Corynebacterium Pyogenes*)

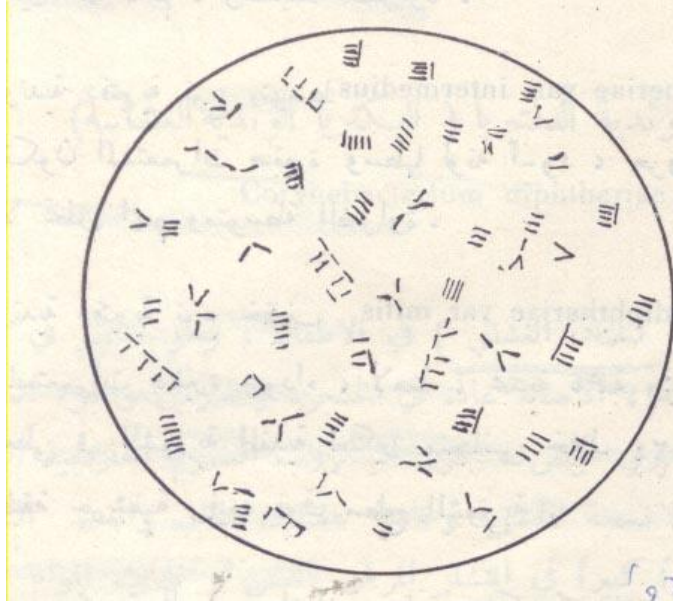
كانت هذه الجراثيم تنتمي أصلاً إلى جنس الوتديات، غير أنها أصبحت تابعة لجنس الشعيات حسب تقسيم برجي الجديد.

تسبب هذه العصيات عند البكاكير التهابات رئوية وقلبية ومفصلية، وهي توجد على الأغشية المخاطية لمختلف الحيوانات. أما في الأبقار والأغنام والخنازير والماعز والحيوانات ذوات الحوافر فتسبب تقيحات وخراجات في الضرع متلفة الأنسجة فيها ومحولة إياها إلى كتل من الأنسجة الليفية (التهاب الضرع الصيفي *Summer mastitis*) بحيث يصبح الحليب في هذه الحالة ثخين القوام ذا لون أخضر، ولا تلبث الإصابة أن تتحول إلى الشكل المزمن. لا تملك هذه الفطور الشعية خميرة الكاتالاز *Catalase*.

الخواص الشكلية والتلوينية:

جراثيم إيجابية الغرام، طول العصية الواحدة (1-2) ميكرومتر، وعرضها (0.2-0.5) ميكرومتر، متعددة الأشكال، تنتظم على شكل مكورات أو عصيات أحد أطرافها مدبب والطرف الآخر عريض نوعاً ما، كما يمكن أن تتوضع على شكل عصيات ببيضوية أو عصيات منحنية وتدية الشكل، غير متحركة، وغير متبوعة ولا تظهر محفظة، كما وتنتظم أيضاً بشكل سياجي يشبه الحروف الصينية.





شكل رقم (15): عصيات الفطور الشعية المقيحة على شكل الأحرف الصينية.

الخواص المزرعية:

هوائية أو لا هوائية مخيرة، تنمو بدرجة الحرارة 37م بشكل مثالي، ودرجة تشرد هيدروجيني 7.5. وتنمو مستعمراتها خلال (24-72) ساعة من التحضين إذ تحتاج لعزلها إلى بيئات غنية بالمصل أو الدم أو سكر الجلوكوز. تحلل المصل المخثر للوفلر بسهولة.

على بيئة الأغار المدمم بدم الحملان تنمو مستعمرات صغيرة جداً بحجم رأس الدبوس، محبة دائرية، ورمادية بيضاء أو شفافة تشبه قطرة الندى ومحاطة بمنطقة انحلال دموي كامل وضيقة.

أما على بيئة أغار تيللوريت البوتاسيوم فتتنمو مستعمرات صغيرة سوداء اللون محللة للدم وذلك نظراً لإرجاع هذه الجراثيم لمادة تيللولايت البوتاسيوم إلى التيللوريت المعدني.

التفاعلات الكيميائية:

تستطيع الفطور الشعية المقيحة أن تخمر سكر الجلوكوز واللاكتوز والمالتوز والكيسلوز وكذلك الغليسرين. وتحلل الجيلاتين وزلال البيض المخثر.

في حين أنها لا تخمر (الأسكولين، الأرابينوز، المانيت، الأدونيت) ولا تشكل الأندول، ولا تطلق غاز ثاني كبريت الهيدروجين ولا تحلل اليوريا.

التشخيص المخبري:

إن تشخيص الإصابة بالعصيات الفطرية الشعية هذه يتعلق بجملة من العوامل وأهمها:

1. فحص الضرع سريريا وإفرازاته بشكل جيد، فالحليب نتيجة الإصابة بهذه الفطور الشعية تصبح رائحته عفنة كريهة.
2. بعد تثقيف الحليب، تحضير شرائح منه، وتصبغ بصبغة غرام للكشف عن وجود العامل المسبب.
3. عزل العامل المسبب وذلك من مستوى الحليب المصاب أو القيح أو الدم وذلك بالزرع على البيئات الغنية.
4. إجراء الاختبارات الكيميائية.
5. التشخيص التفريقي مع الإصابة بالتهاب الضرع بعصيات القولون والمكورات العقدية والعنقودية.

جنس العصيات الوتدية *Genus Corynebacterium*

سمي هذا الجنس بجنس العصيات الوتدية نظراً لتوضع أفراد هذا الجنس على شكل عصيات وتدية الشكل، وأهم أفراد هذا الجنس العصيات الوتدية السلية الكاذبة *C. pseudotuberculosis* والعصيات الوتدية الكلوية *C. renale* وهي بشكل عام تنتظم على شكل عصيات منحنية قليلاً أو مستقيمة، أطرافها غالباً رفيعة تتوضع على شكل الحروف الصينية أو على شكل تجمعات وهي جراثيم لا هوائية مخيرة أو هوائية، تفرز الكاتالاز ولها قرابة مستضدية مع أفراد جنس الناكورديا، المتفطرة، الرودوكوكس.

العصيات الوتدية السلية الكاذبة (العصيات الوتدية الغنمية)

(Corynebacterium Pseudotuberculosis ovis)

تصيب هذه العصيات الأغنام بشكل إفرادي ونادراً بشكل وبائي ومزمن، ويتميز المرض بإصابة الغدد اللمفاوية وخاصة منها المتواجدة في القفص الصدري محدثة فيها خراجات كبيرة مغمدة وممتلئة بالصديد ذي الطبيعة الزبدوية، ويبدأ هذا الصديد بالجفاف ويحيط بالخراج القديم محفظة ثخينة من النسيج الليفي وينشر مرض السل الكاذب بكثرة في قطعان الأغنام في استراليا، نيوزيلاندة، أمريكا.

ويلاحظ أن هذه العصيات تصيب الحصان محدثة فيه التهاب الأوعية اللمفاوية التفرحي في القوائم الخلفية إذ تظهر عقد على امتداد الأوعية اللمفاوية لا تلبث أن تتقرح وتفرز صديداً مخضراً ثخيناً ولزجاً لا يلبث أن يختلط بعدها بالدم.

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام، غير متحركة وغير متبوعة وليست محاطة بمحفظة، تنتظم عادة على شكل عصيات متعددة الأشكال فتارة تتوضع على شكل عصيات طويلة أو حبيبات كروية، وتارة أخرى على شكل سياجي أو في تجمعات، وتظهر داخل العصيات حبيبات كروماتينية، وبشكل عام يبلغ طول العصية الواحدة (1-3) ميكرومتر، وعرضها (0.5-0.6) ميكرومتر.

الخواص المزرعية:

هوائية أو لا هوائية مخيرة وأحياناً دقية الهواء، تنمو على البيئات العادية ببطء ويحتاج نموها لدرجة 37م ودرجة تشرد هيدروجيني 7-2.7، في بيئة المرق المغذي المصلي تنمو هذه العصيات معكرة الوسط ومعطية بعد 48/ ساعة راسباً حبيبي القوام مع تشكل طبقة حرشفية على سطح السائل العائم الذي يصبح رائقاً.

التفاعلات الكيميائية:

تخمر هذه العصيات سكر الجلوكوز، المالتوز، الغليسيرين، تحلل البروتينات، لا تفرز الكاتالاز، ولا اليورياز ولكنها تفرز ذيفاناً حالاً للكريات الحمراء للخيل والأرانب والأغنام.

التشخيص المخبري:

يعتمد التشخيص على ما يلي:

1. ملاحظة الأعراض السريرية وعلى رأسها تضخم العقد اللمفية وخاصة منها الموجودة في القفص الصدري وظهور الخراجات فيها، ومن ثم ملاحظة الصفة التشريحية للحيوان النافق.
 2. تهيئة شرائح من مستوى العقد اللمفية المتقيحة وأماكن وجود الخراجات ومن ثم صباغتها بصبغة غرام أو صبغة نايسر لمشاهدة الحبيبات الكروماتينية داخل العصيات.
 3. عزل المستعمرات بالزرع على البيئات السائلة والصلبة، مثل المرق المغذي المصلي، الأغار الدموي، بيئة المصل المخثر للوفلر، ومن ثم ملاحظة الخواص المزرية للمستعمرات النامية، وخاصة الانحلال الدموي وتخثر المصل.
 4. حقن الحيوانات للتجارب: ولهذا الهدف يعمد إلى حقن السمور الهندي الذكر في التجويف البطني بكمية (0.5) مل من معلق المستعمرات النامية فيلاحظ بعد مرور سبعة أيام إصابة الحيوان بالتهاب الخصيتين -اختبار شتراوس- وهو من الاختبارات المميزة لهذه العصيات.
- القيام بإجراء الاختبارات المصلية وعلى رأسها اختبار الترسيب وذلك بهدف الكشف عن أضداد الذيفان.

العصيات الوتدية الكلوية *Corynebacterium renale*

تصيب هذه العصيات بالدرجة الأولى الأبقار، كما وتصاب أيضاً الأغنام والماعز والجواميس والخنازير معطية أعراضاً خفيفة جداً.

تسبب هذه العصيات التهاب الكلية وحوضها *Pyelonephritis* وكذلك التهاب الأغشية المخاطية للمسالك البولية الذي يتبعه نزف دموي صديدي القوام في البول، حيث يموت الحيوان بعد عدة أشهر. ونتيجة لالتهاب الكلية فإنها تتضخم، ويمكن لهذا التضخم أن يصيب الكليتين معاً، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الحيوان وخاصة الحليب وتراجع وزن الحيوان هذا وتعتبر الأبقار الحوامل أكثر تعرضاً للإصابة بالمرض وخاصة في أوقات الشتاء، ونتيجة لالتهاب الكلية فإنها تتضخم وقد يصيب التضخم كلتا الكليتين معاً.

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام، توجد عادة في قيج الكلية المصابة على شكل مستعمرات صافية، أما في البول فإنها تكون على شكل تجمعات تحتوي على أعداد صغيرة أو كبيرة من العصيات. هذه العصيات غير متحركة، تنتظم على شكل

عصيات قصيرة يبلغ طول الواحدة (2-3) ميكرومتر، وعرضها حوالي (0.7) ميكرومتر، وهي تشابه الفطور الشعية في خواصها الشكلية.

الخواص المزرعية:

هوائية أو لا هوائية مغيرة تنمو على المنابت العادية. وتنمو بشكل أفضل على البيئة الغنية مثل بيئة الأغار الدموي، الأغار المغذي المضاف إليه الحليب ...

على بيئة الأغار الدموي تنمو مستعمرات صغيرة بيضاء رمادية قطر الواحدة /1.5/ مم ذات سطح حبيبي غير محللة للدم، رطبة قليلاً وتلتصق بشدة بالبيئة.

أما على الأغار المغذي إليه 10% حليب فتتنمو بعد /48/ ساعة مستعمرات صفراء اللون محاطة بهالة واسعة شفافة نتيجة لهضمها الكازئين.

وفي المرق المغذي تنمو المستعمرات محدثة تعكيراً خفيفاً وراسباً يشبه الأزرار المتجمعة مع تشكل طبقة حرشفية رقيقة على السطح، ومع مرور الوقت يصبح المنب رائقاً.

التفاعلات الكيميائية:

تخمر هذه العصيات سكر المالتوز وسكر الجلوكوز، وسكر الكسيلوز، ولا تستطيع أن تخمر السكروز أو المانيت لكنها تستطيع أن تحلل اليوريا.

التشخيص المخبري:

بهدف تشخيص الإصابة مخبرياً يجب اللجوء إلى:

1. ملاحظة الأعراض السريرية مثل التشنجات البطنية، احتباس البول، الهزال، فقر الدم.
2. الزرع والعزل وذلك بالزرع على البيئات المغذية، ولهذا الهدف يعمد إلى أخذ عينة بول مدمم، تنقل، يؤخذ الراسب، ومن الراسب تزرع البيئات السائلة والصلبة.
3. عمل مسحات مجهرية من الراسب بتحضير شرائح تصبغ بصبغة غرام.
4. إجراء التفاعلات الكيميائية، حيث يتأكد من كون هذه المستعمرات قادرة على تخمر سكر الجلوكوز وإفراز الكاتالاز وهضم الكازئين ... التي تتمتع بها هذه العصيات.

جنس الرودوكوكس *Genus Rhodococcus*

الرودوكوكس الخيلية *Rhodococcus equi*

التسمية القديمة العصيات الوتدية الخيلية *Corynebacterium equi*

تنتشر هذه العضويات بكثرة في الطبيعة، وتصيب الفصيلة الخيلية محدثة في الأمهار ذوات الأعمار التي تزيد عن ثلاثة أشهر التهاباً رئوياً ذا طبيعة قيحية، وتتشكل في الرئة خراجات مليئة بالصديد الأصفر اللون السميكة القوام، إضافة إلى تضخم العقد اللمفية في التجويف الصدري.

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام، تنتظم على شكل عصيات مكورة، غير متحركة، بعضها مقاوم للأحماض، تظهر محفظة ولها خواص مستضدية متعددة، ولهذا السبب تظهر هذه العصيات عدة أنواع مصلية.

الخواص المزرعية:

هوائية أو لا هوائية مخيرة، تنمو على بيئة الأغار الدموي بسهولة معطية مستعمرات كبيرة لامعة قطر المستعمرة الواحدة حوالي 1/ مم مخاطية بيضاء رطبة تسيل على سطح البيئة وتتحول إلى مستعمرات برتقالية اللون أو حمراء، وهي لا تحلل كريات الدم الحمراء.

التفاعلات الكيميائية:

تخمر عدداً كبيراً من السكريات وتحلل اليوريا، وتفرز الكاتالاز، ولكنها لا تفكك البروتينات ولا تحلل الجلاتين، ولا تميّع المصل المخثر للوفلر.

التشخيص المخبري:

يعتمد التشخيص على:

1. ملاحظة الأعراض السريرية والتغيرات المرضية.
2. تحضير شرائح من مستوى أنسجة الرئة المصابة والقيح وصبغها بصبغة غرام.
3. الزرع والعزل على البيئات المغذية من مستوى الصديد والعقد اللمفية المصابة وملاحظة الخواص المزرعية للمستعمرات النامية.
4. إجراء التفاعلات الكيميائية على المستعمرات النامية.

جنس النوكارديا

الفصل 8 Genus Nocardia

ينتمي إلى هذا الجنس أنواع كثيرة موزعة في الطبيعة وعلى رأسها النوكارديا استروئيدس *N. asteroides* ثم النوكارديا فارسينيا *N. farcinia*. تسبب النوكارديا استروئيدس التهاب الضرع في الأبقار، وهذه الجراثيم منتشرة بكثرة في التربة، ويكون التهاب الضرع حاداً مع إفرازات قيحية تنكزية، ترفع حروري مع اضطرابات جسمية عامة، ويمكن أن يتحول المرض إلى الشكل المزمن وهنا لا تفيد المعالجة كثيراً كما يمكن لهذه الجراثيم أن تحدث الإجهاض في الأبقار إضافة إلى تغيرات مرضية في مستوى الجلد والرئة. يمكن للنوكارديا هذه أن تصيب أيضاً القطط والكلاب والخيول والعديد من الحيوانات الثديية، أما النوكارديا فارسينيا فتسبب التهابات حبيبية تحت الجلد وفي الأوعية اللمفية في الأبقار، أما في الإنسان فتسبب تقرحات في المخ، الأحشاء، الجلد وتميل العدوى إلى الانتشار العام في الجسم.

الخواص الشكلية والتلويينية والمزرعية العامة:

عصيات إيجابية الغرام، تتوضع على شكل تجمعات دائرية الشكل لا تلبث أن تتكسر، وهذه العصيات خيطية الشكل، ودقيقة طول الواحدة يبلغ حتى (250) ميكرومتر، وهناك عترات مقاومة للأحماض.



الشكل رقم (8-1): عصيات النوكارديا.

الخواص المزرعية العامة:

تحتاج لنموها إلى بيئات غنية، فعلى بيئة الأغار الدموي أو على بيئة سابورود تنمو بعد (2-7) أيام مستعمرات جافة بيضاء أو برتقالية تلتصق تماماً بالبيئة وتنغرس فيه ويكون النمو غزيراً، ويلاحظ أن سطح المستعمرات يكون على شكل طيات متفرعة.

جنس البستورية

الفصل 9 Genus Pasteurella

ينتمي إلى هذا الجنس عصيات صغيرة، سلبية الغرام، تنتظم على شكل عصيات بيضوية الشكل ثنائية القطبين، غير متحركة، هوائية أو لا هوائية مخيرة، تطلق الخميرة المساعدة أي الكاتالاز، كما تطلق خميرة الأكسيداز، وتخمر عددا من السكريات مع تشكل أحماض إلا أنها لا تطلق أية غازات.

يتتمي لهذا الجنس حسب تقسيم برجي لعام 1998 البستورية متعددة النفوق *P. multocida*، البستورية محللة الدم *P. haemolytica*، البستورية الرئوية الاستوائية *P. pneumotropica* والبستورية يوريا *P. urea* إضافة إلى البستورية الهوائية *P. aerogenes*.

وتعيش معظم أفراد جنس البستورية متعايشة على المسالك العليا من الجهاز التنفسي والرئتين، ومعظمها ممرضة للإنسان والحيوان، وترتبط العدوى عادة بعوامل مهيئة لها مثل: نقص التغذية، التعب الشديد، بداية موسم الأمطار، ارتفاع درجة الرطوبة، ونقص فيتامين A في الأعلاف.

وبالاعتماد على خواص الحمض النووي الريبي المنقوص الأوكسجين، فقد ضمت الأنواع التالية من جنس البستورية إلى جنس أطلق عليه جنس اليرسينية *G. yersinia*، الذي ضم إلى عائلة الأمعانيات *Enterobacteriaceae* وهذه الأنواع هي بستورية الطاعون *P. pestis*، بستورية السل الكاذب *P. pseudotuberculosis* و البستورية المعوية القولونية *P. enterocolitica*. وعلى اعتبار أن عصيات البستورية متعددة النفوق تصيب جميع أنواع الحيوانات بما فيها الطيور فقد اتفق العلماء على تسمية كل نوع حسب نوع الحيوان المصاب.

عصيات البستورية متعددة النفوق *Pasteurella multocida*:

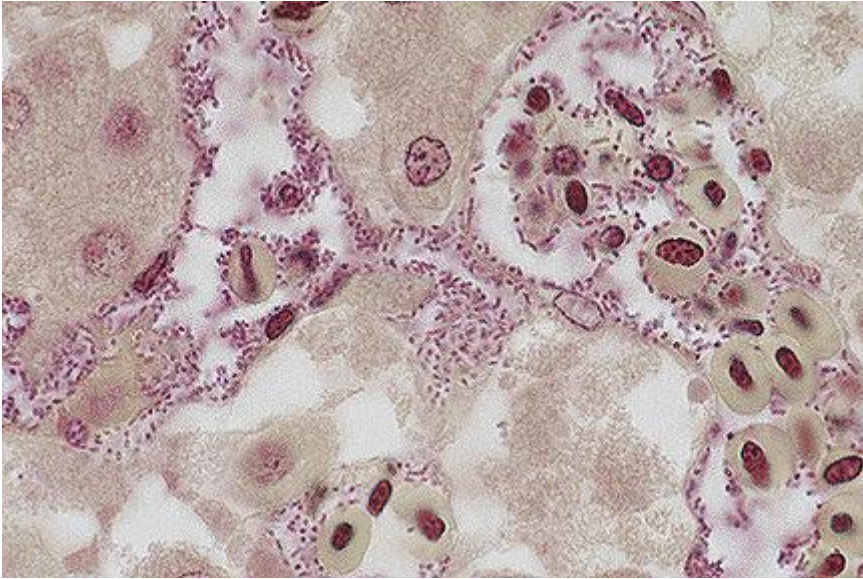
تتسبب عصيات البستورية متعددة النفوق في إحداث أمراض تنفسية في الأبقار، الأغنام، الخنازير جنبا إلى جنب مع الإصابة بإحدى الحمات أو المفطورات، المتدثرات ... وتسمى الإصابة الرئوية في الأبقار في هذه الحالة: التهاب الرئة البستورييلي أو حمى الشحن.

كما تصيب هذه العصيات بالدرجة الأولى، جواميس المياه، الأغنام، الخنازير، وغيرها من الحيوانات، وتسبب فيها أمراضاً أساسية أو ثانوية فالدوى الحادة تتحول إلى الشكل التسمي الدموي النزفي *Haemorrhagic septicaemia*.

كما تحدث هذه العصيات في الطيور مرض كوليرا الدجاج والذي يتميز بتورم الرأس والداليتين وتقيحهما في الحالة المزمنة للمرض.

الخواص الشكلية والتلويينية:

عصيات سلبية الغرام، غير متحركة، وتظهر محفظة، وهي عصيات قصيرة ورفيعة وأحياناً بيضوية الشكل طول العصية الواحدة (1-1.25) ميكرومتر وعرضها (0.3) ميكرومتر. أما في المحضرات من الدم المصاب أو الأنسجة المصابة فإن هذه العصيات تظهر خاصية ذات القطبين *Bipolarity* وذلك عند صبغها بصبغة أزرق الميثيلين للوفلر أو صبغة جيمسا أو ليشمان وذلك نظراً لتوضع الهيولى بشكل أكثر في طرفي العصية، ويلاحظ هنا بأن هذه العصيات تكون محاطة بمحفظة مخاطية من متعدد السكريات. ومن الجدير بالذكر أن هذه العصيات تأخذ أشكالاً متعددة في المحضرات من المزارع القديمة.



شكل رقم (1-9): عصيات البستورية المتعددة النفوق من الرئة، لاحظ ظاهرة ذات القطبين

الخواص المزرعية:

هوائية أو لا هوائية مخبرة، تحتاج لنموها إلى بيئات غنية تحتوي على الدم، المصل أو السكر، على بيئة الأغار الدموي تنمو بدرجة الحرارة 37م ودرجة التثريد الهيدروجيني 7-704 مستعمرات شفافة أو بيضاء وأحياناً رمادية أو زرقاء تلتصق كلية بالبيئة وغير محللة للدم.

وبشكل عام تنمو مستعمرات البستورية على البيئات معطية واحداً من ثلاثة أشكال من النمو:

أ- الشكل الناعم *Smooth-form*: وتكون مستعمراتها ناعمة متوسطة الحجم ومرتفعة قليلاً عن سطح البيئة، أطرافها كاملة الاستدارة وذات لمعة زرقاء متألقة تصبح بعد ذلك بيضاء اللون أو معتمة، وهذه المستعمرات شديدة الفوعة للفئران والأرانب، وتذكرنا رائحة هذه المستعمرات النقية برائحة الحيوانات المنوية.

ب- الشكل الخشن *Rough-form*: وهي تظهر مستعمرات خشنة زرقاء اللون غير لامعة وذوات تلامز ذاتي، وتظهر هذه المستعمرات عادة في المزارع القديمة العهد، وتتميز بفوحتها الضعيفة للفئران والأرانب.

ج- الشكل المخاطي *Mucoid-form*: ومستعمراتها مخاطية القوام، كبيرة الحجم، لونها مائل للزرقاق، لامعة وشبه شفافة وتحتوي في جبلتها على حمض الهيالورون، ويلاحظ بأن هذه المستعمرات متوسطة الفوعة للفئران والأرانب.

أما في بيئة المرق المغذي بالمصل فتتنمو عصيات البستورية معكزة الوسط بشكل متجانس مع تشكل كتل وطهاوة على السطح، وعند تحضين هذه المستعمرات لفترة زمنية طويلة يلاحظ ظهور راسب مخاطي أو ندفي القوام.

التفاعلات الكيميائية:

إن أهم التفاعلات الكيميائية لأهم أنواع جنس البستورية موضحة في الجدول رقم (1-9):

جدول رقم (9-1): أهم التفاعلات الكيميائية لأهم أنواع جنس البستورية.

التفاعل	متعددة النفوق	محلة الدم	الرئوية الاستوائية	يوربا	أيروجنس	الطيور
الأكسيداز	+	+	+	+	+	+
الكاتالاز	+	+	+	+	+	+
الغلوكوز	+	+	+	+	+	+
اللاكتوز	-	V	V	-	-	-
المانيتول	+	+	-	+	-	-
النترات	+	+	+	+	+	+
التحلل الدموي	-	+	-	-	-	-
الأندول	+	-	+	-	-	-
اليورياز	-	-	+	+	+	-
H ₂ S	+	V	V	-	-	-
أحمر الميتيل	-	-	-	-	-	-
فوكس بروسكاور	-	-	-	-	-	-

V = متغير

التركيب المستضدي:

تملك عصيات البستورية نوعين من المستضدات:

- مستضد بدني "O" ومستضد محفطي "C" ويظهر المستضد البدني 16/ نوعاً مصلياً على الأقل كما أوضح العالمان ناميوكا وموراتا.
- مستضد محفطي "C" يملك أربعة أنواع مصلية كشف عنها العالم كارتر *Carter* باستخدام التراص الدموي غير المباشر، حيث أسماها A، B، C، D وأما النوع المصلي E الذي تحدث عنه العلماء مسبقاً فلم يتمكن حالياً من الكشف عنه وإثبات وجوده وعلى العكس من ذلك فقد كشف العلماء الأمريكيان عن وجود نوع مصلي جديد أطلقوا عليه الرمز F.

التشخيص المخبري:

بهدف التفريق بين العدوى الأساسية والعدوى الثانوية بعصيات البستورية وخاصة في العجول الفتية، يجب الأخذ بعين الاعتبار عمر الحيوان والحالة الوبائية، ذلك أن الأعراض السريرية لدى الإصابة بعصيات البستورية تشابه الكثير من الأعراض التي تحدثها بعض الأمراض مثل اللسترية في الأغنام، الجمرة الخبيثة، الطفيليات الرئوية والدموية، ومن أجل هذا فإن التشخيص المخبري بعصيات البستورية يعتمد على الخطوات التالية:

1. تحضير شرائح من الدم والأعضاء الداخلية المصابة وخصوصاً من دم القلب وتلوينها بصبغة غرام أو صبغة أزرق الميتيلين للوفلر أو صبغة جيمسا وذلك لملاحظة خاصية ذات القطبين التي تتمتع بها هذه العصيات، حيث تنتظم عصيات البستورية بشكل إفرادي أو على شكل سلاسل قصيرة. ومن الخبرة العملية، تبين لنا أن وجود عصية واحدة من البستورية في المسحة المأخوذة مباشرة من دم القلب تكون كافية للدلالة على الإصابة بالمرض.
2. زرع وعزل المسبب: ولهذا الهدف يلجأ إلى الزرع من مستوى العينات المصابة على البيئات الغنية بالدم أو المصل، حيث تنمو مستعمرات البستورية بإحد أشكالها الثلاثة ومن ثم تدرس الخواص المزرعية للمستعمرات النامية.
3. إجراء الاختبارات الكيمياءحيوية: وهي من الاختبارات المساعدة في عملية التشخيص ولكنها غير دقيقة نظراً لتعدد الأنواع المصلية لعصيات البستورية المتعددة النفوق، وبالتالي للاختلافات في القدرة التخمرية والتحلية التي تتصف بها هذه العصيات.

4. إن الاختبارات الكيميائية لهذه التفاعلات تفيد في عملية التفريق والتمييز بين عصيات البستورية متعددة النفوق والبستورية المحللة للدم من جهة، وبين الأنواع المصلية للبستورية المتعددة النفوق من جهة أخرى.
5. الاختبارات المصلية: وذلك للكشف عن الأضداد ومعايرها في الدورة الدموية للحيوانات المشكوك في إصابتها، ولهذا الغرض تستخدم اختبارات التراص الدموي غير المباشر، أو اختبار التعادل أو اختبار الحماية.
6. حقن حيوانات التجارب لكشف فوعة العصيات المعزولة: بهدف إظهار خاصية التسمم الدموي النزفي في الأعضاء المختلفة والدم التي تتمتع بها هذه العصيات يلجأ إلى حقن حيوانات التجارب وعلى رأسها الفئران البيضاء أو الأرانب أو الحمام بجرعة 0.5/مل من مزروع المرق المغذي المصلي (بعد 48 ساعة تحضين) وذلك في التجويف البطني أو تحت الجلد فيلاحظ ظهور التسمم الدموي النزفي في الأعضاء المختلفة مع تورم التهابي مكان الحقن ثم تنفق الحيوانات خلال (24-48) ساعة.
7. إجراء التشخيص التفريقي وخصوصا لتفريق الحالة عن الإصابة بالجمرة الخبيثة، المطثيات، الطفيليات الرئوية والطفيليات الدموية.

الوقاية والمناعة:

حاليا توجد لقاحات تؤمن المناعة الفعالة ومنها اللقاحات الفورمالينية أو الصابونية حيث تحتوي على عترات أحادية أو ثنائية من الأنواع المصلية لعصيات البستورية المتعددة النفوق إضافة إلى عترات البستورية محللة الدم.

تحقن الأبقار تحت الجلد بجرعة (10-15) مل ويعاد الحقن بنفس الجرعة بعد عشرة أيام في الحالات البوائية، وأما الأمهات والحوامل حتى الشهر السابع أو الثامن فتحقن بجرعة (10-15) مل تحت الجلد، ويعاد الحقن بعد أسبوعين بجرعة (20) مل.

أما الأغنام البالغة فتحقن تحت الجلد بجرعة (5) مل، والحملان بجرعة (3) مل، ثم يعاد حقن نفس الجرعة بعد عشرة أيام كجرعة داعمة، لتتشكل مناعة فاعلة جيدة قد تدوم سنة كاملة.

الباستوريلا القتالة :

تستعمر الباستوريلات السبل التنفسية العليا والأغشية المخاطية الهضمية للحيوانات الخيول والخنازير والمجترات واللواحم وتشكل من 60 - 90 % من جراثيم الفم عند الكلاب والقطط .

خواصها الشكلية وزرعها :

عصيات قصيرة مكورة أبعادها (1.5×0.5) ميكرون ، سلبية الغرام ، غير متحركة غير متبوعة وييدي المجهر الالكتروني لها محفظة ، ويمكن صبغها بصبغة جيمسا .

وهي جراثيم هوائية لا هوائية تنمو بسهولة على المستنبتات العادية و الأجار المدمى بدرجة حرارة 37 °C و PH 7,5 وتشكل مستعمرات مائلة للازرقاق مخاطية القوام قطرها 2-3 ملم .

الإمراضية :

✕ الإصابة البشرية نادرة ويمكن حدوث الإصابة البشرية لمن يداعب الكلاب والقطط حيث تؤدي عضه الكلاب والقطط أو الخرمشة إلى جروح موضعية والتهاب وتضخم العقد اللمفاوية المجاورة للجرح مع ظهور عقيدات موضعية متوزمة .

✕ المريض المصاب يشعر بارتفاع درجة الحرارة ووهن عام وفقدان شهيته وخمول في الحركة تستمر الحالة لمدة أسبوع ، تظهر فيها الأعراض بشكل ظاهر وقد تشفى تلقائياً ، يتعرض للإصابة مربو القطط والأطباء البيطريون .

✕ يمكن تشخيص المرض اعتماداً على استجواب المريض (عضه كلب أو القطة أو الخرمشة) والأعراض السريرية .

✕ يمكن الاعتماد على اختبار الحساسية المتأخر بحقن مولد ضد *Pasteurelline* فيح ناتج عن عقدة لمفاوية لشخص آخر مصاب أو مأخوذة من رشاحة جرثومية في المرق بشكل نقي ، وتعتبر الحالة إيجابية عند تغير سماكة الجلد وحدث تفاعل فرط حساسية متأخر .

العلاج :

من الضروري اللجوء لمعالجة الجرح ، تجنباً من انتقال العدوى إلى العظام والمفاصل القريبة من الجرح ، ومن الضروري فتح الجرح وعدم قطبه لطرده الجراثيم خارج الجرح والمعالجة بالصادات الحيوية بالأمبيسلين ، التتراسيكلين ، الاريثرومايسين .

عصية البستورية المحللة للدم *Pasteurella haemolytica*

تظهر هذه العصيات نوعين مختلفين من العترات A (Arabinose) و T (Trehalose)، أما المستضد البدني فيظهر أربعة أنواع مصلية A، B، C، D بينما المستضد المحفظي يظهر 15/ نوعاً محللة للدم.

وعلى العموم هي عصيات سلبية الغرام تشبه بخواصها الشكلية والتلوينية عصيات البستورية متعددة النفوق، وتحدث عند عدد كبير من أنواع الحيوانات أمراضاً تترافق مع سوائل فيبرينية القوام، وأهم هذه الأنواع: الأغنام، الأبقار، الخيول، الخنازير والطيور ... مسببة فيها التهابات رئوية، التسمم الدموي النزفي المميت في الحملان خاصة، التهابات ضرع غنغرينية الشكل، كما وتسهم هذه العصيات في إحداث مرض التهاب الرئة البوائي في الأبقار، وقد تم عزل العامل المسبب هذا من العديد من أنواع الطيور.

ويوجد أنواع عديدة من البستوريلات منتشرة في جميع أنحاء العالم وأهمها:

- البستورية البطية *P. anatispestifer*: وهذه العصيات تسبب التسمم الدموي في صغار البط، والتهاب الأغشية المخاطية للبط البالغ.
- البستورية الطيرية *P. gallinarum* وهي تتعايش على الأغشية المخاطية للمسالك العليا من الجهاز التنفسي في الطيور، إمراضيتها ضعيفة جداً، وتشارك في إحداث الإمراضية في مستوى الجهاز التنفسي.
- البستورية الرئوية الإستوائية *P. pneumotropica*: وهي تتعايش على الأغشية المخاطية للقوارض حيث تبقى هذه القوارض مصدراً دائماً وهاماً لعدوى الحيوانات الأخرى.

جنس العصوانيات

الفصل 10 Genus Bacteroides

ينتمي إلى هذا الجنس عصيات لا هوائية معظمها متعايشة بشكل طبيعي على الأغشية المخاطية لأمعاء الإنسان والحيوان، وعلى أغشية الفم والجلد والمسالك البولية، وعندما تتوفر لها الشروط المناسبة فإنها تتحول إلى الشكل الممرض.

ومن أهم أفراد هذا الجنس: العصوانية الهشة *Bacteroides fragilis* والعصوانية المتقرعة *B. ramosus*، العصوانية المولدة للميلانين (الملانة) *B. melaninogenicus* وتسبب هذه العصوانيات مع عصيات المغزلية المنكرزة مرض تعفن صفائح الأظلاف الساري *Foot-Rot*.
الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات سلبية الغرام، غير متحركة، متعددة الأشكال فهي تنتظم إما على شكل مكورات أو عصيات قصيرة نهاياتها أو أوساطها مدببة، يبلغ طول العصية (10-1) ميكرومتر، غير متبوعة وبعضها يبني محفظة.
الخواص المزرعية:

عصيات لا هوائية محكمة، تنمو بدرجات حرارة 37م بشكل مثالي، ويحتاج نموها إلى (5-2) أيام، وحيث إنها لا هوائية محكمة فيجب إرسال العينات بسرعة إلى المختبر وتحت شروط لا هوائية محكمة (ضمن أنبوبة مفرغة من الهواء وبداخلها العينة أو المسحة مثلاً..).

على بيئة الأغار الدموي تنمو مستعمرات محدبة رمادية بيضاء، ويلاحظ ظهور مستعمرات سوداء اللون بسبب تشكل الميلانين من الهيموغلوبين مصحوبة بتحلل دموي، ويبلغ قطر المستعمرة الواحدة (0.5-2) ملم.
أما العصوانيات نودوزس فتتنمو على البيئات السائلة والصلبة والعادية دون الحاجة إلى الدم.

وبغية عزل باقي أنواع جنس العصوانيات تستخدم بيئات معينة مثل بيئة أغار كولومبيا، بيئة روبرتسون حيث يضاف إلى هذه البيئات 5% دم وقليل من فيتامين K وخالصة الخميرة.

التفاعلات الكيميائية:

إن أهم التفاعلات الكيميائية لأفراد جنس العصوانيات موضحة في الجدول رقم (1-10).

جدول رقم (1-10): أهم التفاعلات البيوكيميائية لأفراد جنس العصوانيات

النوع	امتلاك الكاتالاز	انطلاق الأندول	تفكك الجلوكوز	تفكك اللاكتوز	تفكك المالتوز	تفكك الدهون	المشرب الغازي
العصوانية الهشة	+	-	+	+	+	+	A.S.P
العصوانية الملائمة	-	+	+	+	+	+	A.S.B
العصوانية البيضوية B.ovalis	-	-	+	+	+	+	A.S
العصوانية نودوزس	-	-	+	-	-	-	A.S

A: Acetata P: Propionate B: Butyrate S: Succinate

المشرب الغازي: Gas chromatographu

التشخيص المخبري:

1. ضرورة إرسال العينات بشكل سريع وضمن شروط لا هوائية محكمة حتى لا تتأثر العينات قبل عملية الزرع، وترسل العينات مثل النسيج المتكزز، إفرازات رحمية، حليب، إفرازات من الصدر والبطن، قيح.
2. زرع وعزل العامل المسبب من مستوى العينات على البيئات المناسبة المضاف إليها الدم ونوع من الصادات الحيوية مثل الكاناميسين لمنع نمو الجراثيم المصاحبة.
3. تحضير شرائح تصبغ بصبغة غرام، لملاحظة وجود العصيات سلبية الغرام والمتعددة الأشكال وحيث تظهر بعض هذه العصيات انتفاخاً في وسط العصية أو نهايتها، إلى جانب ملاحظة فراغات وخيوط.
4. إجراء الاختبارات الكيميائية على المستعمرات المعزولة حسب الجدول.
5. إجراء اختبار المشروب الغازي Gas chromatography الذي يكشف عن وجود بعض الخمائر في العصوانيات.

جنس المغزليات

الفصل 11 Genus *Fusobacterium*

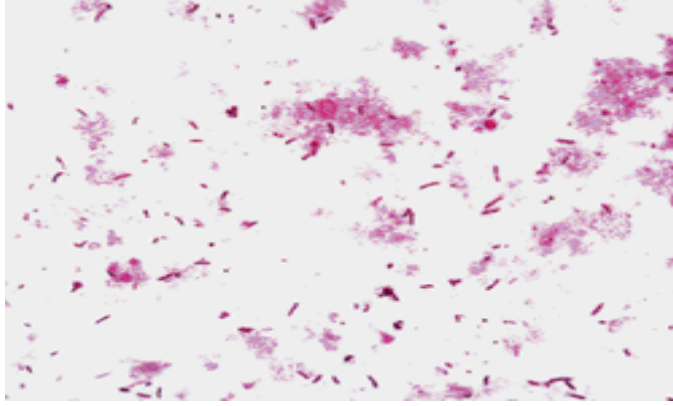
يضم جنس المغزليات أكثر من 12/ نوعاً، وجميع أفرادها تنتظم على شكل عصيات تنفرع أحياناً على شكل خيوط أطرافها رفيعة، قادرة على تكوين حمض الزبدة باستقلابها، وهذه العصيات تشكل جزءاً من الزمرة الجرثومية الطبيعية الموجودة على الأغشية المخاطية للفم والأمعاء والمسالك البولية عند الإنسان، وأهم الأنواع التي تهم الطب البيطري هي: المغزليات المنكرزة الممرضة أيضاً للإنسان، ثم المغزلية النوكلياتوم *F. nucleatum*، المغزلية فاريوم *F. varium*، المغزلية روسي *F. ressi* والمغزلية مورتى فيرم *F. mortiferum*.

المغزلية المنكرزة *Fusobacterium necrophorum*

تصيب جراثيم المغزلية المنكرزة الكثير من الحيوانات وبشكل خاص الأبقار والعجول، محدثة فيها تقيحات وخراجات والتهابات ذات طبيعة تقيحية دفتيرية في الأعضاء الداخلية للجسم، وبشكل خاص على السطح الخارجي في مستوى الجلد إثر الإصابة بالكدمات الجلدية، وتتشترك عادة الفطور الجلدية الشعاعية المقيحة في إحداث العدوى الثانوية. كما تصاب الأبقار في منطقة الكرش والكبد وفي منطقة جلد ما بين صفائح الأظلاف، أما عند العجول فتسبب التهاب الفم التنتكري الدفتري. وإذا ما اشتركت الإصابة بهذه العصيات مع إصابة بالبوريليات عند الإنسان فإنها تتسبب في حدوث انسلاخات نسيجية نتيجة الالتهابات الشديدة.

الخواص الشكلية والتلويينية:

عصيات سلبية الغرام، طول الواحدة منها (1-3) ميكرومتر، ويتعلق طول العصية بالوسط الزراعي وعمر المستعمرات، وهي تنتظم على شكل مكورات أو عصيات قصيرة غير متحركة، وغير متمحفة، وتنتظم أحياناً على شكل خيوط نهاياتها دقيقة أو مستديرة، وتتلوين هذه العصيات بصبغة جيمسا يلاحظ تلون الهبولى باللون الأزرق البنفسجي والنواة المحببة باللون الأحمر.



شكل رقم (11-1): عصيات المغزلية المنكرزة

الخواص المزرعية:

عصيات لا هوائية محكمة، تنمو على النباتات الصلبة الغنية وخاصة على الآجار الدمى معطية خلال 48-72 ساعة مستعمرات كبيرة قطر الواحدة (2-4) مم، ومع مرور الوقت تتجمع المستعمرات على السطح معطية بروزات إلى الخارج.

في بيئة مرق بريورز الثيوغليكولات يلاحظ ظهور أشكال ندفية القوام مؤلفة من عصيات تحولت إلى أشكال خيطية غالباً.

أما على البيئات الصلبة الغنية وعلى رأسها الآغار الدموي والآغار المغذي المصلي المضاف إليه الغلوكوز فتتوكل مشكلة مستعمرات كبيرة.

وللعصيات المغزلية المنكرزة ثلاثة أنواع مصلية هي A، B، AB. المستعمرات من النوع A تعطي بنموها على بيئة الآغار الدموي مستعمرات مسطحة رمادية أطرافها محرشفة ومتغصنة مع انحلال دموي كامل، أما النوع B فتعطي بنموها مستعمرات محللة للدم تحللاً جزئياً صفراء اللون أطرافها كاملة الاسندارة، وأما النوع AB فيظهر خواص مزرعية وسطية وهي غير محللة للكريات الحمراء.

تفرز العصيات المغزلية المنكرزة ذيفانات داخلية وذيفانات خارجية، وذيفان محلل للكريات الحمراء وقاتل للكريات البيضاء، كما تفرز هذه العصيات الخميرة الحالة للمواد الدهنية *Lipase* وخاصة على منبت صفار البيض.

التفاعلات الكيميائية:

إن أهم التفاعلات الكيميائية لأهم أفراد جنس المغزليات موضحة في الجدول التالي رقم (11-1):

جدول رقم (14): أهم التفاعلات الكيميائية لأهم أفراد جنس المغزليات

النوع	امتلاك خميرة الريباز	انطلاق الأندول	تفكك الأسكولين	امتلاك الكاتالاز	تفكك الغلوكوز	تفكك اللاكتوز	تفكك المانوز
المغزلية المنكرزة	V	+	-	-	-	-	-
م. نوكلباتوم	-	+	-	-	-	-	-
م. فاريوم	-	+	-	-	+	-	+
م. مورثي فيرم	-	-	+	-	+	+	+

التشخيص المخبري:

ويعتمد التشخيص المخبري على ما يلي:

1. تحضير شرائح من مستوى المناطق المصابة، وصبغ هذه الشرائح بصبغة غرام لملاحظة العصيات السلبية الغرام المحببة أو الخيطية أحياناً، أو على شكل عصيات طويلة أطرافها متورمة.
2. العزل والزرع من مستوى المناطق المصابة وذلك على البيئات السائلة والصلبة وملاحظة الخواص المزروعية للمستعمرات النامية وظاهرة الانحلال الدموي.
3. إجراء اختبار التآلق المناعي المباشر على المستعمرات النامية.
4. إجراء اختبار الكشف عن خاصية إفراز الخميرة الحالة للدهون *Lipsae* وذلك بالزرع على بيئة آجار صفار البيض.
5. إجراء اختبار تثبيط التراص الدموي.
6. حقن حيوانات التجارب وعلى رأسها الأرانب ولهذا الغرض يحقن الأرنب تحت الجلد أو في العضل وذلك بقليل من المستعمرات النامية، حيث تظهر تقيحات موضعية، أما في حال الحقن في الوريد فإن الأعراض تتعمم.

العصيات الشعاعية

Genus Actinobacillus

الفصل 12

العصيات الشعاعية جراثيم سلبية الغرام – عصوية أو خيطية الشكل تحتوي في أطرافها على مشتملات وتحدث في أماكن تطفلها أشكالاً شعاعية، والعصيات الشعاعية جزء من الفلورا الطبيعية للفم والبلعوم والجزء العلوي للقناة التنفسية للأبقار والأغنام والماعز – كما تنتشر عند الكلاب والقطط والفصيلة الخيلية، وتعيش هذه العصيات في التربة والماء والأعلاف الملوثة أحياناً، وعند تناول الأعلاف القاسية أو الخشنة أو الأجسام الغريبة التي قد تحدث جروحاً وقرحاً في الفم تجد العصيات البيئة المناسبة لنموها وتكاثرها مما يؤدي إلى تشكل خراجات قححية صديدية في الفم واللسان والعقد الليمفاوية في التجويف الفموي مما يسبب صعوبة في البلع والمضغ يؤدي إلى نفوق الحيوان.

كما تشكل العصيات الشعاعية جزءاً من الفلورا الطبيعية في الفم والبلعوم والجزء العلوي للقناة التنفسية عند الإنسان وتسبب حالات مرضية انتهازية كالتعفن والتهاب شغاف صمامات القلب المخرشة إثر العمليات الجراحية للقلب المفتوح. ويضم هذا الجنس نوعين هما:

- العصيات الشعاعية ليجرنسي *Actinobacillus Lignieresii*

- العصيات الشعاعية الخيلية *Actinobacillus equi*

ولهذه العصيات صلة مستضدية مع جراثيم الباستوريلا، وأما العصيات الرعامية *A. Mallei* من جنس العصيات الشعاعية فقد ضمها تقسيم العالم برجي إلى جنس الوحدات الكاذبة عام 1998 وأطلق عليها اسم الوحدات الكاذبة الرعامية.

العصيات الشعاعية ليجنرسي *Actinobacillus Lignieresii*

اكتشف العصيات الشعاعية لأول مرة العالم ليجنرسي في الأرجنتين عام 1902 وأطلق عليها اسم عصيات ليجنرسي، وتعيش هذه العصيات في الأعلاف والتربة وتدخل الفم مع الأعلاف القاسية الخشنة ذات النهايات الحادة أو مع الأجسام الغريبة أو نتيجة للجروح الخارجية للفم وتكاثرها في الأنسجة الرخوة للسان والعقد الليمفاوية مما يهيئ البيئة المناسبة لنموها وتشكل خراجات صديدية قيحية مع حبيبات كبريتية ويتراكم فترات الطعام في الفم وتصعب عملية البلع والمضغ ويتخشب اللسان وإذا لم يعالج بسرعة يتحول إلى مرض معد مزمن وينفق الحيوان مع تقدم الحالة المرضية.

الخواص الشكلية والتلوينية:

العصيات الشعاعية، سلبية الغرام، عصوية الشكل أو بيضوية أو خيطية متلاصقة مع بعضها قد تأخذ شكلاً شعاعياً وتتجمع المشتملات في أطرافها وكأنها ثنائية القطب عرضها 0.4 ميكرون وطولها 0.4 – 1 ميكرون وقد تكون منفردة أو في سلاسل قصيرة أو طويلة يصل طولها إلى 6 ميكرون تأخذ أشكالاً متعددة وهي عصيات غير متحركة وليس لها محفظة وغير متبوعة، كما أنها ضعيفة المقاومة للأحماض بنسبة 1% لذلك يمكن تلوينها بطريقة زيل نلسن.

الخواص المزرعية:

العصيات الشعاعية هوائية لا هوائية مخررة، تنمو في درجة حرارة 37 م و $PH = 7.2$ وتحتاج لنموها لمنابت غنية بالسكر أو المصل أو الدم..

❖ على المرق المغذي المصلي: تشكل مستعمرات حبيبية كثيفة في

قعر الأنبوب مع تشكل مستعمرات حبيبية على جدران الأنبوب

وطبقة حرشفية حبيبية على سطح المرق لا تلبث أن تنزلق

تدرجياً إلى القاع فتتشكل طبقة حرشفية على السطح من جديد.

❖ على الآجار المدمى: تتشكل لهذه العصيات مستعمرات حبيبية القوام ملتصقة بقوة في المنبت دون أن تحلل الدم وعند أخذ عينة من هذه المستعمرات بالسلك البلاتيني لفحصها نلاحظ أن المستعمرات تثبت بنهاية السلك والمستعمرات على سطح الآجار المدمى لا تلبث أن تقفز من المستعمرة إلى رأس السلك البلاتيني، أما إذا كانت المستعمرات قديمة غير طازجة فتصبح مسطحة طرية ولا تثبت على رأس السلك البلاتيني.

تفاعلاتها الكيميائية:

العصيات الشعاعية ليجنرسي تتميز ببعض التفاعلات الكيميائية الحيوية النشيطة فهي تملك خميرة الكاتالاز وتخمر سكر اللاكتوز لكنها لا تحلل الدم ولا تنمو على منبت السترات ولا تطلق H_2S .

التشخيص المخبري:

- 1- ملاحظة الأعراض السريرية، ووجود خراجات حبيبية صديدية في مستوى الأنسجة الرخوة للفق والعقد الليمفاوية.
- 2- أخذ عينات من الخراجات الصديدية – القيح – إفرازات العقد الليمفاوية وإرسالها إلى المخبر.
- 3- تحضير مسحات مجهرية من العينات التي قد تكون ملوثة وبهدف تنقيتها، توضع العينات مع كمية مساوية من محلول ماءات البوتاسيوم بنسبة 15 – 20% لمدة نصف ساعة ننقلها فيما بعد ونؤخذ العينات من الراسب ثم نلجأ إلى صبغة زيل نلسن على أن لا نستعمل حمض الكبريت بنسبة أعلى من 1% وتلون العينات بالفوكسين ثم حمض الكبريت الخفيف 1% ثم أزرق الميتيلين وتفحص بالعدسة الزيتية الغاطسة، في الحالة الإيجابية تتلون العصيات بلون أحمر في حين تتلون الحبيبات الصديدية بلون أزرق

واضح وقد لا تظهر العصيات في المسحة المجهرية بالرغم من العامل الممرض هو العصيات الشعاعية.

4- يجب زرع العينات القحيحة وإفرازات العقد الليمفاوية في الأوساط الملائمة السائلة والصلبة الغنية بالسكر أو المصل أو الدم وملاحظة المستعمرات النامية وعدم قدرة هذه العصيات على تحليل الدم على الآجار المدمى.

5- حقن حيوانات التجارب:

يمكن استخدام حيوانات التجربة في التشخيص ومنها عدة فئران بيضاء، لذلك تؤخذ إفرازات العقد الليمفاوية أو العينات القحيحة أو يمكن استخدام عينات من مزرع المرق المغذي المصلي ويحقن في التجويف البريتواني للفئران البيضاء، ففي الحالة الإيجابية تصاب الفئران الذكور بالتهاب الخصيتين " تفاعل شتراوس " وتتفق خلال (24 – 48) ساعة يجب تمييز الإصابة عن الفطور الشعاعية، والتهابات وأورام الفم الأخرى والسرطانات الجلدية وسرطانات الدم.

العلاج:

في الحالة المبكرة للمرض يمكن استخدام الصادات الحيوية كالبنسلين والتترا سيكلين والجنتاميسين والأريترومايسين وفي الحالات المتقدمة يجب اللجوء للعمل الجراحي.

العصيات الشعاعية الخيلية

Actinobacillus Equi

عزل العصيات الشعاعية الخيلية لأول مرة *Meyer* عام 1908 من كلية خيول مصابة وأسمائها باسم العصيات الخيلية، والعالم إدوارد *Edward* عام 1931 أطلق عليها اسم الشبيغة الخيلية.

والعصيات الشعاعية تنطفل على الفصيلة الخيلية بجميع أعمارها الفتية والمسننة، وعند الأمهار حديثة الولادة قد تسبب النفوق بنسبة تصل إلى 100% في بعض الأحيان.

كما تسبب الإجهاض عند الأفراس – احتباس البول – آلام كلوية شديدة – فقر الدم وآلام مفصلية تصل إلى حد شلل القوائم، وقد تتوضع الإصابة في الرئة وتسبب أعراضاً تنفسية مع سيلانات أنفية أو إفرازات قيحية.

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات سلبية الغرام عرضها (0.5 – 0.8) ميكرون وطولها من 1 – 3 ميكرون متعددة الأشكال – غير متحركة – ليس لها محفظة – غير متبوعة.

الخواص المزرعية:

عصيات هوائية لا هوائية مخررة تنمو في الدرجة 37 م و $PH=7.4$ والعصيات الخيلية تحتاج لبيئات غنية بالسكر والمصل والدم.

❖ في المرق المغذي المصلي تنمو المستعمرات بشكل راسب مخاطي وعكر رغوي متجانس في الأنبوب، وتبقى محافظة على حيويتها لمدة تتجاوز الشهر.

❖ على الآجار الدمى بدم الخيول تتشكل مستعمرات مخاطية القوام مع تحلل دموي واضح ومن السهل رفعها بالسلك البلاتيني وأخذ

عينات وتحضير مسحات منها ولا تستطيع المحافظة على حيويتها لأكثر من عشرة أيام.

تفاعلاتها الكيميائية:

العصيات الشعاعية الخيلية نشيطة بتفاعلاتها الكيميائية الحيوية فهي تحلل الدم وتخمر اللاكتوز وتملك خميرة الكاتالاز وتطلق ثنائي كبريت الهيدروجين H_2S ولا تطلق الاندول ولا تنمو على منبت السترات وأهم تفاعلاتها الكيميائية موضحة في الجدول (12 - 1).

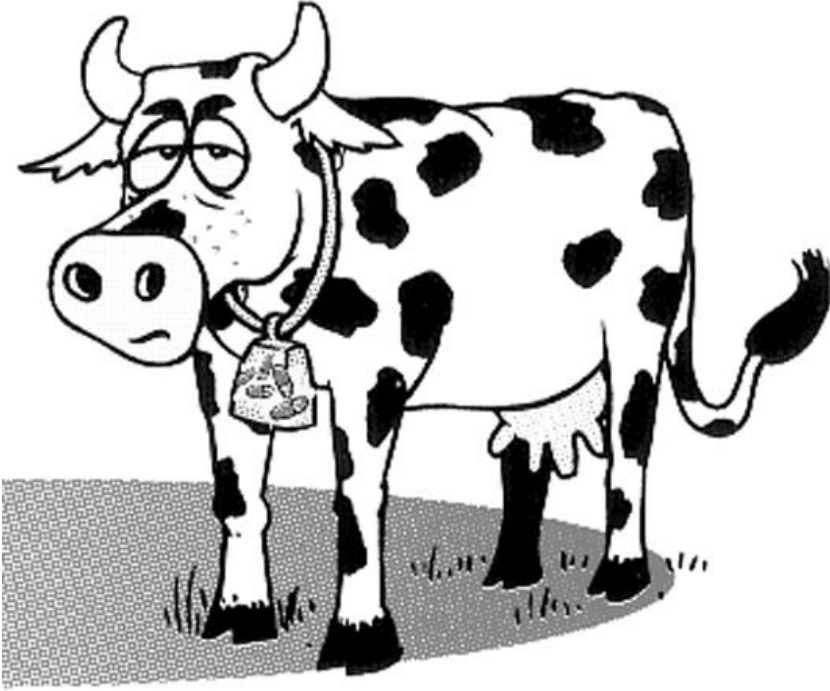
العصيات الشعاعية الخليية	العصيات الشعاعية ليجنرسي	التفاعلات الكيميائية
+	—	الانحلال الدموي
+	+	المالتوز
+	+	اللاكتوز
+	+	المانيت
—	—	الاندول
—	—	السترات
+	—	H_2S

جدول (12 - 1) يظهر أهم التفاعلات الكيميائية للعصيات الشعاعية ليجنرسي والعصيات الشعاعية الخيلية

التشخيص المخبري:

الطريقة الرئيسية في التشخيص ملاحظة الأعراض السريرية - وجمع العينات من الإفرازات والنتحات القححية حسب الحالة المرضية مثل سوائل الإجهاض - البول - الدم - إفرازات الأنف والزرع في المرق المغذي المصلي، وبيئة الأجار الدموي، وملاحظة المستعمرات المخاطية المحللة للدم وتلوين مسحات منها بطريقة غرام أو طريقة زيل نلسن، وليس من الضروري تطبيق

الاختبارات المصلية أو حقن حيوانات التجارب، لكن من الضروري أن نميز هذا المرض عن فقر الدم المعدي، الإصابة بالبريميات والسالمونيلة والطفيليات الدموية.



الزوائف

الفصل 13

عائلة الزوائف *Family Pseudomonacae*

تضم عائلة الزوائف عدة أجناس أهمها طبيياً جنس الزائفة (البسودوموناس)

جنس الزائفة *Genus Pseudomonas*

يضم جنس الزوائف عدة أنواع ممرضة للنبات والحيوان وهي من الجراثيم واسعة الانتشار التي تعيش في المياه والتراب وتساهم في التخلص من كل البقايا النباتية والحيوانية بتفكيكها إلى مكوناتها الأساسية البسيطة، ومن أهم أنواع الزائفة:

❖ الزائفة الزنجارية *PS. Aeruginosa* وهي ممرضة للإنسان والحيوان.

❖ الزائفة الرعامية *PS. Mallei* وهي ممرضة للفصيلة الخيلية وتسبب مرض الرعام

❖ الزائفة الرعامية الكاذبة *PS. Pseudo Mallei* وتسبب مرض الراعوم عند الفصيلة الخيلية.

وسوف ندرس الزائفة الزنجارية لما لها من أهمية طبية.

الزائفة الزنجارية *Pseudomonas Aeruginosa*

❖ زائفات القيح الأزرق *Pseudomonas Pyocyaneus*

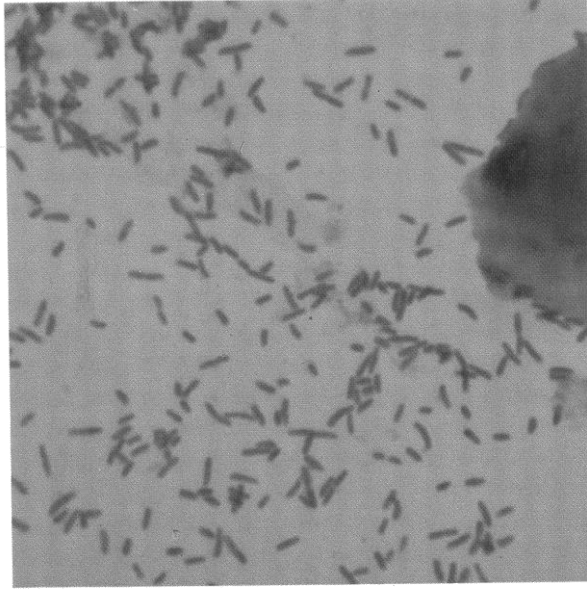
❖ عصيات القيح الأزرق *Bacillus Pyocyaneus*

تنتشر عصيات القيق الأزرق في الطبيعة انتشاراً واسعاً فهي توجد في التربة والمياه وعلى النباتات والأزهار، ولا تحتاج إلى مواد غذائية معينة فهي تعيش على القليل القليل من الغذاء كماء الحنفيات والماء المقطر ولذلك توجد في الخزانات (في المدارس والمشافي والمعامل والمعسكرات ...) ومياه الحمامات والمساح وأحواض السباحة الساخنة غير حاوية على الكلور بكمية كافية، وهي من الجراثيم المقاومة للمطهرات الكيميائية والمعددة على التطهير غير الكامل لذلك تبقى في الأدوات المخبرية والجراحية في المشافي والمصحات البيطرية إذا لم يكن تعقيمها كاملاً.

وهي تعيش على الأجزاء الرطبة من سطح الجلد وتعتبر من الفلورا الطبيعية في القناة الهضمية والجزء العلوي للقناة التنفسية عند الإنسان والحيوان.

الخواص الشكلية والتلويحية:

عصيات القيق الأزرق سلبية الغرام عرضها 0.5 ميكرون ويصل طولها إلى 4 ميكرون مستقيمة الشكل متحركة حركة شديدة بواسطة سياط محيطية، وهي غير متبوعة وليس لها محفظة في المستعمرات القديمة وتظهر محفظة في المستعمرات الحديثة، وتبدو مجهرياً بشكل منفرد أو مزدوج أو تشكل مع بعضها سلاسل قصيرة. الشكل (13-1)



Pseudomonas aeruginosa. (Gr : x 1000)

زراع عصيات القيقح الأزرق:

هوائية مجبرة وإن كانت تنمو في أوساط لا هوائية وتحتاج لدرجة حرارة 37 م و $PH=7.2$ كما أنها تستطيع النمو في درجة حرارة بين 10 – 42 م وهذا ما يفسر بقاءها طويلاً في مياه المستنقعات وأحواض السباحة والفصول الباردة. وهي لا تحتاج إلى أوساط معقدة لنموها فهي تنمو في ماء البيتون والمرق المغذي والآجار المغذي والدمى وأهم ما يميز نموها أنها تفرز صبغاً أخضر وصبغاً أزرق يلون الوسط بلون أخضر مزرق واضح يميزها عن الجراثيم الأخرى مع ظهور رائحة عطرية مميزة تشبه رائحة الياسمين نتيجة لتحلل أسيتوفينول من الحمض الأميني تربتوفان.

- ❖ في المرق المغذي تشكل عكراً واضحاً مع راسب أسفل الأنبوب وتلون المرق بلون أخضر مزرق وظهور رائحة عطرية زكية.
- ❖ على الآجار المغذي تتشكل مستعمرات كبيرة مخضرة اللون ذات لمعة معدنية ورائحة عطرية ويتلون سطح المنبت بكامله بلون أخضر ويمكن أن يعطي لمعاناً واضحاً بالأشعة فوق البنفسجية،

ويمكن أن تكون هذه المستعمرات خشنة (R) أو ملساء (S) أو مخاطية (M)

❖ على الآجار المدمى تشكل مستعمرات محللة للدم شكل B

تفاعلاتها الكيميائية:

تعتبر عصيات القيق الأزرق من الجراثيم النشيطة جداً بتفاعلاتها الكيميائية، فهي إيجابية الأوكسيداز والكاتالاز، وتؤكسد السكريات ولا تطلق الأندول و H_2S ، إلا أنها تحرر الأمونيا NH_3 من الأرجينين وتفكك اليوريا بالتحريض على إنتاج أنزيم اليورياز وتنمو بسهولة على منبت السترات لسيمون وعلى المنبت الحاوي السيانونور (KCN). ومن ميزاتها أنها تفكك الجيلاتين، وترجع النترات إلى نترت وتطلق غاز الأزوت.

إفرازات القيق الأزرق: الأصبغة:

تفرز عصيات القيق الأزرق أصبغة أهمها:

❖ الصباغ الأزرق *Pyocyanin*

وهو صباغ أزرق خاص بالنوع ينحل في الماء والكلوروفوم، وهو مشتق من الفينازين يتم تركيبه من مواد الوسط الذي تعيش فيه هذه العصيات كالحموض والأملاح.

❖ الصباغ الأخضر *Pyoverdin*

وهو صباغ أخضر اللون، ينحل في الماء ولا ينحل في الكلوروفوم، ويتألق ويظهر بلون أصفر بتأثير الأشعة فوق البنفسجية لذلك يطلق عليها اسم الفلورسئين ويتحول إلى عديم اللون في وسط حامضي.

التركيب المستضدي:

بالاعتماد على المستضد الجسدي (5) أمكن تصنيف ذراري عصيات القيق الأزرق إلى (16) نمط مصلي، تستخدم عند الضرورة لتحديد النمط الممرض بدقة أثناء التقصيات الوبائية. ولم تستخدم المستضدات السوطية لتشابهها مع كثير من المستضدات العطوية بالحرارة إلا بعد تثبيت الحركة واستخدام المصل الضدي النوعي الموافق.

عوامل الضراوة لعصيات لقيق الأزرق:

أهم هذه العوامل:

1- الأشعار *Pili*

تساعد الجرثوم على الالتصاق بخلايا الطبقة المخاطية سواء في القناة التنفسية أو القناة الهضمية.

2- الطبقة المخاطية السطحية

تقرزها الذراري التي تشكل مستعمرات مخاطية وهي طبقة من سكريات متعددة تساعد هذه المستعمرات على الالتصاق بالنسيج المضيف وحمايتها من فعل البلعمة.

3- فوسفوليپاز *Phospholipase*

ويسمى أيضاً أنزيم الليستيناز وهو يحلل الليستين ويخرب النسيج الرئوي.

4- البروتياز *Protease*

يخرب بروتينات النسيج المضيف.

5- الكولاجيناز *Collagenase*

يحلل كولاجين العضلات وكولاجين القولون.

6- الهيمولازين *Haemolysin*

يحلل الدم تحليلاً كاملاً

7- الذيفان الخارجي *Exotoxin*

ذيفان بروتيني له القدرة على نخر الجلد وتأثير مميت لحيوان التجربة.

8- الذيفان المعوي *Enterotoxin*

تنتج بعض ذراري عصيات القيح الأزرق ويسبب الإسهال عند الحيوانات الفتية.

9- ذيفان داخلي *Endotoxin*

يسبب ارتفاع حرارة الجسم والحمى.

10- البيوسياناز *Pyocyanase*

يتكون من مادة شبيه دهنية - ناخر للجلد - مميت لحيوان التجربة، قاتل للعديد من الجراثيم كعصيات الجمرة الخبيثة والمكورات العنقودية والعقدية والقولونيات والسالمونيلا في الزجاج ولا يمكن استخدامه في المعالجة إطلاقاً

الوبائية والأمراض:

الزوائف تنتشر في التربة والماء وهي جزء من الفلورا الطبيعية على الأغشية المخاطية للجزء العلوي من جهاز التنفس ومخاطية القولون كما تنتشر على الثنيات الجلدية وتدخل كعامل ممرض انتهازية خاصة بعد الجروح والعمليات الجراحية وعند استخدام القنطر والأدوات سيئة التعقيم ويمكن لها أن تتطفل على أي عضو أو نسيج من الجسم لكن غالباً ترافق الحروق وتدخل الجسم عن طريق الجروح وتسبب انتانات رئوية أو انتانات في الجهاز البولي والتناسلي كما تسبب التهاب المعدة والأمعاء والتهابات الأذن الداخلية والخارجية وفي الحالات الأكثر شدة تسبب انتان الدم والتهاب شغاف القلب، واستخدام الماء الملوث الذي لا يحوي كمية كافية من الكلور في المغاطس قد يصيب قرنية العين ويسبب العمى، وقد تسبب التهاب الضرع القيحي، كما تسبب تسماً دمويّاً في الصيصان والرومي.

وإن استخدام الصادات الحيوية في الأعلاف بشكل مستمر أدى إلى زيادة مقاومة الجراثيم وعصيات القيح الأزرق للصادات مما ساعد في انتشار هذه الجراثيم في الجسم محدثة إنتان دموي.

ومن الجدير بالذكر أن عصيات القيق الأزرق تنتشر بالمراكز الصحية وتشكل نسبة عالية من أخماج المشافي ونسبة أعلى في مراكز معالجة الحروق.

التشخيص المخبري:

- ❖ تؤخذ العينات من الإفرازات – قيح الجروح – البول – البراز
- ❖ تزرع في المرق المغذي ويلاحظ الراسب واللون الأخضر المزرق والرائحة العطرية المميزة
- ❖ تزرع على الآجار المغذي ويلاحظ المستعمرات واللون الأخضر والرائحة العطرية المميزة
- ❖ تزرع على الآجار الدمى ويلاحظ التحلل الدموي الكامل
- ❖ إجراء مسحات مجهرية مصبوغة بصبغة غرام وتطبيق الاختبارات الكيميائية حسب الجدول (1 – 13)

النتيجة	التفاعل
+	الخميرة المؤكسدة
+	السيتوكروم
+	إفراز البيوسيانين
+	إفراز الفلورسين
+	تميع الجيلاتين
+	تخمير اللاكتوز
+	السترات
–	الأندول
+	H_2S

الجدول 13 – 1 يبين أهم خواص الكيمياء الحيوية لعصيات القيق الأزرق

الفصل 14 عائلة الأمعائيات

Enterobacteriaceae

الأمعائيات من أكثر الجراثيم انتشاراً في الطبيعة وأغلب أنواعها نجدها في التربة والمياه، وتعيش الأمعائيات في أمعاء الإنسان والحيوان كجزء من الفلورا الطبيعية، وتسبب أخماجاً بسيطة، أو أخماجاً شديدة الخطورة كالخمج الذي تسببه السالمونيلا أو الشيغللات أو اليرسينيات، والتهاب المعدة والأمعاء الذي تسببه الاشريكيات القولونية.

والأمعائيات من الجراثيم التي تنمو بسهولة على المنابت المغذية وبوسط هوائي أو لا هوائي وهي جراثيم سلبية الغرام عصوية الشكل متحركة بسيطا محيطية أو غير متحركة لفقدانها السياط، وكل أنواعها غير متبوعة. ومن صفاتها الكيميائية أنها تخمر الغلوكوز وترجع النترات إلى نترات أو تحرر الأندول من الحمض الأميني تربتوفان كالأشريكيات ومعظمها إيجابي لاختبار أنزيم الكاتالاز.

وتعالج الأمعائيات بمعظم الصادات الحيوية إلا أنه من الضروري إجراء اختبار تحسس للصادات لمعرفة أي منها أكثر تثبيطاً لنموها داخل الجسم ولتخفيف الضرر على صحة الجسم، نظراً لنشوء ذراري كثيرة من الأمعائيات مقاومة للصادات نتيجة الاستعمال الدائم مع الأعلاف أو لقدرة هذه الجراثيم على إفراز بعض الأنزيمات التي تمنع تأثير الصاد الحيوي كالأشريكيات التي تفرز البنسليناز وتفكك البنسلين أو نتيجة لوجود البلازميد في بعض هياكل الأمعائيات المقاومة لبعض الصادات.

ومن أهم الامعائيات الممرضة:

<i>Escherichia</i>	الإشريكيات
<i>Salmonella</i>	السالمونيلا
<i>Yersinia</i>	اليرسينيات
<i>Shigella</i>	الشيغللات
<i>Proteus</i>	المتقلبات
<i>Klebsiella</i>	الكلبسيلا

الفصل 15 جنس الإشريكية

Escherichia

يضم جنس الإشريكية عدة أنواع ممرضة أهمها طبيياً الإشريكية القولونية

"العصيات القولونية" *Escherichia Coli*.

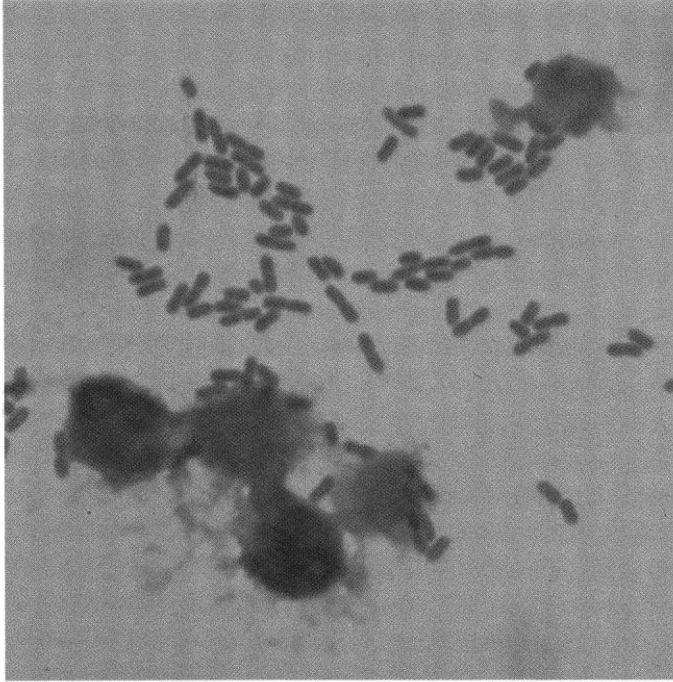
عزل العصيات القولونية لأول مرة العالم الألماني اشرش عام 1885 من براز الأطفال المصابة، وهي جراثيم متعايشة في الأمعاء وتشكل النسبة العظمى من جراثيم الأمعاء عند البالغين ولا يفوقها في العدد إلا العصيات اللاهوائية المجبرة. ومن ميزاتها أنها تشكل مستعمرات على مخاطيات الأمعاء والقولون وتسبب أعراضاً مختلفة، وتدخل الجسم عن طريق الغذاء خلال عدة ساعات بعد الولادة، ولذرائها عوامل فوعة مختلفة عند الإنسان والحيوان.

فهو السبب الرئيسي للإسهال وخاصة إسهال المسافرين الذي يستمر (1 - 3) يوماً، وهي سبب شائع لانتانات الجهاز البولي حيث قد تسبب التهاب الإحليل أو المثانة أو التهاب الحويضة والكلية - وهي السبب الأشيع لالتهاب السحايا عند الولدان - كما يمكن أن تسبب داء القولونيات *Colibacillosis* والانتان الدموي

القولوني *Colisepticemia* كما تسبب التهاب الضرع عند الأبقار والماعز والأغنام والتهاب القناة المعوية للصيصان والرومي.

شكلها:

عصيات مستقيمة أطرافها مستديرة عرضها 0.5 ميكرون وطولها 1 – 3 ميكرون، سلبية الغرام متحركة بفضل سياط محيطية وبعض ذرايرها غير متحركة، وغير مبوغة وليس لها محفظة إلا عند بعض الأنواع التي تشكل مستعمرات مخاطية، تشاهد منفردة أو مزدوجة أو بشكل خيطي في سلال قصيرة، ومن السهل تلوينها بالملونات العادية الشكل (1-14).



Escherichia coli. (Gr : x 1000)

زرعها:

هوائية لا هوائية مخيرة – تنمو بسهولة على المنابت العادية بدون الحاجة إلى مواد مغذية مركزة وبدرجة حرارة 37 م و $PH=7.2$ ومن أهم ميزاتها أنها تخمر سكر اللاكتوز.

❖ في المرق المغذي يتشكل عكارة على شكل راسب عكر مع انطلاق رائحة برازية، ويمكن أن ينتشر الراسب عند الخض في الأنبوب.

❖ على الآجار المغذي مستعمرات مدورة بيضاء رمادية قد تكون ملساء شكل (S) أو مخاطية شكل (M) أو خشنة شكل (R) مع رائحة برازية.

❖ على منبت E-M-B - أيوزين وأزرق الميثيلين. تخمر الاشريكية سكري اللاكتوز والسكروز وتشكل مستعمرات 2 – 3 ملم مع لمعة خضراء معدنية يزداد بريقها تحت الأشعة فوق البنفسجية.

❖ على منبت S.S آجار. تتشكل مستعمرات مخمرة لسكر اللاكتوز حمراء قرمزية.

❖ على أغار ماكونكي *Maconkey Agar* تخمر اللاكتوز وتتشكل مستعمرات حمراء اللون بينما السالمونيالات تشكل مستعمرات شاحبة لأنها لا تخمر سكر اللاكتوز.

❖ على الآجار المدمى بعض الذراري تحلل الدم.

خواصها الكيميائية:

الإشريكية القولونية هوائية لا هوائية مميزة فهي سلبية الأكسידاز وإيجابية الكاتالاز، وتخمر سكر اللاكتوز والغلوكوز، وتشكل الأندول ولا تطلق غاز H_2S وتنزع كاربوكسيل الليزين. ولا تنمو على منبت السترات ولا على منبت سيانور البتوتاسيوم (KCN).

وهي إيجابية لاختبار حمرة الميتيل وسلبية لاختبار فوجس بروسكاور ومن الاختبارات الكيميائية.

❖ اغار الحديد ثلاثي السكر *Triple Sugar Iron Agar (T.S.I)* تخمر الاشريكية القولونية سكر الغلوكوز واللاكتوز والسكرور الموجود في الأنبوب ويميل الوسط إلى PH حمضية ويتغير لون أحمر الفينول إلى أصفر خلال (24) ساعة.

❖ اغار الحديد لكليغلر *Kligler Iron Agar* تخمر الاشريكية القولونية سكر الغلوكوز مع انطلاق غاز ويتخمر اللاكتوز ويتحول أحمر الفينول في الوسط الحمضي إلى أصفر.

المقاومة للعوامل الفيزيائية والكيميائية :

تعتبر التربة الرطبة والمياه الآسنة والمياه قليلة الكلورة والنتحات والإفرازات المخاطية والروث والحظائر بيئة مناسبة لنمو وتكاثر الاشريكيات القولونية لفترات طويلة وهي، حساسة لتأثير الكريزول والكلور والفورمالين وتقاوم التطهر الناقص وتموت بالتسخين بالدرجة (60) م خلال عشرين دقيقة.

البنية المستضدية :

للعصيات القولونية عدة أنواع مصلية تمتلك. مستضدات مشتركة وبناءً على نوع المستضد تم تصنيفها إلى أنماط مصلية وهذه المستضدات هي:

1- المستضد الجداري أو المستضد الجسدي. *Somatic (O) Antigens (O)*

يفرز فقط من الجراثيم التي تشكل مستعمرات ملساء (S) ويتكون من ثلاثة أجزاء بروتيني شحمي سكري

❖ الجزء البروتيني وهو المسؤول عن توليد الأضداد

❖ الجزء الشحمي وهو الجزء السام من المستضد

❖ الجزء السكري وهو الجزء المسؤول عن نوعية مولد الضد.

ويوجد أكثر من (180) مولد ضد (O مستضد) مختلفة فيما بينها بالجزء السكري الذي يكون المستضد.

والمستضد الجداري يمكن أن يكون مشتركاً بين الإشريكيات والسالمونيلا وضمات الكوليرا، ولا يتخرب بتأثير الكحول والمستضد البدني (O) مقاوم للحرارة ولا يتخرب أثناء التسخين بين الدرجة 100-120م.

2- المستضد المحفظي *Kapsular (K) Antigens (K)*

يفرز المستضد المحفظي من بعض الأنواع المصلية التي لها محفظة رقيقة غير مرئية بالمجهر الضوئي وتشكل مستعمرات مخاطية ويتكون من ثلاث أنواع (A – B – L) ويتركب (A – B) من عديد السكريد وL من البروتين.

ويلعب المستضد المحفظي دوراً في حماية المستضد البدني فهو يغلف المستضد البدني ويحميه من عملية التراص بالمصول الضدية النوعية – ويوجد أكثر من (90) مستضداً محفظياً ويمكن تخريب هذه الحماية بتسخين الجرثوم لدرجة 100م لمدة ساعة، ويلعب المستضد المحفظي دوراً في عملية الإسهال.

3- المستضدات السوطية *Flagellar (H) Antigens (H)*

تتركب المستضدات السوطية من مادة بروتينية تتخرب بالحرارة، وزرع الجرثوم على المنابت نصف صلبة ينشط إفراز المستضدات السوطية وينشط حركته، والزرع المتكرر على المنابت الصلبة يؤدي إلى ضعف إفراز هذه المستضدات، ويوجد أكثر من (50) مستضد سوطي غير نوعي.

وبالاعتماد على المستضدات البدنية (O) والمحفظية (K) والسوطية (H) إلى تنميط الأنواع المصلية للعصيات القولونية إلى (150) نمط مصلية (Serotyps) وأن المشاركات المتنوعة لهذه المستضدات أدت إلى تشكيل أكثر من 1000 نمط مستضدي ولذلك يجب تحديد أنواع المستضدات (O) و(K) و(H) عند التنميط المصلي الكامل للإشريكية القولونية وترمز لها في الصيغة المستضدية بأعداد خاصة مثل النمط المصل *O157: K85: Hlg*

البلازميد *Plasmids*

تحتوي هيولى بعض ذراري الإشريكيات القولونية بلازميدات مكونة من أجزاء من *DNA* منفصلة عن صبغي الجرثوم (*Chromosomes*) قادرة على الانتقال إلى الخلايا الجرثومية الأخرى وتحمل البلازميدات الضارية مورثات تتحكم

- ❖ بإنتاج الذيفانات المعوية.
- ❖ إنتاج المستضدات الخلوية.
- ❖ إنتاج حالة دموية عند النمط المصلي المحلل للدم.
- ❖ تلعب دوراً في مقاومة الصادات الحيوية وكثير من الأدوية.

عوامل الأمراض لذراري الإشريكية القولونية:

تمتلك العصيات القولونية الممرضة الكثير من العوامل الممرضة التي تحدث المرض نذكر منها:

1- الطبقة الخملية *Fimbria or Pili*

هي عبارة عن شعيرات دقيقة لا ترى إلا بالمجهر الإلكتروني، يختلف تركيبها البروتيني المستضدي عن بروتين المستضدي لسياط. يتحكم بانتهاجها بلازميدات الإشريكية القولونية.

وتلعب الطبقة الخملية دوراً في التصاق الجرثوم بخلايا الطبقة الظهارية للأمعاء الدقيقة (الصائم واللفائفي) وتسمى بعامل الالتصاق، فالإشريكية القولونية المولدة للذيفان المعوي تلتصق بواسطة الخمل بمستقبلات سكرية بروتينية متوضعة على سطح الخلايا الظهارية في مخاطية الأمعاء الدقيقة (الصائم واللفائفي) مما يسبب التصاقها بقوة ويمنع انتقالها بالحركة الحيوية إلى الأمعاء الغليظة التي لا تتأثر خلاياها بالذيفان المعوي للإشريكية القولونية، وتبقى ملتصقة بخلايا الصائم واللفائفي الحساسة جداً لتأثير الذيفان وبعد التصاق يفرز الخمل

ذيفانين معويين تحددهما مورثات البلاسميدات مؤثرين في الصائم واللفائفي ويحدث الإسهال.

2- المستضد المحفظي K:

يتكون من عديد سكريد، تفرزه القولونيات ذات المحفظة الرقيقة، يمنع عملية البلعمة ويحمي الجرثوم من تأثير المتممة مما يزيد قدرته على إحداث إنتانات في أعضاء مختلفة للجسم كالإنتان الدموي *Colisepticaemia* وإحداث خثرات داخل الأوعية الدموية.

3-الذيفان الداخلي *Endotoxin*.

يفرز من جدار العصية القولونية بعد موتها وتحللها، ويتكون من مادة سحمية سكرية ويساهم الذيفان الداخلي في إنتانات الدم *Colisepticaemia* وتذيفن الدم في حالات التهاب الضرع.

4- الذيفان المعوي *Entrotoxin*.

بإشراف البلازميد تفرز العصيات القولونية نوعين من الذيفانات المعوية إما أحدهما وإما كليهما.

1. ذيفان معوي صامد للحرارة (ST) *Thermostable*

2. ذيفان معوي حساس للحرارة (LT) *Thermolabile*

إن الذيفان الحساس للحرارة (LT) يتكون من مادة بروتينية يسبب الإسهال وتأثيره مشابهة لآلية تأثير ذيفان ضمة الكوليرا حيث يطرح السوائل الكلور والصوديوم والبوتاسيوم من خلايا الامعاء وينقص حركة الامعاء ويحدث الإسهال والذيفان المقاوم للحرارة بروتيني البنية، ويتكون من *Sta* و *Stb* وتجريبياً يسبب حقن الذيفان المعوي في عروءة من أمعاء الأرنب «اللفائفي» تراكماً شديداً للسوائل.

5- الذيفان فيرو السام Verotoxin

هذا الذيفان يشبه في تأثيره الذيفان الذي تفرزه الشيغلا الزحارية -Shiga

liketoxin

ويوجد نوعان من ذيفان فيرو السام وهما $VT_1 - VT_2$ (SLT_1-SLT_2)

والذيفان فيرو السام يمنع أو يخرب أو يثبط الريباسة (60) في هيولى الخلية

المضيفة مما يعيق تركيب البروتين ويتلف الخلايا الظهارية للأمعاء إذا كان عدد الإشريكية القولونية في المستعمرات كبيراً جداً.

يسبب ذيفان فيرو السام (VT_2) (SLT_2) التهاب القولون النزفي عند الإنسان وتلعب لحوم وحليب الأبقار المصابة دوراً في نقل العدوى للإنسان.

6- الحالة الدموية – الهيمولازين – Haemolysin

يتحكم بلازميد نوعي بإفراز من بعض ذراري العصيات القولونية الحالة الدموية «الهيمولازين» بنوعيهما الفا α وبيتا β والهيمولازين بروتين يخرب كريات الدم الحمراء في خلايا المضيف والعصيات القولونية التي تفرز الهيمولازين تبدو قدرتها الممرضة أكثر وضوحاً في حيوانات التجربة من العصيات القولونية غير القادرة على إفراز الحالة الدموية.

مجموعة الإشريكية القولونية الممرضة:

ذكرنا أن الإشريكية القولونية تمتلك عدة عوامل إمراضية تساهم في إحداث المرض في العضوية منها الطبقة الخملية الإشعار *Fimbria or Pili* والمحفظة والذيفانات الداخلية والذيفانات المعوية الخارجية والذيفان السام لخلايا فيرو وحسب قدرتها الإمراضية قسمت إلى المجموعات التالية:

1- مجموعة الإشريكية القولونية المولدة للذيفان المعوي:

(ETEC) Enterotoxigenic E.Coli

تمتلك ذراري هذه المجموعة طبقة من الإشعار *Pili* على سطحها وهذه الطبقة تلتصق بخلايا الأمعاء الدقيقة وبعد التصاقها يبدأ الجرثوم تحت تأثير بلاسميدات السيتوبلازما بإفراز ذيفانات معوية نوعية لها تأثير في خلايا الأمعاء الدقيقة مما يسبب الإسهال خاصة في المواليد الحديثة والذيفانات المعوية لذراري هذه المجموعة لها تأثير نوعي في خلايا الأمعاء الدقيقة دون أن يكون لها تأثير في خلايا الكولون، بسبب فقدان مستقبلات الذيفانات المعوية في خلايا الكولون. ومن الضروري معالجة هذا الإسهال بتعويض السوائل وإعطاء الأملاح والشوارد الكافية.

2- مجموعة الإشريكية القولونية الممرضة للأمعاء

Entero Pathogenic E coli (EPEC)

ليس لذراري هذه المجموعة القدرة على إفراز الذيفان المعوي، ولها القدرة على الالتصاق بخلايا الطبقة الظهارية للأمعاء الغليظة ولها القدرة على إحداث الالتهابات في الأمعاء الغليظة. مسببة إسهالا دائماً «زحار»، وتصنف ذراري هذه المجموعة في أنماط مصلية مختلفة (Serotypes).

3- مجموعة الإشريكية القولونية الغازية للأمعاء

Enter Invasive E coli (EIEC)

تستطيع في البداية ذراري هذه المجموعة أن تلتصق بالخلايا الظهارية في نهاية الأمعاء الدقيقة، ثم تكتسح هذه الذراري الطبقة المخاطية العميقة للأمعاء الدقيقة ثم تتكاثر فيها بعدئذ يمتصها الدم في جهاز الدوران والجهاز اللمفاوي وتتكاثر فيها، وتتخرب بعض الخلايا الجرثومية مما يسبب انتشار الذيفان الداخلي الذي يلعب الدور الأشد في الأمراض، كما تزداد قدرتها الإمبراضية بامتلاكها للإشعار والمحفظة والهيمولازين ألفا، وتسبب الإنتان الدمومي القولوني.

4- مجموعة الإشريكية القولونية المرتبطة والطامسة.

Attaching and Effacing Ecoli (AEEC)

تشغل ذراري هذه المجموعة مستعمرات ممتدة على الخلايا الظهارية للأمعاء الدقيقة ثم تلتصق بها وتفرز الذيفان الشبيه للشيغا *Shiga Like Toxin* الذي يحرض على إفراز السوائل وحدوث الإسهال، كما يخرب تركيب البروتينات في خلايا الأمعاء مما يسبب تلفها وتلف أعداد كبيرة من الجراثيم ويؤدي إلى تفرح الأمعاء، كما تم عزل ذراري هذه المجموعة من العجول المصابة بالإسهال، وقد بينت التجربة أن حقن ذيفان ذراري هذه المجموعة في أمعاء الأرانب يؤدي إلى تراكم السوائل في لمعة أمعاء الأرنب وتخرب الخلايا المعوية.

الوبائية والإمراضية.

الإشريكية القولونية في العجول.

داء القولونيات *Colibacteriosis*

يلاحظ على العجول المولدة حديثاً خلال الأسبوع الأول من الولادة إسهال شديد مائي القوام مائل إلى اللون الأبيض (*White Scour*) يسبب ظهور التجفاف على العجول المصابة وقد يسبب هذا الإسهال نفوق أعداد كبيرة من العجول تتجاوز نسبتها 50% من العجول المصابة.

وبسبب حالة الإسهال الأبيض ذراري الإشريكية القولونية المذيفة للذيفان المعوي (*ETEC*)، فهذه الذراري قادرة على الالتصاق بواسطة الأشعار – الخمل *Pili* – بالخلايا الظهارية للجزء العلوي من الأمعاء الدقيقة وتشكيل مستعمرات جرثومية تغطي الزغابات المعوية، ويساهم بولي سكاريد المحفطي في شدة الإسهال.

يسبب الذيفان المعوي المقاوم للحرارة (*Sta*) (*Thermostable*) زيادة في إفراز السوائل والشوارد إلى لمعة الأمعاء مؤدياً إلى اختلال التوازن في الخلايا

وظهور أعراض التجفاف على الحيوان وطرح السوائل والبوتاسيوم والكلور من الخلايا المعوية وظهور الحمض وإذا كان طرح البوتاسيوم عالياً يؤدي إلى صدمة ونفوق الحيوان.

ومن الملاحظ أن ذراري الإشريكية القولونية المذيبة تتكاثر بأعداد كبيرة على سطح الخلايا الظهارية للأمعاء الدقيقة ويطرح منها (10^{10}) في الغرام الواحد من سائل الإسهال، ويبقى طرح الجرثوم مستمراً لعدة أشهر بعد الشفاء.

❖ وقد يحدث المرض في بعض الحالات بسبب ذراري الإشريكية القولونية المنتجة للذيفان الشبيه للشيغا *Shiga – like toxin shinga like toxin* الذي يثبط صنع البروتين في الخلايا الظهارية للأمعاء.

❖ قد تشارك ذراري الإشريكية القولونية الممرضة (*EPEC*) للأمعاء التي تغزو الخلايا الظهارية للمعي الغليظ في إحداث المرض وظهور الإسهال المدمى والزحار على العجول بعمر (18-21) يوم ويلاحظ مع الإسهال ظهور بقع دم قانٍ في البراز.

❖ وتلعب الفيروسات دوراً في إحداث الإسهال عند العجول مثل فيروسات (روتا *Rota Virus*) والفيروسات التاجية (*Corona Virus*).

الإنتان الدموي القولوني *Colisepticemia*

يشاهد الإنتان الدموي القولوني الجهازى على المواليد الحديثة التي لم تتجاوز الأسبوع الأول من العمر، وخاصة عند العجول التي لم تتناول اللبأ من أمهاتها بكمية كافية مما يسبب في نقص الأضداد والغلوبولينات المناعية في دمائها، ويسبب الإنتان الدموي القولوني الجهازى ذراري الإشريكية القولونية الغازية للأمعاء (*EIEC*) التي تخترق الأغشية المخاطية المبطنة للأمعاء إلى أن تصل الدورة الدموية والليمفاوية وتدور مع الدم عى نسيج وأعضاء الجسم، فيتحلل الجرثوم ويحرر منه الذيفان الداخلي المحفّظي الليبوبيولي سكاريد الذي يسبب ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الضغط وتختراً في الأوعية الدموية ويسبب

الإسهال الدموي (الزحار) مما يؤدي إلى صدمة مميتة لبعض العجول في حين تشفى بعض العجول الأخرى حاملة الكثير من الأعراض المرضية كالتهاب المفاصل، والتهاب الجهاز التنفسي والهضمي وأحياناً التهاب السحايا.

أهمية اللبأ في الوقاية من داء القولونيات:

يمتلك لبأ الأبقار الكثير من الغلوبولينات المناعية النوعية للإشريكية القولونية التي تساهم في عرقلة تكاثر الإشريكيات القولونية السريع في أمعاء العجول الرضيعة، ويحدث امتصاص هذه الأضداد بفعالية عالية خلال الساعات الأولى (6-12) من الولادة في أمعاء العجول الرضيعة وبعد 24/ ساعة يتراجع امتصاص اللبأ في الأمعاء ولهذا من الضروري إعطاء العجول اللبأ من أماتها بعد الولادة مباشرة.

الإشريكية القولونية في الحيوانات الأخرى.

يشاهد الإنتان الدموي القولوني على حيوانات أخرى كالحملان وصغار الخنازير «الخنانيص» مما ينتج عنه إسهال دموي «زحار» ويؤدي إلى صدمة مميتة ونفوق أعداد كبيرة من الحملان والخنانيص تتراوح بين 80-100%.

ويسبب الزحار عند الحملان ذراري الإشريكية القولونية الغازية للأمعاء بتأثير ذيفانها الداخلي المحفظي لليبوبولي سكاريد ويساهم هذا الذيفان في سيلان اللعاب من فم الحملان مؤدياً إلى داء الفم المائي (Watery mouth) الذي يساهم في نفوق الحيوان خلال 6-24 ساعة من الولادة، أما الإشريكية القولونية المنتجة للذيفان الشبيه للشيغا (VT₂) فتسبب مرض الوزمة في الخنازير المفطومة حديثاً (Odema disease).

الإشريكية القولونية في الطيور.

تتعرض الصيصان الصغيرة للإنتان الدموي القولوني نتيجة لذلك يحدث داء الصفار اللين (Mushy-Yolk) في كيس المح المتبقي.

كما تصاب الدواجن في كافة مراحل عمرها بالإنتان الدموي القولوني عن طريق الجهاز الهضمي أو الجهاز التنفسي والذي يتميز بالتهاب الأكياس الهوائية والتهاب الصفاق والتهاب الجهاز التناسلي وخاصة المبايض عند الإناث؛ وقد تصاب الدواجن بمرض الورم الحبيبي القولوني (*Coligranuloma*) أو مرض هجير (*Higarres disease*) ويتميز هذا المرض بظهور عقد التهابية وتقرحات مختلفة الحجم على الكبد والطحال والأمعاء.

ويعتقد أن سببه ذراري الإشريكية القولونية الغازية للأمعاء.

تشخيص داء القولونيات

العينات:

لتشخيص داء القولونيات تؤخذ عينات الدم الطازجة من القلب ومن الأعضاء الداخلية (الرئة – الكبد – الطحال – والعقد الليمفاوية).
لتشخيص داء القولونيات المعوي تؤخذ عينات من مخاطية الأمعاء والبراز – أما من الجهاز التناسلي فتؤخذ مسحات من عنق الرحم والحليب ويفيد ذلك أيضاً في كشف الأخماج الانتهازية التي تسببها الإشريكيات القولونية.

العزل

تفرش العينات الطازجة على بيئة الآجار الدموي وعلى أوساط تفريقية مثل (S.S) آجار ووسط (*EMB*) أو وسط ماك كونكي، في درجة 27م لمدة 24 ساعة ثم تفحص هذه الأطباق، فالإشريكية القولونية التي تخمر سكر اللاكتوز تشكل مستعمرات قرمزية اللون مميزة على الوسط ماكونكي، كما تسبب ظهور لمعان وبريق معدني أخضر مميز على وسط (*EMB*) وبعض ذراري الإشريكية القولونية قد تسبب تحلل دم غير كامل.

الفحص المجهرى

يمكن تلوين لطاخات من مسعمرات الاشريكية القولونية بصبغة غرام ومشاهدة الشكل العصوي والحركة النشيطة لهذه العصيات.

الاختبارات البيوكيميائية:

تستخدم الاختبارات البيوكيميائية لتمييز الجراثيم المعوية منها:

اختبار كليجلر (لاكتوز + سكروز + H_2S) حيث تشكل *E.Coli* لون عمود المنبت وسطحه المائل أصفر. وهي تنتج الأندول من الحمض الأميني التربتوفان وتنتزع الكربوكسيل من الليزين.

ولا تمثل السترات – ولا تشكل اسيتيل ميتيل كاربينول (اختبار فوجس بروسكار سلبى) واختبار أحمر الميتيل إيجابى ولا تميع الجيلاتين ولا تشكل H_2S . ويمكن الاعتماد على الاختبارات البيوكيميائية باستخدام المساطر الجاهزة

تحديد النمط المصلي:

ويعتمد على تحديد المستضد المحفطى (K) والمستضد (O) للجراثيم.

تحديد فوعة الإشريكية القولونية.

أ- كشف الذراري الغازية للأمعاء

تؤخذ العينات من أجزاء الجسم العقيمة مثل الطحال – نقي العظام – المفاصل – العقد الليمفاوية – الدم.

ب – كشف الذراري المولدة للذيفان المعوي.

يجب التأكد من العصيات القولونية ويجب

1- كشف الذيفان المعوي

2- تحديد المستضدات الخملية.

أ- كشف الذيفان المعوي.

يمكن حقن الجرثوم في عروة معوية للأرنب مربوطة (*stb*) أو باختبار
الفئران الرضيعة (*sta*).

ب - استخدام اختبار الاليزا بالاعتماد على الأضداد وحيدة النسيلة لكشف
الذيفان المقاوم للحرارة وغير المقاوم للحرارة (*Lt, St*).
ج - الكشف عن الذيفان المعوي باستخدام كواشف *DNA* النوعية للجينات
التي تحدد الذيفان المعوي.

2- تحديد المستضدات الخلوية:

بالاعتماد على اختبار التراص - لا تكس - على الشريحة.
تنمى الجراثيم على منبت *E* أو منبت *Minca*، المخصصة لنمو الطبقة
الخلوية لجراثيم الإشريكية القولونية، بعد النمو نستخدم لاختبار التراص اعداد
وحيدة النوعية للمستضدات الخلوية.

- بالاعتماد على اختبار التآلق المناعي:

تؤخذ من الجثث الطازجة مسحات من مخاطية الأمعاء، ونستخدم أضعافاً
تألقية نوعية للمستضدات الخلوية في المجهر التألقي.

- اختبار الاليزا لكشف عن المستضدات الخلوية في البراز.

ج - كشف ذراري الاشريكية القولونية المرتبطة والطامسة.

تتميز هذه الذراري بأنها تشكل مستعمرات جرثومية على مخاطية الأمعاء
الدقيقة، وتحلل اليوريا بخميرة اليورياز التي تفرزها، كما تفرز الذيفان الشبيه
للشيغا (*I, 2*) وتحدد هذه الذراري بعدة طرق أهمها.

❖ اختبار السمية لخلايا فيرو: تثقل المزرعة الجرثومية ويكشف عن الذيفان
في السائل الطافي.

❖ تؤخذ مقاطع نسيجية محضرة من اللغائفي وفحصها مجهرياً وملاحظة
تشوه الزغابات المعوية للأمعاء.

العلاج

تتحس العصيات القولونية للصاد الحيوي الاميبسليين – الكلورامفينكول –
النتراسيكلين – الجنتاميسين والسيفالوسبورين – ويختلف هذا التحسس من عترة
لأخرى لذا فمن الضروري إجراء اختبار التحسس لتحديد الصاد الأكثر فعالية –
كما يجب تعويض الجسم المصاب بكميات كبيرة من السوائل والشوارد.

اللقاحات

تستخدم لتقوية المناعة النوعية عدة أنواع من اللقاحات.
- لقاح محضر من الخلية الكاملة من كمية كافية من المستضد الخلمي

$F_5(K_{99})$

- لقاح من المستضد الخلمي المنقى $F_5(K_{99})$

- لقاح يحوي المستضد الخلمي K_{99} وفيرس روتا ($Rotavack_{99}$)

تلحق الأبقار الحامل مرتين في السنة الأولى: قبل الولادة بستة أسابيع وقبل
الولادة بأسبوعين، بعد ذلك يعاد التلقيح كل سنة مرة واحدة بجرعة داعمة.



الفصل 15 جنس السالمونيلا

Salmonella

السالمونيلات عصيات ممرضة تنتشر في جميع أنحاء العالم على نطاق واسع، وتنتمي السالمونيلات إلى الامعائيات وهي سبب الحمى التيفية الخطرة عند الإنسان؛ ويفرزها المصابون مع البراز والبول وتبقى في التربة إذا توفرت لها الحرارة والرطوبة ودرج *PH* المناسبة من أسبوع لعدة أشهر.

وتنسب السالمونيلات إلى اسم العالم سالمون الذي اكتشفها من هيضة الخنازير *S.Choleraesuis* عام 1885 والتي تسبب نفوق أعداد كبيرة من الخنازير مع فيروس من مجموعة فيروسات توجا.

وتوجد لعصيات السالمونيلات أنواع مصلية كثيرة (*Serotypes*) وباستخدام طريقة كاوفمان ووايت (*Kauffman and White*) نلاحظ أن كل نوع مصلية يسمى باسم المدينة الذي اكتشف فيها مثل *S.Plymouth – S.Dublin – S.Newport – S.Urbana – S.Snegal – S.London*

وباستخدام طريقة برجي (*Bergy*) الطبعة التاسعة عام 1994 نلاحظ أن عصيات السالمونيلا قسمت إلى نوعين هما:

1- نوع سالمونيلا بونغوري *S.bongori* ويضم هذا النوع أقل من 10 أنماط مصلية.

2- نوع سلمونيلا هيضة الخنازير *S.Choleraesuis* ويضم أكثر من 2500 نمط مصلية.

ويقسم هذا النوع إلى تحت أنواع (*Subspecies*) هي:

Choleraesuis

Arizonae أحادية الطور

Diarizonae ثنائية الطور

Houtenae

indica

Salamae

ونعود إلى استخدام الأسماء الأكثر استخداماً من المراجع الطبية والجرثومية. ويمكن تقسيمها إلى المجموعات التالية.

السالمونيلا الممرضة هي:

1- السالمونيلا الممرضة للإنسان وهي:

- السالمونيلا التيفية *S.Typhi* عامل الحمى التيفية عند الإنسان لا تنتقل إلا عن طريق الإنسان، وباستخدام ملتهبات الجراثيم أمكن تنميطها إلى 80 نمطاً مصلياً ويتميز بمستضد نوعي شديد ألم وحمى وإسهال وآلام بطنية شديدة.

- السالمونيلا نظيرة التيفية *(S.Paratyphi A) A* وهذه السالمونيلا تسبب الحمى نظيرة التيفية *Fever Paratyphoid*.

- السالمونيلا نظيرة التيفية *(S.Paratyphi B) B*.

باستخدام ملتهبات الجراثيم أمكن تصنيفها إلى 13 نمطاً مصلياً وهذه العصية تصيب الإنسان والحيوان والطيور عن طريق تناول أغذية وأشربة ملوثة بهذه العصية وتسبب إسهالات حادة وتحت حادة.

- السالمونيلا نظيرة التيفية *(S.Paratyphi C) C*.

تسبب الحمى نظيرة التيفية عند الإنسان وتصيب الحيوان عن طريق الغذاء والشراب الملوثة وتسبب التهاب المعدة والأمعاء وإسهالات حادة وتحت حادة.

2- السالمونيلا الممرضة للحيوان والطيور وتنتقل للإنسان.

منها السالمونيلا الجهيضة للخيل *S.abortus equi* - الجهيضة للغنم

S.abortus ovis الجهيضة للبقر *S.abortus bovis* - *S.bovis* -

S.Choleraesuis

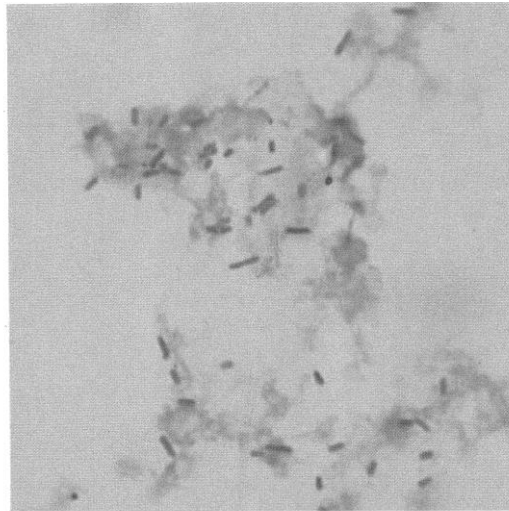
3- السالمونيلا غير المتخصصة لإصابة نوع حيواني واحد.

منها عدة انماط مصلية، أوسعها انتشاراً عالمياً السالمونيلا التيفية الفأرية *S.Typhi anurium* والتي تسبب حمى مشابهة للحمى التيفية عند الطيور والحيوان والإنسان ويمكن عزلها من الفئران والجرذان وعزلها لوفلر *Loeffler* من الجرذان المصابة بأعراض مشابهة للحمى التيفية.

خصائص عصيات السالمونيلات

الخواص الشكلية.

السالمونيلات عصيات مستقيمة غالباً، أبعادها $(0.5 \times 5-3)$ ميكرون سلبية الغرام تتلون بسهولة بالفوكسين وقد يظهر اللون بشكل مكثف واضح في القطبين أحياناً وقد تكون متعددة الأشكال قد نراها طويلة أو مكورة، منفردة أو مجمعة إلى جانب بعضها البعض، محاطة بطبقة مخملية (*Fimbriae*) ومتحركة بسياط محيطية ماعدا سالمونيلا جالنياروم *S.gallinarum* وسالمونيلا بللورم *S.Pullorum* فهي غير متحركة، والسالمونيلات ليس لها محفظة وغير متبوعة. انظر الشكل رقم (15-1).



Salmonella typhi-murium. (Gr : x 1000)

الخواص المزرعية:

السالمونيلات جراثيم هوائية لا هوائية مخيرة – تنمو بسهولة على المنابت العادية بدرجة حرارة 37 م° و $PH = 7.5$ خلال 24 ساعة عدا السالمونيلة الجهيضة للغنم *S.abortus ovis* فهي تحتاج إلى مصل أو غلوكوز يضاف إلى المنبت وإلى مدة حضن قد تصل إلى 72 ساعة.

الأغار المغذي :

بعد الحضان 18-24 ساعة نلاحظ ظهور مستعمرات صغيرة قطرها 4-2 ملم مستديرة لمساء محدبة أصغر في الحجم من المستعمرات الاشريكية القولونية، في حين تشكل السالمونيلة الجهيضة للغنم والجهيضة للخليل، والجهيضة للخنازير والسالمونيلة بلوروم مستعمرات تشبه قطرات الندى لا تتجاوز أبعادها (1) ميكرون.

وتكون المستعمرات شفافة، لماعة، لمساء (S)، وعند الزرع المتكرر تتحول إلى مستعمرات خشنة (R) جافة حوافها غير منتظمة، ونتيجة للزرع المتكرر يختفي المستضد الجسدي النوعي للجرثوم ويظهر مستضد جسدي نوعي خشن «مستضد R» وتفقد عصيات السالمونيلة فوعتها.

وتتميز الذراري الخشنة بالتراس الذاتي في السائل الفيزيولوجي، وبعض ذراري عصيات السالمونيلة تشكل مستعمرات انتقالية (T) فهي ناعمة على المنابت الصلبة وعند تكرار الزرع تتحول إلى مستعمرات خشنة

❖ على الآجار المدمى السالمونيلات لا تحلل الدم

❖ منابت الأكتار:

❖ يعتبر مرق السيلينات *Selenite Broth* ومرق التتراثيونات

Tetrathionate Broth من أكثر الأوساط استخداماً لإكتار عصيات

السالمونيلة، لأن عصيات السالمونيلة تعيش في القناة الهضمية بشكل

متعايش مع العديد من الجراثيم الأخرى، لذلك من الضروري أحياناً

إكثارها «زيادة عددها» في مرق الإكثار الذي يثبط نمو الأنواع الجرثومية المعوية الأخرى ولا يسمح بنمو المكورات العنقودية والمكورات المعوية وينشط نمو عصيات السالمونيلا.

المنابت التمييزية والانتقائية:

- منبت ماكونكي، أو منبت (E.M.B) أو منبت السلمونيلا و الشيغلا (S.S).
تستخدم هذه المنابت لعصيات السالمونيلا وعلى هذه المنابت تتشكل مستعمرات شاحبة صغيرة لأن معظمها لا يخمر اللاكتوز في هذه المنابت، في حين تظهر مستعمرات ذات مراكز سوداء على منبت (S.S) آجار لأنها تشكل H_2S .

- منبت دي أوكسي كوليات بالكسيلوز واللازين (XL D):
يحتوي هذا المنبت على السكاكر الثلاثة اللاكتوز وكسيلوز وسكروز وعلى الحمض الاميني لايزين ومواد تكشف تشكل H_2S وكاشف أحمر الفينول.
لا تخمر السكاكر الثلاثة ويصبح الوسط قلوياً لأنها تنزع الكربوكسيل من اللايزين، لذا تشكل السالمونيلا مستعمرات حمراء مراكزها سوداء اللون، في حين تشكل الإشريكية القولونية مستعمرات صفراء اللون.

❖ آجار الخضرة اللمعة: Brilliant Green (BG) Agar

يحتوي هذا المنبت الانتقائي على سكر اللاكتوز - سكروز - خضرة اللمعة وحمرة الفينول

في هذا المنبت لا تنمو المعويات الأخرى وتنمو عصيات السالمونيلا بشكل مستعمرات حمراء لأن معظم أنواعها لا تخمر سكري اللاكتوز والسكروز الموجودين في المنبت وتشكل القولونيات مستعمرات صفراء اللون.

❖ آجار الحديد والسكاكر الثلاثة: Triple Sugar Iron (T.S.I)

يحتوي هذا المنبت على سكر اللاكتوز - السكروز - الغلوكوز وكاشف أحمر الفينول، وعلى مواد H_2S بعد زرع عصيات السالمونيلا نلاحظ ظهور اللون الأصفر نتيجة لتخمير الغلوكوز ويبقى جزء من المنبت بلون أحمر نتيجة لعدم

تخمر اللاكتوز والسكرورز ويتلون العامود في الأنبوب بلون أسود نتيجة لتشكل H_2S

❖ آجار الحديد لكليغلر *Kligler Iron Agar*

يحتوي هذا المنبت سكري الغلوكوز واللاكتوز وكاشف احمر الفينول ومواد

تكشف عن انطلاق H_2S

بعد زرع عصيات السالمونيلا وخلال 24 ساعة يتشكل لون أصفر نتيجة لتخمر سكر الغلوكوز

❖ آجار اللايزين والحديد *Lysine Iron (L.I) Agar* :

يحتوي هذا الوسط على سكر الغلوكوز وحمض الاميني اللايزين وكاشف

بروم كريزول القرمزي وعلى مواد تطلق H_2S .

بعد زرع عصيات السالمونيلا نلاحظ تشكل حمض وتحول لون الغلوكوز إلى لون أصفر في البداية ونتيجة لتفكك اللايزين يصبح الوسط قلوياً ويتلون عمود المنبت والجزء المائل بلون قرمزي ثم ينتشر اللون الأسود في المنبت.
- لا تحلل الدم على الآجار المدمى.

الخواص الكيميائية:

السالمونيلات عصيات سلبية الغرام، تخمر الغلوكوز وتطلق الغاز (السلمونيلا غاليناروم تشكل حمض بدون غاز) وتخمر معظم أنماطها المصلية المانيتول، الكلسيلوز، والمالتوز، الدولسيترول السلمونيلا بللوروم لا تخمر المالتوز ولا الدولسيترول ولا تخمر اللاكتوز ولا السكرورز ولا تشكل الأندول ولا تفرز خميرة اليورياز ولا يميع الهلام وتطلق معظم أنواعها غاز H_2S (عدا السلمونيلا هيضة الخنازير) وتنمو على مستنبت السيترات وتنزع الكربوكسيل من اللايزين بإفرازها إنزيم اللايزين ديكاربوكسيلاز، إيجابية في اختبار أحمر الميثيل وسلبية في اختبار فوجس – بروسكاوير. ويستفاد من هذه الخواص للكشف عنها مخبرياً.

الخواص الحيوية

تتميز السالمونيلا بنشاطها وحيويتها العالية في الأوساط الزراعية وظروف البيئة الخارجية وهي تقاوم الرطوبة والبرودة والتجميد وتحمل حرارة الشمس في الغائط وروث الحيوانات والمزروعات، وتتخرب بالتسخين بالدرجة 56م خلال نصف ساعة، كما تتخرب بتأثير الفورمالين والليزول والكريزول والفينول، وتقاوم أملاح الصفراء والسيترات حيث تضاف هذه المواد إلى مستنبتات السالمونيلا حيث تموت الجراثيم المعوية الأخرى المشاركة وتبقى السالمونيلا حية.

البنية المستضدية للسالمونيلا

تمتلك السالمونيلا ثلاثة أنواع من المستضدات هي المستضدات الجسدية والسوطية ومستضد (VI)

1- المستضدات الجسدية (O) Somatic (O) Antigens:

تتألف البنية للمستضدات الجسدية (O) من مواد بروتينية شحمية سكرية تتوضع بالقرب من سطح الخلية الجرثومية، تتخرب بالفورمالين وتقاوم الكحولات والحرارة، ويمكن عزل هذه المستضدات بحمض الخل الثلاثي الكلور أو بمادة الترسيب.

وتراص هذه المستضدات حبيبي المظهر، ولها قدرة سمية وبعضها مشترك بين أنواع السالمونيلا وبعضها خاص بأنواع محددة، ويرمز لها بأعداد عربية مثلاً المستضدات الجسدية للسلمونيلا الفأرية هي (1, 4, 5, 12) وقد وزعت أنواع السالمونيلا بالاعتماد على المستضدات الجسدية (O) في مجموعات مصلية ترمز لها بالأحرف الرومانية الكبيرة A, B, C, Z (مخطط كاوفمان ووايت). وبسبب ازدياد عدد المستضدات الجسدية المكتشفة ضمت المجموعات المصلية الجديدة إلى المجموعات السابقة ورمز لها بالأعداد 53, 52, 51.

ويتشارك أنماط كل مجموعة مصلية بمستضد واحد على الأقل يميز تلك المجموعة، مثل المستضدات 4,12 اللذان يوجدان في جميع الأنماط المصلية التابعة للمجموعة B.

ولا نجد المستضدات الجسدية إلا في المستعمرات الملساء شكل (S) للسالمونيلا، وهي عبارة عن الذيفان الداخلي *Endotoxin* وهي سامة لحيوانات التجربة وقادرة على توليد الأضداد عند الأرناب والتفاعل معها بشكل نوعي وإحداث مناعة وتوليد أضداد والحصول على المصل الضدي لكل مستضد.

2- المستضدات السوطية (*Flagellar (H) Antigens (H)*):

نجد المستضدات السوطية فقط عند السالمونيلا المتحركة، وتتألف بنيتها من مادة بروتينية فلاجيلين خاص يتخرب بالحرارة والكحول وتقاوم الفورمالين. وتقسم هذه المستضدات إلى نوعين:

أ- مستضدات الطور الأول *Flagellar antigens Phase 1*

وهي مستضدات نوعية خاصة بالنوع لكل نمط مصل. ويرمز لها بأحرف لاتينية صغيرة Z.....C, b, a والمستضدات المكتشفة الجديدة فيما بعد أعطيت أرقاماً بجانب الأحرف مثل Z_1, Z_2, Z_3 .

ب- مستضدات الطور الثاني *Flagellar antigens Phase 2*

وهي مستضدات غير نوعية، مشتركة لعدة أنماط مصلية ترمز لها بأعداد مثل: 1, 2 وترمز لبعضها بالأحرف اللاتينية الصغيرة e, n, x. والمستضدات السوطية تتفاعل مع الأضداد الموافقة، وتحدث تراساً بشكل كتل سريعاً وتتفكك وتحلل بالخض بشكل سريع وعند فحص هذا التراص نجده عبارة عن ارتباط الجراثيم بعضها ببعض عن طريق السياط. ولا تلعب المستضدات السوطية دوراً في القدرة الممرضة للجراثيم ولا دوراً مناعياً في الجسم، ويستفاد منها في تحديد النمط المصلي للسالمونيلا.

ج-المستضد الفوقي(مستضد الضراوة) *Virulence Antigen(vi)* :

يستخدم بشكل رئيسي لتنميط السلمونيلة التيفية، وهو المستضد المحفظي ويقع فوق المستضدات الجسدية لذلك يمنع ترافها بالمصول الضدية الموافقة، ومن ميزات المستضد **VI** المحفظي أنه يزول بتكرار زرع عصيات السالمونيلة التيفية وتصبح غير ضارية لحيوانات التجربة وهذا المستضد يلعب دوراً هاماً في المناعة، ومن ميزاته أنه يقاوم الكحول والفورمالين ويتخرب بالحرارة بالتسخين لمدة (10) دقائق بدرجة 100م.

ويمكن ترافه بالمصول الضدية الموافقة ويمكن أن نجده بالسلمونيلة *S.Dubline* والسالمونيلة نظيرة التيفية **C** ويمكن استخدام ملتهفات الجراثيم الخاصة بالمستضد *(vi)* لتصنيف السلمونيلة التيفية.

التميط المصلي للسلمونيلة:

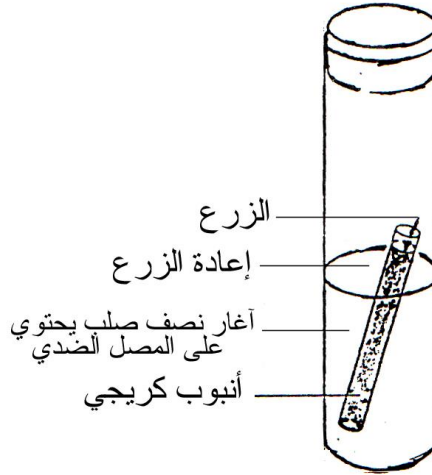
يعتمد على المستعمرات الملساء النامية على آجار المغذي أو آجار الحديد بالساكر الثلاثة (**TSI**) في التتميط المصلي للسلمونيلة، ويتم بتطبيق اختبار التراص السريع على الشريحة وتحديد المستضدات الجسدية (**O**) ويجري هذا الاختبار كالعادة حيث تستخدم شريحة زجاجية معقمة وتوضع عليها قطرة من محلول ملحي فيزيولوجي ثم يستحلب بهذه القطرة جزء من المستعمرة وتمزج جيداً بمصل ضدي نوعي وتحرك بحذر وبلطف ليتم المزج ويراقب التراص خلال نصف دقيقة إلى دقيقة، ويفحص حدوث التراص وعلى هذا التراص تحدد المستضدات الجسدية (**O**) وعليها تصنف السلمونيالات في مجموعات *Groups* بحيث تشترك كل مجموعة بمستضد جسدي واحد ويحدد الطور الأول والطور الثاني بنفس الطريقة باستخدام امصال ضدية نوعية موافقة، كما يمكن التأكد من النتائج باستخدام اختبار التراص في الأنابيب.

واعتماداً على اختبار التراص وتحديد المستضدات الجسدية والسوطية استطاع كاوفمان ووايت تصنيف حوالي (2000) نمط مصلي من السالمونيالات.

تحديد المستضدات السوطية للسلمونيلة ثنائية الطور.

يلاحظ أن معظم الخلايا الجرثومية في مزرعة السلمونيلة ثنائية الطور مستضدات سوطية خاصة بأحد الطورين فقط (الطور السائد). وقلة ضئيلة من الخلايا تحمل مستضدات سوطية خاصة بالطور الآخر. مثلاً إذا كانت السلمونيلة التيفية الفأرية في الطور الأول يكون لدى معظم خلاياها المستضد السوطي I (مستضد الطور الأول) وقلة منها لديها المستضد السوطي 2, 1 (مستضد الطور الثاني). وعلى العكس عندما تكون هذه السلمونيلة في الطور الثاني يكون معظم خلاياها حاملاً للمستضدات السوطية 2, 1.

لذا يجب فصل كلا الطورين أحدهما عن الآخر قبل إجراء التراص. خاصة عند تحديد الطور غير السائد. لهذا الغرض تستخدم طريقة أنبوب كريجي:



مثلاً.. إذا كان الطور السائد هو الطور الأول، ونريد تحديد المستضدات السوطية للطور الثاني. يضاف المصل الضدي الذي يحتوي على أضداد نوعية لمستضدات الطور الأول إلى الأغار نصف الصلب. ويغمس أنبوب ضيق مفتوح الطرفين في الأغار يسمى أنبوب كريجي (Graigie Tube) بحيث يبقى جزء صغير من الأنبوب ظاهراً فوق سطح الأغار.

تزرع السالمونيلا في الأغار عند الفوهة الظاهرة للأنبوب. في أثناء الحضان تشل حركة خلايا السلمونيلا الموجودة في الطور الأول، بسبب حدوث تراس لسيطها بالأضداد النوعية لها. بينما تظل الخلايا التي تكون في الطور الثاني متحركة، وتتكاثر، وتنتشر في الأغار. يعاد زرع المستعمرات النامية خارج أنبوب كيرجي بعد الحضان، ويجري اختبار التراس على الشريحة باستخدام المصل الضدي النوعي لمستضدات الطور الثاني

ويبين الجدول (15-1) التالي تصنيف بعض السالمونيلات اعتماداً على اختبار التراس.

Group	Serotype	Somatic antigens	Flagellar Phase 1	Flagellar Phase 2
A	S. Paratyphi A	1,2,12	a	-
B	S. Paratyphi B	1,4,5,12	b	1,2
	S.Typhimurium	1,4,5,12	i	1,2
	S.abortus equi	4,12	-	e, n, x
	S.abortus ovis	4,12	c	1,6
	S.abortus bovis	1,4,12,27	b	e, n, x
C	S. Paratyphi C	6,7,vi	c	1,5

جدول (15-1) يبين تصنيف بعض السالمونيلات

تنميط السلمونيلا باستخدام العاثيات الجرثومية (Phage Typing)

عاثيات الجراثيم (Bacterio Phage) هي فيروسات تتفاعل مع الجراثيم تفاعلاً نوعياً وتسبب انحلالها وبالا اعتماد على عاثيات الجراثيم وحساسية عصيات

السالمونية اتجاهها أمكن تنميط السالمونيلات تنميطاً مصلياً ونتيجة للتفاعل النوعي بين العاثيات الجرثومية وعصيات السالمونية أمكن تنميط السالمونية التيفية الفأرية، السالمونية المجهزة للخيل، السالمونية الملهبة للأمعاء، وتبين أن النمط الفاجي (PT) للسالمونية الملهبة للأمعاء يحدث نسبة كبيرة من التسممات الغذائية في الإنسان، وهذا النمط كثير الانتشار في دجاج اللحم وباستخدام عاثيات الجراثيم أمكن تنميط 80 نمطاً مصلياً من السالمونية التيفية (*S.Typhi*) و 13 نمطاً مصلياً من السالمونية نظيرة التيفية (*S.Paratyphi B*).

السالمونيلات في الأبقار:

تصاب الأبقار بأنماط مختلفة من السالمونيلات وأكثرها انتشاراً في الماشية سالمونيل دبلن *S.dublin* – وسالمونيل التيفية الفأرية *S.typhi murium*.

❖ سالمونيل دبلن *S.dublin*

تحدث العدوى بالسالمونية دبلن عن طريق القناة الهضمية وتكون العدوى بشكل فردي في الأبقار وبشكل جماعي وبائي في العجول لأسباب عديدة أهمها سوء التغذية ونقص الفيتامينات.

وعند وصولها إلى القناة المعوية ونتيجة لنقص المناعة تستطيع أن تخترق الأغشية المخاطية للقناة المعوية وتصل إلى الدم وتقاوم عملية البلعمة وآليات المناعة الدموية لتسبب إنتاناً دموياً وتكاثراً لها في عدة أعضاء من الجسم. كالعقد الليمفاوية المساريقية والكبد والطحال والحوصل الصفراوي.

وتسبب السالمونية بذيّفانها الداخلي تذيّفن الدم والتهاب الأمعاء عند الأبقار والعجول وإسهالاً مدمى وقد يحدث نفوق العجول المصابة وقد يحدث إجهاض الأبقار الحوامل نتيجة التهاب الرحم بالسالمونية وقد تشفى هذه الأبقار المصابة مع بقاء السالمونيلات في العقد المساريقية والكبد والطحال والمرارة مع اختفاء الأعراض ويصبح الحيوان حاملاً للجرثوم يفرزه مع الحليب ومع البراز ويسبب

انتشار العدوى لعدة اشهر. أو أن تبقى السالمونيالات في أعضاء الجسم دون أن يطرحها ويصبح الحيوان حاملاً للجراثومة بشكل كامن.

تصاب العجول في الفترة ما بعد الولادة بالسلمونيالة دبلن في الأسبوع الثاني والثالث، وحتى الشهر الثالث من العمر وتسبب إسهالاً مدمى وانتاناً دمويّاً والتهاب أمعاء حاد مع زحار يؤدي إلى نفوق بعض العجول ويشفى البعض مع بقاء آثار للإصابة كالتهاب المفاصل المتعدد، التهاب العظام والرئة أحياناً.

❖ السلمونيالة التيفية الفأرية *S.typhimurium*:

تصاب الأبقار والعجول بالسلمونيالة التيفية الفأرية وتظهر عليها الأعراض مشابهة للسلمونيالة دبلن، إلا أن فترة بقاء السلمونيالة التيفية الفأرية في القطيع غير طويلة بعكس السلمونيالة دبلن التي قد تستوطن في المنطقة، مسببة عدداً أكبر من الحالات المزمنة وعدداً أكبر من الأبقار الحاملة للجراثوم.

❖ السلمونيالات في الخيل:

تصاب الفصيلة الخيلية بالسلمونيالات الجهيضية للخيل، والسالمونيالة التيفية الفأرية كما تصاب بأنماط مصلية أخرى من السالمونيالات.

تصاب الخيول والأفراس عن طريق القناة الهضمية بالسلمونيالة المجهضة للخيل، تجهض الأفراس في الشهر الرابع والثامن من الحمل. فبعد وصول عصية السلمونيالة إلى القناة المعوية تخترق الأغشية المخاطية إلى أن تصل الدورة الدموية وتنتقل عن طريق الدم إلى الرحم وتسبب التهاباً رحمياً وإجهاضاً، في حين تسبب عند الذكور إنتاناً دمويّاً وضعفاً عاماً وإسهالاً.

كما تصاب الأمهار والمهرات بعد الولادة في الأشهر الثلاثة بعد الولادة وتظهر عليها أعراض إنتان دموي وارتفاع درجة الحرارة وانحطاط عام وفقدان الشهية مع إسهال والأمهار التي تشفى تظهر عليها أعراض التهاب المفاصل المتعدد.

❖ السلمونية التيفية الفأرية وغيرها من السلمونيلات:

تصاب الخيول بالسلمونيلات التيفية الفأرية وبأنماط المصلية الأخرى للسلمونيلات عن طريق القناة الهضمية، نتيجة للإجهاد وأثناء النقل أو بعد العمليات الجراحية أو بسبب سوء التغذية أو نقص الفيتامينات، وتصاب الأمهار والمهرات ويظهر عليها ضعف عام وارتفاع درجة الحرارة وإسهال مدمى يستمر لفترة طويلة مع إفراز الجرثوم مع الروث.

❖ السلمونيلات في الأغنام والماعز:

تصاب الأغنام بالسلمونيلات الجهيضة للغنم *S.abortus* عن طريق الجهاز الهضمي والسلمونية دبلن *S.dublin* والأغنام حساسة للسلمونية وقد تسبب إجهاض النعاج الحوامل في الشهرين الأخيرين من الحمل وقد ينفق بعضها بعد الإجهاض ويشفى البعض ويبقى حاملاً للجرثوم بشكل عرضي أو بشكل كامن.

❖ السلمونية التيفية الفأرية *S.typhimurium*:

تسبب السلمونية التيفية الفأرية والسلمونية *S.anatum* والسلمونية دبلن في الأغنام والحملان التهاب الأمعاء وإسهالا أو إنتاناً دمويًا مع ترفع حروري شديد.

تسبب السلمونية التيفية الفأرية والسلمونية دبلن والأنماط المصلية الأخرى إنتاناً دمويًا أو التهاب الأمعاء مع إسهال مدمى خاصة في الجداء.

❖ السلمونيلات في الخنازير:

تعتبر الخنازير خزناً هاماً لأنماط مصلية من السلمونيلات وأهمها سلمونية هيضة الخنازير *S.Choleraesuis* التي اكتشفها *Salmon'-Smith* عام 1886-1885 وهذه السلمونية مشابهة للسلمونية نظيرة التيفية C بصفاتها الكيميائية إلا أنها لا تطلق H_2S وتنمو على منبت سيمون وتفرز أنظيم الليزين ديكاربوكسيلاز.

وسلمونية هيضة الخنازير تسبب عند الخنازير التهاباً تحت حاد وحاداً ومزمنًا، ويسبب الالتهاب الحاد عند الخنازير نفوقها خلال فترة قصيرة من ظهور الأعراض السريرية، ومن أهم الأعراض ظهور بقع زهرية قرمزية اللون على الجلد، وفي الشكل تحت الحاد إسهال مصفر اللون، وتصبح الخنازير الناقهة حاملة للسلمونية *S.typhimurium – S.typhisuis*.

تسبب هذه السلمونيلات عند الخنازير التهاب أمعاء مزمنًا في الخنازير الصغيرة وهي أقل نوعية من السلمونية هيضة الخنازير.

❖ السلمونيلات في الطيور:

تعتبر الطيور من الخزانات الهامة للسلمونيلات، كما هو الحال في الخنازير وتقسم السلمونيلات في الطيور إلى:

أ- السلمونيلات غير المتحركة – تحدث إصابات في الطيور فقط.

السلمونية بلوروم *S.Pullorum* بسبب مرض الإسهال الأبيض في الدواجن.

السلمونية غاليناروم *S.gallinarum* تسبب مرض التيفية في الدجاج والرومي.

ب – السلمونيلات المتحركة – تحدث إصابات في الطيور والحيوان والإنسان.

تصاب الطيور بأنماط مصلية مختلفة من السلمونيلات وأهمها السلمونية التيفية الفأرية *S.typhimurium* والتي تسبب التهاب المعدة والأمعاء.

❖ السلمونية بلوروم *S.Pullorum*

عصيات سلبية الغرام – غير متحركة – تنتمي إلى المجموعة *DL* والبنية المستضدية *1,9,12* تتميز بمقاومتها للعوامل الفيزيائية في الوسط الخارجي. تسبب في الدواجن داء البلوروم (*Pullorum disease*) أو مرض الإسهال الأبيض العصوي (*Bacillary Wite Diarrhea*). وهو مرض حاد في الصيصان

مزمن في الطيور البالغة داء البلوروم يصيب الصيصان وفراخ الحبش وفراخ الطيور السابحة في الفترة ما بعد الفقس تنفق في الأسابيع الأولى من الفقس نتيجة لإنتان دموي مميت أو أن تشفى وتصبح حاملة للجراثيم.

والعدوى الأساسية عن طريق الأمهات حيث يتكاثر الجراثيم في العقد الليمفاوية والكبد والطحال ويستقر في المبايض وتفرز الأمهات بيوضاً ملوثة بهذه العصيات مما يسبب نفوق بعض الأجنة في البيض أو تفقس وتكون الصيصان حاملة للجراثيم وتموت خلال الأسابيع الثلاثة الأولى بعد إنتان دموي مميت أو تشفى وتبقى حاملة للسلمونيلا بلوروم *S.Pullorum* وتفرزها مع البراز والبول وتشكل خطراً على بقية أفراد القطيع لسهولة انتقال العدوى، كما أنها تضع بيضاً ملوثاً في فترة إنتاجها.

ومن الأعراض المميزة للإصابة بالسلمونيلا بلوروم:

- في الصيصان: ارتفاع درجة الحرارة إلى 43 م، إسهال شديد مائي ضارب لونه إلى البياض ذو رائحة كريهة.
- في الدجاج: قد تكون الإصابة تحت حادة لا تظهر فيها الأعراض السريرية ولا الإسهال، وقد تكون الإصابة حادة تؤدي إلى إنتان دموي وانفجار الكبد ونزيف دموي، التهاب المبيض التهاب الصفاق الصفاري. وقد تسبب هذه الحالة نفوق الدجاج.

❖ السلمونيلا غاليناروم *S.gallinarum*:

هذه السلمونيلا تشبه سلمونيلا بلوروم فهي عصيات سلبية الغرام غير متحركة وتنتمي إلى المجموعة *DI*، وبنيتها المستضدية *1,9,12* ويظهر المستضد الجسدي 1 تحت تأثير المحول للفاجات النوعية. وتسبب السلمونيلا غاليناروم *S.gallinarum* مرض الحمى التيفية عند الدجاج والحبش. كما تسبب هذه الحمى عند الحمام وطيور الزينة، والطيور الكبيرة البالغة أكثر تعرضاً للإصابة من الطيور الصغيرة ومن الأعراض السريرية المشاهدة على الطيور – إسهال مائي

مخضر مع ارتفاع درجة الحرارة، يؤدي إلى نفوق نصف القطيع أما في الحالات المزمنة فيشاهد إسهال دوري وخمول عام وفقدان شهية. أما في الصيصان فيلاحظ ارتفاع درجة الحرارة إلى 43م وإسهال مائي ذو لون أبيض وكريه الرائحة جداً.

السالمونيلا المتحركة المسببة لمرض نظيرة التيفية في الطيور

:Fowl Paratyphoid

تتعرض الطيور للإصابة عن طريق الهضم بأنماط مصلية من السلمونيلا المتحركة مثل: السلمونيلا التيفية الفأرية – السلمونيلا الملتهبة للأمعاء *S.enteritidis* والسلمونيلا أريزوني *S.arizoni* وأنماط مصلية أخرى ولا تبدو الأعراض السريرية على الطيور البالغة.

وتتوضع السلمونيلا في الأعضاء الداخلية للجسم كالطحال والكبد والعقد المساريقية والمبيض وتفرز وتحدث إصابة الأجنة عن طريق المبيض وتؤدي إلى نفوق البعض منها أو تتوضع في الأمعاء وتخرق الأغشية المخاطية للأمعاء ومع الدم تنتقل إلى قناة البيض ويحدث تلوث البيض وانتقال العدوى إليها لإمكانية تغلغل السلمونيلا عبر مسامات قشرة البيض.

أما في الصيصان فيلاحظ ارتفاع درجة الحرارة وإسهال مائي ذو رائحة كريهة. وقد تسبب السلمونيلا الفأرية في الصيصان إنتاناً دموياً حاداً مميتاً يؤدي إلى نفوق أعداد كبيرة من الصيصان والتي تشفى من الإصابة يلاحظ عليها تضخم مفاصل الجناح.

تشخيص داء السلمونيلا:

العينات من الحيوانات:

❖ الحيوانات الحية: مسحات شرجية، عينات من البراز السائل، عينات من

الدم أثناء ارتفاع درجة الحرارة.

❖ الحيوانات النافقة: لطاخات من العقد الليمفاوية – الحويصل الصفراوي –

لطاخات من الأمعاء – لطاخات من دم القلب.

❖ الحيوانات الحاملة دون أعراض سريرية للسلمونيلة.

تؤخذ من الأبقار عينات براز ثلاث مرات كل أسبوعين مرة مع مسحات شرجية ومهبلية بعد الولادة مباشرة أيضاً.

تؤخذ من الخيول عينات براز خمس مرات ويفضل تكرار الزرع لكشف الأفراس الحاملة.

ويجب أخذ عينات دموية وإجراء اختبار التراص على مصل الدم لكشف الحالات الإيجابية ومقارنتها مع نتائج الزرع الجرثومي، وهذا ما يطبق على الحيوانات الأخرى كالنعاج والماعز والخنازير. في حالات الإجهاض.

تؤخذ عينات من الجنين الجهيض ومن الأغشية الجنينية ومن إفرازات الرحم.

العينات في حالات مرض البلوروم والتيفية ونظيرة التيفية في الطيور:

الطيور النافقة: تؤخذ عينات من الكبد والمرارة والطحال، القلب، دم القلب، كما تؤخذ عينات من الأمعاء والأعورين للزرع في الأوساط الملائمة لنمو السالمونيلا ولل فحص المجهرى.

الطيور الحية: تؤخذ مسحات من زرق عدد كبير من الطيور، ويمكن غمس عدة مسحات معاً في منبت إكثار واحد، كما يجب تأخير أخذ العينات من الطيور الحية المعالجة بالصادات الحيوية عدة أيام، ثم تؤخذ العينات منها للزرع الجرثومي.

الطيور الحية البالغة: تؤخذ منها العينات «والدم الوريدي تحت الجناح» للاختبارات المصلية لإظهار الحامل منها بالسلمونيلة.

مراحل عزل وتحديد السلمونيلا:

- ❖ تزرع العينات المأخوذة من (البراز – الروث – الزرق) في منابت الإكثار الخاصة بالسلمونيلا مثل مرق (السيلينات – التيتراثيونات). وتحضن المنابت في الدرجة 37م (وفي الدرجة 42م للطيور) مدة 24-48 ساعة.
- ❖ بأن واحد تزرع العينات على المنابت الانتقائية للسلمونيلا: مثل منبت الخضرة اللامعة *Agar (BG)* وعلى منبت آخر تميزي مثل: أغار ماکونکی – أو منبت دي أوكسي كولات بالكسيلوز واللايزين (*XLD*) وتحضن بدرجة 37م مدة 48-72 ساعة.
- ❖ يعاد الزرع من منابت الإكثار إلى المنابت الانتقائية والتمييزية وتحضن بدرجة 37م مدة 48-72 ساعة.
- ❖ تفحص الأطباق المزروعة وتحدد المستعمرات التي قد تخص السلمونيلا (الحمراء في الخضرة اللامعة الحمراء ذات المراكز السوداء في منبت *XLD* – الشاحبة في منبت ماکونکی) وتزرع هذه المستعمرات في أغار الحديد بالسكاكر الثلاثة (*TSI*) وكذلك في أغار اللايزين (*LI*) وتحضن بدرجة 37م مدة 24 ساعة.
- ❖ إذا كان النمو في هذين المنبتين إيجابياً للسلمونيلا (أي القعر أصفر والجزء المائل أحمر مع انتشار لون أسود في أغار *(TSI)*، القعر والجزء المائل قرمزي اللون وانتشار اللون الأسود في أغار اللايزين والحديد (*LI*)). عندها يمكن إجراء اختبار التراص على الشريحة التمهيدي. باستخدام المصل الضدي (*O*) عديد التكافؤ. وإذا كانت النتيجة إيجابية يتابع التنميط المصلي الكامل للجراثيم المعزول إذا تطلب الوضع ذلك.
- ❖ إذا كان النمو في أغار *(TSI)* وفي أغار (*LI*) سلبياً، تكون نتيجة الزرع الجرثومي سلبية.

❖ إذا كان النمو في أغار (TSD) وفي أغار (LD) إيجابياً في واحد منها وسلبياً في الآخر، أو إذا كانت نتيجة اختبار التراص التمهيدي سلبية، عندها تجري على المستعمرات النامية اختبارات بيوكيميائية إضافية مثل: تخمر السكاكر، حلمة اليوريا وغيرها، ويمكن استخدام أنابيب أو مساطر الاختبارات البيوكيميائية الجاهزة مثل API-20E – أو Entertube II.

ملاحظات هامة على عزل بعض السلمونيلات:

- بعض ذراري السلمونيلة أريزونا تخمر اللاكتوز.
- السلمونيلة الجهيضة للغنم بطيئة النمو وتتطلب منابت غنية عند الزرع للمرة الأولى، لذا يفضل زرع العينات في حالات إجهاض الأغنام في منبت الإكثار وعلى الأجار الدموي ثم يتابع عزل وتحديد الجرثوم كما ذكر في الفقرة السابقة.
- السلمونيلة بلوروم والسلمونيلة غاليناروم والسلمونيلة هيضة الخنازير، السلمونيلة التيفية الخنزيرية لا تنمو جيداً في مرق السيلينات وفي مرق التتراثيونات وفي أغار الخضرة اللامعة، لذا يفضل زرع العينات من الطيور والخنازير في مرق الإكثار Rappartot وبنفس الوقت تزرع العينات مباشرة على منبت تميزي مثل أغار ماكونكي أو منبت (XLD) ثم يتابع عزل وتحديد الجرثوم.

الاختبارات المصلية لكشف الأضداد النوعية للسلمونيلة في الحيوانات:

يوجد في أمصال معظم الحيوانات السليمة عيارات معتدلة من الأضداد النوعية للسلمونيلة.

وفي الاختبارات تبين أن أمصال عدد كبير من الخيول السليمة يحتوي على أضداد نوعية للتيفية الفأرية. لذلك كشف الأضداد النوعية للسلمونيلة في مصل واحد من الحيوانات ليس له قيمة تشخيصية إلا إذا كان عيار التراص أعلى بكثير

من معدل العيار في الحيوانات السليمة التي تربي في تلك المنطقة، لذلك لا تقيم نتائج اختبارات التراص إلا بعد أسبوعين من العدوى حيث يزداد عيار الراسات في مصل الدم فمثلاً عند الخيول والأغنام يزداد عيار الراسات بعد 7-10 أيام من الإجهاض، كما يفضل اختبار عينتي مصل مأخوذة من الحيوان بفاصل زمني 1-3 أسبوع وكشف زيادة عدد الراسات للتمكن من وضع تشخيص صحيح للمرضى.

ويفضل إجراء اختبار التراص الأنثوبي لمصل الدم لكافة أفراد القطيع لأنها أدق من الاعتماد على نتائج اختبار في الحيوان الواحد، كما يفضل إجراء اختبار التراص الأنثوبي والزرع الجرثومي للسلمونية لكشف الأبقار الحاملة لها ولا تظهر أعراض سريرية بشكل خاص.

الاختبارات المصلية في الطيور:

تستخدم لكشف الطيور البالغة الحاملة للسلمونية والتخلص منها في أفواج الدواجن.

اختبار تراص الدم الكامل السريع:

يستخدم بشكل واسع لكشف الدجاجات الحاملة للسلمونية بلوروم (مرض البلوروم) والسلمونية غاليناروم (مرض التيفية) ويمكن تطبيقه في المزارع ويجرى كما يلي:

تقطر قطرة من دم وريد الجناح على شريحة زجاجية أو بلاستيكية، ثم تمزج مع قطرة من مستضد السلمونية بلوروم الملون ببنفسج الكريستال، تحرك الشريحة مع مراقبة حدوث التراص.

الحالة الإيجابية: تشاهد كتل دقيقة من المستضد والأضداد خلال 1-2 دقيقة.

الحالة السلبية: لا تشاهد هذه الكتل في المزيج.

ملاحظة: يمكن استخدام مستضد البلوروم لتشخيص التيفية بسبب تماثل البنية المستضدية للسلمونية بلوروم والسلمونية غاليناروم.

اختبار التراص المصلي السريع:

يستخدم لتشخيص مرض البلوروم والتيفية في الحبش، ولكشف الطيور الحاملة للسلمونية التيفية الفأرية (المصابة بنظيرة التيفية) يجري الاختبار كما يلي: تمزج قطرة من المصل المختبر مع قطرة من المستضد الملون أو غير ملون على صفيحة وتحرك ثم يفحص التراص خلال ثلاث دقائق.

اختبار الاليزا (ELISA):

استخدم هذا الاختبار منذ عام 1991 لكشف أضداد السلمونية الملتهبة للأمعاء في مصل الدجاج، وتبين أن نتائجه جيدة وتؤدي إلى تشخيص سليم.

اللقاحات في الحيوانات :

الحيوانات التي تصاب بداء السلمونية تكتسب بعد شفائها مناعة جيدة تدوم لفترة طويلة تتراجع تدريجياً مع تقدم العمر، ولا تجهض الأفراس ثانية بسبب السلمونية إلا نادراً. وبينت لقاحات السلمونية الميتة «الجرثومين» أنها تسبب مناعة جيدة عند الإصابة بالشكل الحاد للسلمونية وتقلل عدد الحيوانات النافقة ولكنها لا تمنع من حدوث العدوى ولا من حمل الجرثوم.

- الأبقار: في إنجلترا تم تحضير لقاح حي من المستعمرات الخشنة لذرية السلمونية دبلن 51، ولقحت العجول بهذا اللقاح بعمر 2-4 أسابيع، نتج عنه مناعة ضد السلمونية التيفية الفأرية والسلمونية دبلن، كما حضرت لقاحات ميتة من المستعمرات السلمونية دبلن والسلمونية التيفية الفأرية، وينصح تلقيح الأبقار قبل الولادة كيف يكتسب الوليد مناعة سلبية مع اللبأ تستمر مدة 6 أسابيع بعدها يكرر اللقاح بعمر 6 أسابيع بهذه اللقاحات، ويعطى اللقاح الميت مرتين بفواصل زمني قدره أسبوعين عادة.

- **الخنزير:** تلحق الخنازير الحامل بلقاح السلمونيلة هيضة الخنازير المضعف ثلاث مرات، بفاصل زمني قدره 1-2 أسبوع، كما تلحق الخنازير الصغيرة بعمر 3 أسابيع.
- **الأفراس:** أيضاً تلحق الأفراس بلقاح ميت من السلمونيلة المجهضة للخليل أو من السلمونيلة التيفية الفأرية قبل الولادة، بفاصل زمني قدره 1-2 أسبوع وتلحق الأمهار في المناطق الموبوءة بعمر 3 أسابيع.
- **الأغنام:** لا توجد لقاحات فعالة لوقاية الأغنام من داء السلمونيلات.

الإنسان والسلمونيلات

يصاب الإنسان بالسلمونيلة عامل الحمى التيفية – وبنظائرها وبأنماط مصلية عديدة من السالمونيلات وتسبب له الحمى التيفية أو الباراثيفويدات أو إنتانات وتسممات معوية.

وتتمتع جراثيم السالمونيلة بنشاط واستقلاب حيوي عال ومقاومة قوية للظروف المحيطية فالسالمونيلات تبقى حية في الجليد طيلة فترة الشتاء – وتبقى حية في المياه الجارية مدة عشرة أيام وتعيش وتتكاثر في الخضراوات والفاكهة مدة عشرة أيام أيضاً أما في المياه الراكدة فهي تبقى من شهر إلى عدة أشهر وفي البراز الجاف لعدة سنوات وفي الأطعمة والمأكولات واللحم والحليب لعدة أسابيع دون أن تغير من مظهرها وطعمها ومع هذا فهي تموت بالغلي خلال عشرة دقائق وتحت أشعة الشمس كما تموت بتأثير المطهرات مثل الكلور 3% والليزول 3% والفورمالين خلال عدة دقائق.

تسبب السالمونيلة التيفية – عامل الحمى التيفية – عند الإنسان الحمى التيفية في كل الأعمار وفي كل فصول السنة والتي تفرز مولد الضد النوعي الفوعي vi وهذه السالمونيلة خاصة بالإنسان فقط وتنتقل العدوى من إنسان لإنسان عن طريق التماس المباشر وغير المباشر فالمصاب يفرزها مع البول والبراز ويسبب تلوث ما

حوله وأحياناً تنتقل ذاتياً من براز المريض إلى فمه ويلعب الذباب دوراً كبيراً في نقل العدوى، ولا سيما في المناطق الوسخة والتي ينخفض فيها المستوى الصحي والوعي الثقافي.

تدخل عصيات السالمونيلا إلى الجسم عن طريق الفم غالباً وقد يموت معظمها بحموضة المعدة ويستمر بعضها إلى الأمعاء وتستطيع أن تعبر مخاطية الأمعاء إلى العقد الليمفاوية وفيها تنمو وتتكاثر وتسبب تنكز العقد الليمفاوية وتبدأ بإفراز ذيفانها الداخلي ويستمر المرضى حتى أربعة أسابيع وغالباً أسبوعين، ويظهر على المريض بتأثير الذيفان الداخلي شكل الحالة التيفوسية *Status Typhosus* وتتميز بارتفاع درجة الحرارة وغياب الوعي وهذيان وقلة حركة المريض مع القلق والصداع وقلة الشهية وينخفض ضغط الدم ويظهر على جلد المريض بقع وردية قطرها 2-5 ملم وينتفخ البطن نتيجة لتجمع كمية كبيرة من الغازات، ويشكو المريض من حالة الإمساك وأحياناً من إسهال بسيط ومع تقدم المرض يقع المريض في غيبوبة يمكن أن تتحول إلى نوم عميق ولا ينصح بمضاعفة جرعة الصادات الحيوية لأنها تؤدي إلى تحلل عدد أكبر من السالمونيلات وبالتالي تحرر كمية أكبر من الذيفان الداخلي الذي قد ينتقل مع الدم إلى أجهزة الجسم المختلفة ويسبب التهاب الرئة وذات السحايا والتهاب نقي العظام مما يقلل إفراز الكريات البيض الدفاعية ويسبب صدمة للمريض ويصاب الإنسان بنظائر الحمى التيفية A – B – C والتي تسبب أعراضاً مشابهة للحمى التيفية إلا أن الإصابة لا تنحصر في الإنسان ويمكن أن يكون مصدرها الحيوان وعن طريق التماس المباشر وغير المباشر يمكن أن تنتقل نظائر الحمى التيفية للإنسان وتسبب عنده أعراضاً مشابهة للحمى التيفية تماماً وتستمر حتى أسبوعين على الأكثر تنتهي بنهاية حميدة، ولا يمكن تمييزها عن الحمى التيفية إلا بالاختبارات المصلية وزرع الدم ولكل من هذه النظائر خصائص معينة أثناء سير المرض.

❖ إنتان الدم

بعد أن تدخل السلمونية الفم وتخرق الأغشية المخاطية للأمعاء الدقيقة والغليظة وتسبب التهاب الأمعاء والإسهال تصل إلى العقد الليمفاوية وبعد أن تسبب تنكزها وتهتك أغشيتها وتتكاثر وتحتل بعض السالمونيلا وتحرر ذيفانها الداخلي تنتقل بعض السالمونيلا إلى الدم مؤدية إلى إنتان الدم المديد وينتقل الجرثوم مع الدم إلى مختلف أعضاء الجسم مسبباً ارتفاع حرارة المريض وظهور مضاعفات مرضية كالتهاب الرئة والتهاب شغاف القلب والتهاب السحايا والسحاق والعظام ونقي العظام ويقل إفراز الكريات البيض وتنتشر الخراجات الانتقالية مع وجود احتشاءات مختلفة في الأوعية الدموية مع ظهور بقع زهرية شاحبة على صدر المريض وظهره يمكن أن يتحول إلى حالات طفح نزفي في حالات التيفوئيد الشديد، ولا يشكل انتان الدم أكثر من 5-10% من انتانات السالمونيلا ولا يظهر غالباً إلا عند المصابين بفقر الدم أو سرطان أو عند الأطفال المصابين بالتهاب الأمعاء والكولون دائماً وقد تتضاعف الحالة المرضية ويؤدي تقرح الأمعاء إلى انتقاب الأمعاء وهنا لا يمكن معالجة المريض إلا بالتدخل الجراحي.

وتدخل السالمونيلا الحويصل الصفراوي ويفرزها المريض مع البراز لعدة أشهر بعد شفائه.

الإنسمام الغذائي والتهاب المعدة والأمعاء بالسلمونيلا.

ينتمي إلى مجموعة السالمونيلا أكثر من 2000 نمط مصلي، يتطفل على الإنسان ما يقارب 700 نمط مصلي منها ويحدث التهاب المعدة والأمعاء نتيجة لتخرش الطبقة السطحية المخاطية وتنتقل هذه السالمونيلا من مصادر شتى أهمها الحيوانات المختلفة كالأبقار والأغنام والخيول والخنازير والكلاب والقطط والسلاحف، والطيور المائية والدواجن نظراً لوجودها في لحومها وبيوضها والأسماك وتلوث (المأكولات ومشتقات الحليب والبطوة والكرما و....) بهذه

السالمونيلا تسبب حالة تسمم غذائي عند الإنسان ومن أكثر الأنماط المصلية انتشاراً *S.Choleraesuis* – *S.typhimurium* – *S. sendai* – *S.heidelberg* – *S.derbi* والسلمونيلا الملهبة للأمعاء *S.enteritidis* وغيرها. وفترة الحضانة تستمر من 6 – 48 ساعة تفرز السالمونيلا ذيفانها المعوي بكمية كبيرة يسبب ارتفاع درجة الحرارة وإقياء وإسهالاً وآلاماً بطنية مختلفة الشدة. تستمر من يوم إلى خمسة أيام تنتهي دون مضاعفات فالسالمونيلا لا تنتقل إلى الدم وبالتالي لا تنتقل إلى أجهزة الجسم ويتحقق الشفاء دون أن يترك أثراً سيئاً في الجسم إلا أن المصابين يصبحون حاملين للسالمونيلا في الحويصل الصفراوي ويفرز مع البراز لعدة أشهر، إلا أن خطورة الانسمام الغذائي تظهر عند الرضع والأطفال بعد تلوث أغذيتهم بهذه السالمونيلا فقد يؤدي الإسهال إلى صدمة وموت الطفل المصاب.

الوقاية من السالمونيلا:

يجب كلورة المياه من مصادرها والقضاء على الذباب ويجب الفحص الدوري للحيوانات الأهلية الأبقار والأغنام وإجراء الزرع للدواجن والطيور المائية.

كما يجب العناية بالمواد الغذائية والعمل على عدم تعرضها للتلوث ورفع المستوى الصحي للأفراد وإجراء الفحص الدوري للمصابين بزرع عينات من البراز وإجراء الزرع للعاملين في معامل الأغذية والمطاعم للحيلولة دون انتشار المرض، ومن الضروري رفع المستوى والوعي الصحي للأفراد وعدم تناول الأطعمة بدون غسل الأيدي ومن الضروري غسل الفاكهة وتعقيمها والطبخ والطهي الجيد للحوم والدواجن وعدم تناول البيض نيئاً.



Yersinia

تنتسب جراثيم اليرسينيات إلى الإمعائيات *Enterobacteriaceae* ولا تختلف عنها مورفولوجيا وجراثيم اليرسينيات هذه تسبب مرض الطاعون، استطاع العالم الكسندر يرسن *Yersin* عام 1894 عزلها من قيح عقد ليمفاوية لإنسان مصاب بمرض الطاعون *Pestis* كما عزلها من أعضاء جرذان ميتة بالطاعون، وأثبت إمكانية نقل العدوى بين الجرذان عن طريق التلقيح وبيّن أن هذه العصيات هي سبب المرض ذاته بين الإنسان والجرذان.

وتعتبر الجرذان والكلاب من أكثر الحيوانات مقاومة لعصيات الطاعون، وهي من العصيات المستوطنة في آسيا وإفريقيا وأوروبا منذ آلاف السنين وسببت جائحات مميتة قضت فيها على ملايين البشر، كان أول هذه الجائحات عام 542 في الإمبراطورية البيزنطية التي استمرت مدة ستين عاماً مات خلالها 100 مليون إنسان.

وثاني هذه الجائحات كان في الشرق الأقصى وآسيا الوسطى وأوروبا خلال القرن الرابع عشر أدت إلى وفاة 25 مليون إنسان في أوروبا، وثالث جائحة كانت في القرن السابع عشر، والجائحة الرابعة في القرن التاسع عشر انتشرت في الهند والصين وسان فرانسيسكو قضت فيها على 110 ملايين من الضحايا إلى أن استطاع يرسن *Yersin* عزل هذه العصيات، وبين دور الجرذان والبراغيث في نقل العامل الممرض للإنسان.

ويضم جنس اليرسينيات 11 نوعاً أهمها طبيّاً.

- يرسينية الطاعون *Yersinia Pestis*

- يرسينية السل الكاذب *Yersinia Pseudotuberculosis*

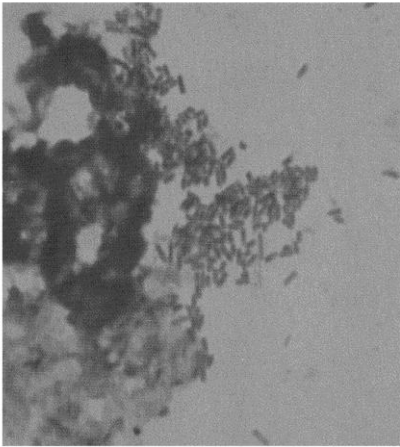
- يرمنية التهاب الأمعاء والقولون *Yersinia enterocolitica*

يرمنية الطاعون *Y.Pestis*

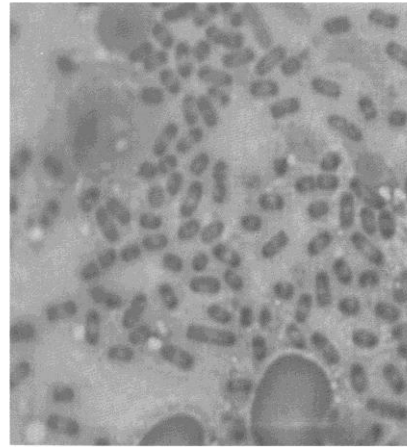
مرض الطاعون يعرف بالمرض الأسود (*Plague*) أو الموت الأسود «*Black Death*» تسببه عصيات اليرسينيا الطاعونية التي مازالت منتشرة في أنحاء العالم وخاصة البلاد التي يكثر فيها الجرذان كالصين والهند وفيتنام وبعض دول أمريكا الجنوبية وغرب أمريكا الشمالية، وتسبب إصابات منفردة للأطفال وقد تتطور إلى جائحات صغيرة محدودة عند البالغين، ويزداد انتشار المرض في الفصول الباردة من السنة. ويلاحظ على المرضى تضخم العقد الليمفاوية التي تدعى بالدبل *buboes* ولذلك يسمى المرض باسم الطاعون الدبلي *bubonic plague*.

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات قصيرة، مدورة من طرفيها أبعادها (2-0.5) ميكرون - سلبية الغرام، غير متحركة، غير متبذرة، لها محفظة في العينات الطازجة وتفقد هذه المحفظة بالزرع المتكرر، وتظهر العصية خاصية ذات القطبين بصبغة جيسما ويمكن تلوين المحفظة بالحرر الصيني شكل (1، 16)، (2، 16).



Yersinia enterocolitica. (Gr : x 1000)



Yersinia pestis dans (Gr : x 1250)

زرعها:

اليرسينيات هوائية لا هوائية مخيرة، تحتاج لدرجة PH بين 6.5-7 ويمكن لها أن تنمو بـ +4 م ودرجة 20 م أو بين درجتي 28-30 م تنمو بسهولة على المنابت العادية.

- في المرق المغذي تسبب تشكل طبقة حرشفية هشة على سطح السائل خلال 24-28 ساعة.

- في الآجار المغذي تشكل مستعمرات مخاطية رمادية تلتصق بشدة في المستنبت تكون في البداية خشنة وبتكرار الزرع تصبح لمساء S.

- على الآجار المغذي المضاف إليه السترات تتشكل مستعمرات حمراء اللون.

- على الآجار المدمى تشكل مستعمرات بنية اللون.

الخواص الكيميائية

اليرسينيات الطاعونية لا تشكل الأندول، ولا تميّع الجيلاتين، ولا تطلق H_2S ولا تفكك اليوريا وسلبية لتفاعل فوجس بروسكاوير وتخمر الجلوكوز ولا تخمر اللاكتوز وتشكل الكاتالاز وتموت بالتسخين بدرجة 60 م خلال ساعة، كما أنها حساسة للضوء ولا تقاوم تأثير المطهرات كالكلور والليزول ولا تقاوم الجفاف ويمكن حفظها بالبرودة بدرجة (-25) م.

المستضدات والذيفانات

أظهرت الاختبارات الكيميائية الحيوية، وجود أكثر من 20 مستضداً عند اليرسينيات منها 15/ مستضداً مشتركاً مع يرسينيا السل الكاذب.

عوامل الفوعة عند اليرسينة الطاعونية:

تنتج اليرسينية الطاعونية خمسة من المستضدات التي تسبب فوعتها المميتة أهمها المستضد المحفظي F-1.

مستضد محفظي مكون من معقد بروتيني سكري، يوجد في العقد الليمفاوية في المصابين يحرض تكوين الاضداد يقاوم عملية البلعمة.

المستضدان V و W :

يكونونان معاً دائماً يتكون المستضد V من مواد بروتينية وW من مواد بروتينية شحمية ويقاومان عملية البلعمة للعدلات، ويتوضعان في هيولى خلايا المضيف ويتأثران بشاردة كالسيوم المصورة والتي تثبط تركيب هذين المستضدين وخروجهما إلى المصورة يثبط تركيبهما ويسهل عملية بلعمة هذه الجراثيم من العدلات كما تنتج اليرسينية الطاعونية.

البستيسين Pesticin والمخثر Coagulase وحالة الليفين Fibrinolysin

تنتج هذه المستضدات تحت تأثير بلازميد خاص في الهيولى واليرسينية الطاعونية قادرة على تخثير المصورة الدموية وحل الليفين.

الوبائية والإمراضية :

تعتبر كلاب البراري والجرذان وكثير من القوارض المستودع الرئيسي لليرسينية الطاعونية وتلعب البراغيث دوراً ناقلاً لهذه العصيات، فالبرغوث يهاجم القارض المصاب بتجرثم الدم ويمتص العصيات مع الدم التي تتكاثر في معدة البرغوث وتسبب تجلط الدم في معدة البرغوث بتأثير الأنزيم المخثر للمصورة مما يسبب تجمع الفيبرين حول هذه العصيات وتشكل كتلة من العصيات والفيبرين في معدة البرغوث وعندما يهاجم البرغوث الإنسان ينقل إليه هذه العصيات وتكفي عسيرة ضارية واحدة أن تقتل الإنسان.

تدخل العصيات الأوعية الدموية والليمفاوية وتنتقل إلى العقد الليمفاوية المجاورة لمنطقة اللدغ مما يسبب التهابها حيث تصبح متورمة بحجم البيض – ساخنة – محمرة – مؤلمة جداً بالجم.

وتسمى هذه العقد الليمفاوية المتورمة بالدبل *bubonic plague* ثم تنتشر في الأوعية الليمفاوية والدموية وتتوضع في الكبد والطحال والرئة ويأخذ ثلاثة أشكال:

1- الطاعون الدبلي *Bubonic Plague*

حيث تتورم العقد الليمفاوية في الرقبة والإبط والمغبن وترتفع درجة الحرارة مع صداع شديد ويزداد نبض القلب ويتعثر التنفس، مع أعراض هضمية كالإمساك والإسهال ويموت أكثر المرضى خلال أسبوع وتتراوح نسبة الوفيات بين 90-40%.

2- الطاعون الرئوي *Pneumonic Plague*

تصل العصيات إلى الأوعية الليمفاوية ومنها مباشرة إلى الرئة أو تدخل الجسم مباشرة إلى الرئة باستنشاق رذاذ سعال مصاب بهذه العصيات ويظهر مباشرة التهاب رئوي مع ارتفاع درجة الحرارة وصعوبة في التنفس ويموت المريض خلال ثلاثة أيام ونسبة الوفيات بين 90-100%.

2- الطاعون الإنتاني الدموي *septicemia*

قد تنتقل العصيات في الشكل الديلي أو في الشكل الرئوي إلى الأوعية الدموية وتتكاثر فيها بسرعة وتسبب تشكل الخراجات المنتشرة في الأعضاء ونتيجة لإفراز المخثرة يلاحظ تخثر منتشر في الأوعية الدموية وظهور أنزفة تحت الجلد مما يؤدي إلى اسوداد الجلد ولهذه الأعراض سمي الطاعون بالموت الأسود «*Black Death*» والموت نتيجة حتمية في هذه الحالة.

المناعة :

تتحقق مناعة ثابتة ومطلقة بعد الشفاء من الطاعون.

التشخيص المخبري:

يجب أن يتم التشخيص عند البرغوث والجرذان والإنسان المصاب. أو بعد

الوفاة.

البراغيث

تجمع من على سطح الجرذان الميتة، وتطحن مع بعضها بالمصل الفيزيولوجي ثم تحقق منها عينات في حيوانات التجربة ويؤخذ من العقد الليمفاوية والطحال عينات للفحص بالأضداد المتألقة.

الجرذان

تؤخذ عينات للزرع ولطاخات من العقد الليمفاوية والطحال وتصبغ بصبغة جيسما ويطبق اختبار اسكولي على عينات من الجرذان.

الإنسان

تؤخذ عينات من قيح العقد الليمفاوية – القشع من الرئة – الدم من الطاعون الانتاني وتزرع العينات في الأوساط الملائمة كما تحضر منها لطاخات – وتصبغ بصبغة جيمسا أو بالأضداد المتألقة.

- تزرع بعض العينات في حيوانات التجربة ويفضل الحقن في قبعيتين واحدة تحت الجلد والأخرى بتسجج جلدها بالعينة المرضية، نلاحظ موت القبعة خلال أسبوع تؤخذ عينات من العقد الليمفاوية والطحال المتضخم للفحص المخبري. يطبق اختبار اسكولي على جثة الإنسان المتدعص وذلك بأن تؤخذ عينات من الإنسان الميت تطحن وتسخن وتوضع مع مصل ضدي لليرسينية الطاعونية، وظهور حلقة مرسبة بين السائلين تدل على اليرسينية الطاعونية.

- يمكن تطبيق اختبار التراص للمستضد (F-1) المحفظي، أو اختبار تثبيت المتممة.

اللقاحات

- 1- لقاح معطل بالفورمالين يؤمن مناعة لمدة ستة أشهر.
- 2- لقاح مضعف الفوعة يؤمن مناعة لمدة سنة ويعطى في المناطق الموبوءة ويدعم بجرعة داعمة كل سنة مرة واحدة.

المعالجة:

يمكن استخدام الستربتومييسين بشكل منفرد، ويفضل استخدام الستربتومييسين والتتراسيكلين معاً بأن واحد. وليس من الضروري معالجة دبل العقد الليمفاوية جراحياً.

الوقاية :

يفضل تناول الستربتومييسين والتتراسيكلين في المناطق الموبوءة كجرات وقائية، ومن الضروري جداً معالجة الكلاب وخاصة الكلاب الشاردة والتخلص من البراغيث باستخدام المبيدات الحشرية وسموم القوارض – وأن يوضع مرضى الطاعون بالحجر الصحي الصارم لمدة ثلاثة أيام أثناء المعالجة.

يرسينية السل الكاذب *Y.Pseudotuberculosis*

تنتشر عصيات يرسينيا السل الكاذب في الطبيعة انتشاراً واسعاً، ويصاب بها الحيوانات الأليفة منها المجترات «الأبقار والأغنام والماعز والخنازير» كما يصاب بها مجموعة واسعة من القوارض «القيبعات – الأرانب» والكلاب والقطط والطيور وخاصة الطيور البرية وتفرز مع البراز والزرقي وتلوث المزروعات والخضراوات وتنتقل للإنسان عن طريق الفم بالأغذية والمياه الملوثة بهذه العصيات مسببة مرض *Yersiniosis*.

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات بيضوية الشكل، مشابهة لعصية الطاعون، أبعادها (2-0.4) ميكرون سلبية الغرام ويمكن صبغها بصبغة جيمسا «ليشمان» وملاحظة الشكل ثنائي القطبين ليس لها محفظة – غير متبذرة ومتحركة بواسطة سياط محيطية طويلة ويمكن ملاحظة حركتها بالآجار نصف الصلب عند زرعها بطريقة الوُخز بالدرجة (22م) وهذا ما يميزها عن العصية الطاعونية.

زرعها:

جراثيم هوائية لا هوائية مخبرة – تنمو بسهولة على منابت الامعائيات

بدرجة $PH = 7.5$

❖ في المرق المغذي تنمو بسهولة خلال 24 ساعة وتعكر الوسط وتشكل طبقة رقيقة على السطح.

❖ تنمو على مستنبت S.S وماكونكي وتشكل مستعمرات رمادية ضاربة إلى الصفار.

❖ على الآجار المدمى لا تحلل كريات الدم الحمراء.

الخواص الكيميائية:

يرسينيا السل الكاذب سلبية الأوكسيداز إيجابية الكاتالاز وتخمر العديد من السكاكر وتشكل حمضاً بدون غاز مثل الغلوكوز – المالتوز ولا تخمر اللاكتوز وترجع النتيرات إلى نيتريت. وسلبية الاندول وإيجابية لليورياز وتنمو بدرجة (22-25)م وتفاعلاتها الكيميائية إيجابية بدرجة (22-28)م وسلبية بدرجة (37)م وتموت بالتسخين بدرجة 55م خلال نصف ساعة ولا تتحمل أشعة الضوء وتتأثر بالمطهرات ويؤثر فيها الستربتومايسين والجنثاميسين.

المستضدات

تمتلك اليرسينيا السل الكاذب نوعين من المستضدات

مستضدات سوطية (H) ذات بنية بروتينية تتخثر بالحرارة وتشكل خمسة نماذج (a,b,c,d,e) مستضدات بدنية (O) ذات بنية بروتينية مقاومة للحرارة وتقسم يرسينيا السل الكاذب بموجبها إلى ست مجموعات مصلية (I-VI)O وتبين أن المجموعة المصلية II, IV تمتلك مستضدات مشتركة مع السالمونيلا زمرة D, B وإن المجموعة المصلية III تفرز زيفانا مشابهاً لذيغان اليرسينية الطاعونية، كما توجد مستضدات مشتركة بين يرسينا السل الكاذب و يرسينيا الطاعون.

الوبائية والإمراض :

تعتبر الحيوانات الأليفة (مجترات - قطط - كلاب) بالإضافة إلى الطيور المصدر الرئيسي للعدوى تحملها بدون أعراض ظاهرية وتفرزها مع البراز والبول وتلوث الأعلاف والمراعي وتنتقل للحيوانات عن طريق الجهاز الهضمي بالغذاء والماء الملوث وهي تسبب شكلين للمرض.

- الشكل الكلاسيكي :

تدخل العصيات الجسم عن طريق جهاز الهضم وتتكاثر في الأمعاء خلال أسبوعين وتخترق جدار الأمعاء إلى أن تصل العقد الليمفاوية المسارية وتتوضع فيها مسببة التهابها ثم تنتقل مع الليف إلى الكبد والطحال وتشكل خراجات مختلفة مع ارتفاع درجة حرارة الحيوان وإسهال وإمساك وإقياء وانحطاط عام للحيوان وفقدان الشهية بالإضافة إلى التهاب الضرع عند الأبقار والماعز وقد تؤدي إلى الإجهاض.

وإن دراسة العقد الليمفاوية وتغيراتها المرضية مشابهة تماماً لما هو عليه عند الإصابة بعصيات السل ومن هنا جاءت تسميتها بعصيات السل الكاذب *Y.Pseudotuberculosis*.

- الشكل الإنتاني الدموي :

تتطور الإصابة الليمفاوية إلى الأوعية الدموية وتسبب انتشار العصيات في الأوعية الدموية وتشكل خراجات منتشرة فيها مع ارتفاع درجة الحرارة ونفوق مفاجيء.

ويمكن أن تنتقل العدوى للإنسان مع الماء والغذاء الملوث وحليب الأبقار والماعز المصاب وتسبب عند الإنسان.

أعراضاً هضمية: إسهال - إمساك - ارتفاع درجة الحرارة وصداع وآلام مفصلية شديدة تضخم الكبد والطحال والتهاب العقد الليمفاوية المسارية.

تتطور الحالة إلى إنتان دموي مع التهاب العقد الليمفاوية المسارية المشابهة لالتهاب الزائدة الدودية ويتجرثم الدم وتتشكل خراجات الكبد والطحال وبقع تنكزية في الأوعية الدموية وفي حالات نادرة يؤدي إلى الموت.

التشخيص المخبري لليرسينية السلية الكاذبة :

الأفضل في التشخيص جمع عينات الروث وحضن العديد منها بدرجة (4)م لمدة أسبوع مما يزيد من إمكانية عزل الجرثوم بشكل منفرد وتسمى هذه الطريقة الإغناء بالبرودة «Cold enrichment» ثم تزرع على مستنبت S.S وماكني ونلاحظ أنها لا تخمر اللاكتوز يتم تلوينها بصبغة غرام وصبغة جيسما وتلاحظ خاصية تلون القطبين، ثم نلجأ إلى تطبيق الاختبارات الكيميائية الحيوية بدرجة (22م) وملاحظة الحركة التي تتميز بها عن العصية الطاعونية.

المعالجة :

يعتبر البنسلين غير فعال في المعالجة، ويفضل استخدام الستربتومايسين أو التتراسيكلين على انفراد أو كليهما معاً.

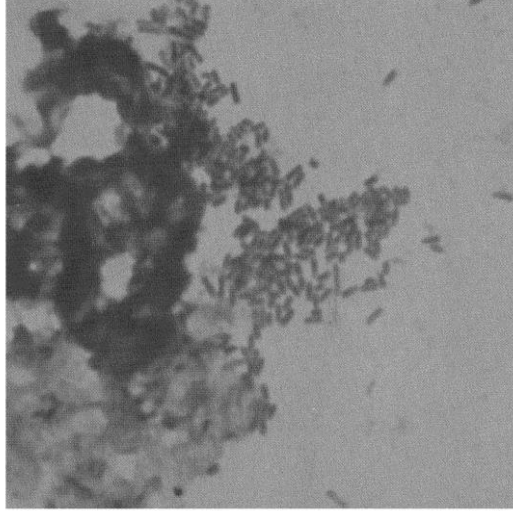
يرسينيا التهاب الأمعاء والقولون *Y.enterocolitica*

Yersiniosis

تصاب الحيوانات بعصية يرسينا الالتهاب الأمعاء والقولون وفي مقدمتها الأرانب وتنتشر العصية بين القطط والكلاب والخنزير، كما تصاب الأبقار والأغنام والخيول وتسبب التهاب الأمعاء والقولون والعقد المسارية، وعن طريق البراز ينتشر العامل الممرض وينتقل للإنسان عن طريق الحيوان والإنسان المريض أو الحامل للعامل المسبب.

الخواص الشكلية والتلويينية :

عصيات قصيرة ببيضوية الشكل، ليس لها محفظة - غير متبذرة - سلبية الغرام متحركة بدرجة (22)م عديمة الحركة بدرجة (37)م متعددة الأشكال فهي عصيات مكورة في المستنبتات الصلبة وبشكل سلاسل خيطية قصيرة في المستنبتات الصلبة وبشكل سلاسل خيطية قصيرة في المستنبتات السائلة. انظر الشكل (2-16).



Yersinia enterocolitica. (Gr : x 1000)

زرعها:

هوائية لا هوائية مخيرة، تنمو على مستنبت مأكوني لا تخمر اللاكتوز وتشكل مستعمرات شاحبة تنمو على المنابت الانتقائية لليرسينيا حيث تتشكل مستعمرات مراكزها حمراء قاتمة، محيطها شفاف.

- على الآجار المدمى، لا تحلل الدم ومن الضروري زرعها بدرجة حرارة

28م.

خواصها الكيميائية الحيوية:

تتشابه صفاتها الكيميائية الحيوية فهي لا تخمر اللاكتوز – وتخمر الغلوكوز والسكروز مع تشكل حمض بدون غاز وتفكك اليوريا وأحياناً قد تنتج الأندول وترجع النترات إلى نترت ولا تطلق H_2S .

المستضدات:

صنفت هذه الجراثيم ضمن خمس أنماط كيميائية حيوية بأرقام عربية 1,2,3,4,5 وباعتبارها تملك مستضدات بدنية O ومستضدات سوطية (H) وتضم هذه الأنماط (27) نمطاً مصلياً وتبين أن بعض الأنماط المصلية تمتلك مستضدات مشتركة مع البروسيلة لذلك يجب الانتباه لأن اختبارات التراص المصلية الإيجابية للبروسيلة قد تكون ناتجة عن إصابة بجرثوم يرسينا التهاب الأمعاء والقولون لذلك عندئذ من الضروري تطبيق اختبار روزبنغال للفصل بينهما.

الوبائية والإمراض:

تصاب الحيوانات الأهلية الأليفة بهذه الجراثيم وخاصة الأرانب والخنازير وتسبب لديها التهاب الأمعاء والقولون والتهاب الغدد الليمفاوية المساريقية وتؤدي إلى اضطرابات هضمية فالإسهال والإمساك وارتفاع درجة الحرارة وقد تكون الإصابات كامنة عند الحيوان وعند التشريح يلاحظ تغيرات في العقد الليمفاوية وخاصة المساريقية منها مشابهة تماماً لتغيرات المصاحبة للإصابة بعصيات السل. وتنتقل للإنسان عن طريق الطعام والماء الملوث بمفرغات الحيوانات المصابة أو المرضى المصابين أو الحاملين للعامل المسبب وتحدث العدوى في كافة الأعمار وتكثر عند الأطفال وتسبب التهاب الأمعاء والقولون وتسبب اسهالات وتغوطاً شديدين من 3-15 مرة في اليوم الواحد ويكون الغائط سائلاً مدمى مع صداع وآلام شديدة في العضلات والمفاصل ويلاحظ أعراض التهاب الكبد ويمكن أن تنتقل العدوى من الجهاز الليمفاوي إلى الجهاز الدموي مما يؤدي إلى تجرثم دموي وتسبب انتشار خراجات في الكبد والطحال والتهاب العقد الليمفاوية

المساريقية وتكون الأعراض مشابهة لالتهاب الزائدة الدودية *Pseudo-appendicitis* وتكثر الإصابة في فصل الشتاء لأن هذه الجراثيم تعيش في درجات الحرارة المنخفضة وتتمكن من التكاثر في الخضراوات والنباتات الأرضية كما تستطيع العيش في اللحوم المبردة واللحوم والفاكهة المثلجة الملوثة وتستعيد نشاطها وحيويتها في الأمعاء عند تناول هذه الأطعمة الملوثة بها.

التشخيص:

يمكن تطبيق نفس طريقة التشخيص عند الإصابة بعصية السل الكاذب، حيث نلجأ إلى جمع عينات من مفرغات الحيوانات وإلى إكثار الجرثوم بالطريقة الباردة (*Cold-enrichment*) حيث توضع عينة البراز في دارة ملحية لمدة أسبوع بدرجة (4) م وإذا لم تتكاثر بشكل واضح يمكن تمديد المدة إلى ثلاثة أسابيع بحيث يمكن زرع عينة كل أسبوع مرة على مستنبت ماكونكي أو S.S آجار أو مستنبت يرسينيا الانتقائي أو تحضن في الدرجة (22-25) م وتشاهد المستعمرات الخاصة بها.

الاختبارات الكيميائية الحيوية:

يمكن الاعتماد على مساطر الاختبارات البيوكيميائية الجاهزة مثل *API20E* ذراري يرسينية التهاب الأمعاء والقولون الممرضة للإنسان سلبية في اختبار بيرازين اميداز، وسلبية في اختبار تخمر الساليسين، وكذلك في اختبار حلمة الأسكولين بينما تكون الذراري غير الممرضة إيجابية في هذه الاختبارات.

الاختبارات المصلية:

يمكن تطبيق اختبار التراص واختبار تثبيت المتممة *C.F.T* واختبار الإليزا وعند حدوث تفاعلات تصالبية مع البروسيل يمكن تطبيق اختبار التراص بالاعتماد على المستضدات السوطية لليرسينية، لأن البروسيلة لا تمتلك سيّاطاً. ومن الممكن الاعتماد على التشخيص بالتألق المناعي

المعالجة :

يمكن إعطاء الستربتومايسين بشكل منفرد ويفضل المشاركة مع التتراسيكلين كما يجب تعويض السوائل وتأمين توازن الشوارد للجسم ويجب معالجة كل الحيوانات ومعالجة الإنسان واللجوء إلى تطبيق الشروط الصحية على الأغذية والأشربة ومراعاة القواعد الصحية العامة والاهتمام بالنظافة العامة والخاصة.

Brucella

البروسيلات جراثيم ممرضة من مصدر حيواني تسبب داء البروسيلات *Brucellosis* أو الحمى المتموجة (*Undulant fever*) ويطلق عليها اسم الحمى المالطية (*Malta fever*) أيضاً ويعود الفضل إلى الطبيب الإنكليزي *Bruce* الذي استطاع عزلها من طحال جثة جندي ميت في مالطا في عام 1886.

ويضم هذا الجنس ستة أنواع ممرضة تعود لمستودعات حيوانية هي.

1- *Brucella melitensis* البروسيلة المالطية وتصيب الأغنام والماعز وهي الأشد خطراً على صحة الإنسان والحيوان.

2- *Br. abortus* البروسيلة المجهضة وهي العامل الممرض المجهض للبقرة اكتشفها بانغ *Bang* 1896 في الدانمرك.

3- *Br. suis* البروسيلة الخنزيرية وهي العامل الممرض المجهض للخنزير اكتشفها تروم *Traum* في امريكا.

4- *Br. ovis* البروسيلة الغنمية

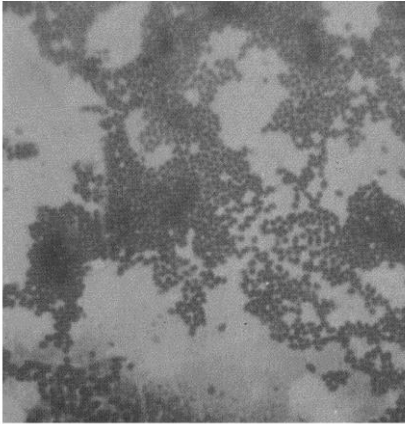
5- *Br. canis* البروسيلة الكلبية

6- *Br. neotomae* بروسيلا نيوتومي.

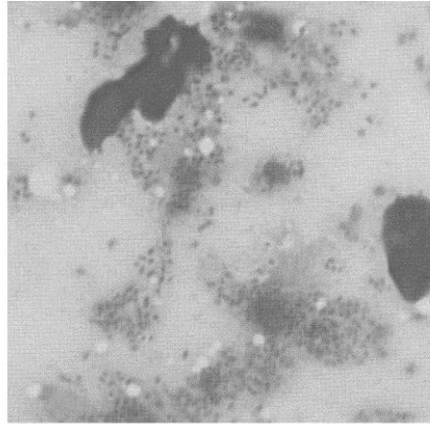
ومن الجدير بالذكر إن أي نوع من البروسيلات هذه قد يصيب الحيوانات الأخرى وينتقل إلى الإنسان فالبروسيلة المالطية *Br. melitensis* وهي عامل الإجهاض عند الأغنام والماعز تنتقل للأبقار عندما تكون في حظيرة واحدة ويكون سير المرض بطيئاً وتنتقل من الأبقار والأغنام والماعز للإنسان.

الخواص الشكلية والتلويينية :

البروسيلات عصيات قصيرة جداً أبعادها $(0.5 \times 1.5-0.5)$ ميكرون – سلبية الغرام غير متحركة – غير متبوعة – لا تظهر محفظة حقيقية لها في المجهر العادي في حين تكون المحفظة واضحة عند معظم الأنواع في المجهر الإلكتروني وتشاهد بشكل مجموعات في الخلايا البالعة من لطاخات الدم المصبوغة لقدرتها على التكاثر في البالعات، والبروسيلات مقاومة للحموض بتركيز 0.5% لذلك يمكن صبغها بصبغة زيل نلسن المعدلة حيث تظهر في الساحة المجهرية بلون أحمر والجراثيم المرافقة بلون أزرق، كما يمكن الاعتماد على الصبغات المتألقة بالاضداد التألقية باستخدام المجاهر ذات الساحة المظلمة الشكل (17-1) (17-2)



Brucella melitensis. (Gr : x 1000)



Brucella melitensis (Gr : x 1000)

زراعة البروسيلات

البروسيلات جراثيم هوائية عدا البروسيلة المجهضة والبروسيلة الغنمية فهي تحتاج إلى غاز CO_2 بنسبة 5-10%، وتنمو بدرجة حرارة 37م° و PH 6.8 وتسوي ويستغرق زرعها من 8 ساعات حتى الأسبوع، وبعض العينات

المرضية قد يستغرق زرعها ثلاثة أسابيع وتحتاج إلى منابت غنية بالمصل من 5-10% مثل اغار الدكستروز المصلي – الأغار المصلي بمستخلص الكبد – ،و باستخدام مستنبت فاريل وهو آغار مصلي بالدكستروز ومضاف إليه صادات حيوية وفطرية غير المؤثرة بالبروسيلة مثل (باسيتراسين، بوليمكسين B، فانكومايسين، حمض الناليديكسيك، سيكلوهيكساميد، نيستاتين) تتشكل مستعمرات ملساء للبروسيلات صغيرة قطرها 0.5 ملم شفافة رطبة تتحول إلى مستعمرات خشنة شكل R بتكرار الزرع، ويمكن أن تنمو جراثيم البروسيلات على الآجار المصلي بالدكستروز وتشكل مستعمرات لماعة ملساء قطرها لا يتجاوز 0.5 ملم في بداية نموها ثم يزداد حجمها إلى 3 ملم نتيجة لاستمرار الحضان، وتبدو المستعمرات مزرقّة شافة في الضوء المنعكس وبنية شاحبة شفافة في الضوء النافذ.

البروسيلات تنمو على الآجار المدمى وتشكل مستعمرات شاحبة لا تحلل الدم.

التفاعلات الكيميائية الحيوية :

البروسيلات إيجابية الكاتالاز – إيجابية الاوكسيداز (ما عدا البروسيلة الغنمية والبروسيلة نيوتومي) ترجع النترات (ما عدا البروسيلة الغنمية) ،لا تميّع الجلاتين، ولا تحرر الاندول، سلبية لاختبار أحمر الميثيل، وسلبية لاختبار فوجس بروسكاور ولا تشكل أستيل ميثيل – كاربينول ولا تنمو على منبت السترات. والبروسيلات تفكك اليوريا – تفكك سكر الجلوكوز بدون غاز أو حمض، وتطلق معظم أنواعها H_2S من الحموض الأمينية والبروتينات الحاوية على الكبريت، أما البروسيلة المالطية والغنمية والبروسيلة الكلبيّة والخنزيرية فهي سلبية لغاز H_2S .

الحساسية للصبغات:

بينت التجارب أن البروسيولات وأنماطها المصلية حساسة للصبغات، لذلك استخدمت صبغات مثل الثيونين *Thionin* والفوكسين *fuchsin* للتفريق بين البروسيولات وأنماطها مصلية، فهذه الصبغات يمكن إضافتها إلى منبت الأغار المصلي بالدكستروز (50.000/1) بتركيز 20 ميكروغرام / ملل وبتركيز 40 ميكروغرام/ملل (250.000/1) حيث تسمح ذراري البروسيولات النامية على طبق الآجار المصلي ويمكن زرع عدة أنماط مصلية في وقت واحد وبعد حضانة 3-4 أيام وجو من (5-10%) CO_2 يمكن أن نسجل نتيجة تأثير الصبغة على نمو البروسيلة. انظر الجدول رقم (1-17)

الخواص التمييزية للأنواع وللأنماط الحيوية في جنس البروسيلة

التركيز بالمصول الضدية وحيدة النوعية			النموفي وجود الصفات		إنتاج H_2S	الحاجة إلى CO_2	النمط الحيوي	البروسيلة المجهضة <i>Br.abortu</i> s
R	M	A	25.000/1 فوكسين	50.000/1 ثيونين	إنتاج H_2S	الحاجة إلى CO_2	النمط الحيوي	
-	-	+	+	-	+2-1	+	(+)	
-	-	+	-	-	+2-1	+	(+)	
-	-	+	+	+	+2-1	+	(+)	
-	+	-	+	-	+2-1	+	(+)	
-	+	-	+	+	+2-1	-	-	
-	-	+	+	+	+2-1	(+)	-	
-	+	-	+	+	+2-1	+	(-)	
-	+	-	+	+	+2-1	+	(-)	

-	+	-	+	+		-	-	1	البروسيلة المالطية
-	-	+	+	+		-	-	2	
-	+	+	+	+		-	-	3	<i>Br.melite nsis</i>
-	-	+	(-)	+	+0.5	+	-	1	البروسيلة الخنزيرية
-	-	+	-	+	+0.5	-	-	2	<i>Br.suis</i>
-	-	+	+	+	+0.5	-	-	3	
-	+	+	(-)	+	+0.5	-	-	4	
-	+	+	-	+	+0.5	-	-	5	
+	-	-	(-)	+	-	-	+		البروسيلة الفخية
									<i>Br. ovis</i>
+	-	-	-	+	+0.5	-	-		البروسيلة الكابية
									<i>Br. canis</i>
-	-	+	-	-	+0.5	+	-		البروسيلة نيوتومي
									<i>Br.neoto mae</i>

الجدول (17-1)

(+) = معظم الذراري إيجابية، (-) = معظم الذراري سلبية

+ = تثبط أيضاً بتأثير 40 ميكروغرام/ مل (2500/1)

(±) تفاعل متفاوت

الصفات الحيوية:

تتمتع البروسيكلات وخاصة المالطية والمجهضة والخنزيرية بنشاط وحيوية جيدة وقدرة عالية على تحمل الظروف الخارجية، فهي تعيش في الماء والتربة لمدة ثلاثة أشهر.

وفي سوائل الإجهاض والبول والبراز لفترات تتجاوز ثلاثة الأشهر، وفي الحليب من أسبوع إلى أسبوعين، وفي الجبن 45 يوم، وفي الصوف لمدة ثلاثة أشهر، ولا تتحمل البروسيكلات درجات الحرارة العالية وتموت بالغليان فوراً وتموت بالدرجة 60م خلال نصف ساعة، وتتأثر البروسيكلات بالمحاليل المطهرة مثل الليزول والكريزول والفورمالين وكلور الكالسيوم بتركيز 5% وتموت بحموضة اللبن وأثناء بستره الحليب وتتأثر بالصادات الحيوية وأهمها النتراسيكلين.

التركيب المستضدي:

تمتلك البروسيكلات مولدات ضد من معقد شحمي سكري يفرزها الجدار الخلوي البكتري، كما تمتلك الروسيكلات مولدات ضد مشتركة مع بعض أنواع السالمونيلا، وضمت الكوليرا، وأنواع من يرسينيات التهاب الأمعاء والقولون. كما نجد في مصل الدم للجسم المصاب بالبروسيكلات أضداداً راصة وأضداداً مثبتة للمتممة، ومن الجدير بالذكر أن الإصابة بنوع من البروسيكلات يؤدي إلى مناعة متصالبة مع الأنواع الأخرى، وتسبب أضداد البروسيكلات إمكانية تطبيق اختبار الجلد الأدمي مدى الحياة على الجسم المصاب (Brucellergin) بالاختبار الأرجي *Allergic test*.

أنواع البروسيلة وأنماطها الحيوية:

تقسم البروسيلة إلى ستة أنواع هي:

1- البروسيلة المالطية *Br. Melitensis*:

لها ثلاثة أنماط حيوية هي: 1,2,3 ضارية للأغنام والماعز، وهي أشد أنواع البروسيلات ضراوة للإنسان ويمكن أن تصيب كل المجترات والكلاب والقطط.

2- البروسيلة المجهضة *Br. Abortus*:

لها ثمانية أنماط حيوية ضارية للأبقار، ويمكن أن تتطفل على المجترات الأخرى والكلاب والقطط وتنتقل للإنسان بسهولة من اللحوم وحليب الأبقار المصابة.

3- البروسيلة الخنزيرية *Br. Suis*:

لها خمسة أنماط حيوية 1,2,3,4,5 ضارية للخنزير ويمكن أن تصيب المجترات والقوارض والكلاب والقطط وتنتقل للإنسان.

4- البروسيلة الغنمية *Br. ovis*:

أقل ضراوة من البروسيلة المالطية، وتنتشر بين الأغنام والماعز، وتسبب عقم الذكور وإجهاض الإناث، وتصيب الأبقار وتنتقل للإنسان.

5- البروسيلة الكلبية *Br. canis*:

بروسيلات ضارية للكلاب، تسبب إجهاضات الإناث والتهاب الخصية والبربخ عند الذكور ويمكن أن تنتقل للمجترات وتنتقل للإنسان.

6- البروسيلة نيوتومي *Br. neotomae*:

بروسيلات ضارية للجرذان.

الوبائية والإمراضية :

تصاب الأبقار بالبروسيلة المجهضة *Br. abortus* كما تصاب الأبقار بالبروسيلة المالطية *Br. melitensis*، وتختلف نسبة الإصابة بالأنماط المصلية الحيوية للبروسيلة المجهضة في البلدان المختلفة، وفي سوريا عزل (تحسين

سطاس ورفاقة (1991) الأنماط المصلية الحيوية للبروسيلة المجهضة 1,2,3,4,6,9 والأنماط الحيوية 1,3 للبروسيلة المالطية في الأبقار.

تحدث العدوى في الأبقار بعد عمر ستة أشهر عن طريق جهاز الهضم غالباً، بتناول أعشاب وأعلاف ملوثة ببول أو حليب الأبقار المصابة، كما تدخل البروسيلة الجسم عن طريق التنفس مع الغبار الملوث عن طريق الملتحمة أو عن طريق جروح الجلد، وتتميز البروسيلات بفترة حضانة طويلة تتجاوز ستة أشهر، يدخل الجرثوم الجسم ثم يتوضع في الجملة الشبكية البطانية والتي تشمل العقد الليمفاوية والكبد والطحال، ثم ينتقل الجرثوم عن طريق الليمف إلى الضرع والرحم والمفاصل ثم يبدأ طور تجرثم الدم ويميل الجرثوم إلى الاستقرار في الرحم الحامل للأبقار، حيث بينت التجارب وجود سكر كحولي اريثريتول (*Erythritol*) في مشائم الماعز والأغنام والأبقار والخنازير، كما يوجد السكر الكحولي اريثريتول في خصية الذكور عند هذه الحيوانات وتستخدمها كمصدر للطاقة (ما عدا البروسيلة الغنمية). ولا يوجد الاريثريتول عند الإنسان.

تكون نسبة الإجهاض عالية في السنة الأولى من انتشار البروسيلة في القطيع (30-40%) وتنخفض نسبة الإجهاض في السنوات التالية، ولا تجهض معظم الأبقار سوى مرة واحدة، ونادراً مرتين وغالباً بعد الإجهاض يتم احتباس المشيمة ويحدث التهاب رحم وقد يسبب تأخير العلاج عقماً دائماً في الأبقار.

تطرح الأبقار المصابة البروسيلات مع اللبأ والحليب والبول بعد الولادة والإجهاض من عدة أشهر إلى سنتين، وتبقى عيارات الأضداد في مصل الدم عالية وإيجابية لعدة سنوات في معظم الأبقار المصابة.

الأغنام والماعز :

تصاب الأغنام والماعز بالبروسيلة الغنمية *Br.ovis* وتصاب بالبروسيلة المالطية *Br.melitensis* وهذه أشد ضراوة للأغنام والماعز من البروسيلة الغنمية، كما عزلت البروسيلة المجهضة *Br.abortus* والخنزيرية *Br.suis* من

الأغنام والماعز وتزداد الإصابة بالأنواع الأخرى للبروسيلات عندما يرى معاً في الحظائر نفسها. ويحدث الإجهاض في الشهر الثالث أو الرابع من الحمل عادة.

كما تسبب البروسيلة الغنمية التهاب البربخ في الكباش (*Ram epididy*) و *mitis* والعقم، كما تنتقل العدوى من الإناث إلى الذكور أثناء الجماع وبالعكس، وتفرز البروسيلات من الذكور مع البول والسائل المنوي.

البروسيلات عند الخيول:

تصاب الفصيلة الخيلية بالبروسيلات المالتية والمجهضة والخنزيرية، إلا أن الإجهاض عند الأفراس يحدث بشكل نادر، ومن الأعراض الرئيسية التهاب المفاصل والتهاب الأكياس الزلالية القحي للخيول.

البروسيلات عند الجمال :

تصاب الجمال بالبروسيلة المجهضة في المراعي التي تربي فيها الأبقار.

البروسيلات عند الخنازير *Br.suis* :

عزلها العالم تروم *Traum* عام 1914 في أمريكا وتسبب أجهاض إناث الخنازير، والتهاب المفاصل وتشوه العمود الفقري والتهاب الخصية والبربخ وقد يسبب الإجهاض العقم عند الإناث والتهاب الخصية يسبب العقم عند الذكور.

الطيور :

تعتبر الطيور مقاومة للبروسيلات، ولا تصاب إلا في حالات نادرة، الأرانب تصاب بها.



البروسيلات عند الإنسان :

يصاب الإنسان بأنواع البروسيلات المالطية والمجهضة والخزيرية، وخاصة من لهم علاقة بالحيوان كالأطباء البيطريين – والمربين – والجزارين وعمال اللحوم – ودباغين الجلود كما تنتقل العدوى للإنسان مع الخضراوات والأغذية الملوثة باللحوم والحليب والأجبان، وتنتقل بالطريق التنفسي أثناء جز ومعاملة الصوف، كما تنتقل عن طريق السحجات وجروح الجلد، وتدخل البروسيلات إلى الجهاز الشبكي البطاني كالعقد الليمفاوية والكبد والطحال ونقي العظام.

تتكاثر في هذه الأعضاء خلال إسبوعين إلى ستة أشهر تهاجمها بالعات الدم يموت بعضها ويبقى بعضها حياً محمياً من تأثير البالات مما يؤدي إلى انتقالها إلى الدوران العام وتظهر الأعراض السريرية بارتفاع درجة حرارة صعوداً وهبوطاً حسب اسمها الحمى المتموجة مع تعرق شديد وصداع مؤلم في الرأس والتهاب العضلات والمفاصل وما حول المفاصل وتبدأ العقد الليمفاوية بالتضخم مع تضخم الكبد والطحال مع التهاب سمحاق العظام وقد تنتقل الإصابة إلى الجهاز العصبي. ويمكن أن يتحول الالتهاب الحاد إلى التهاب مزمن يستمر ستة أشهر، يصحبه تشكل خراجات منتشرة وأن أعراض الإصابة بالبروسيلة الخزيرية والبروسيلة المجهضة عند الإنسان أقل حدة من البروسيلة المالطية وأن انتقال العدوى من الإنسان المصاب إلى الإنسان السليم تمثل حالة نادرة ولا خطر على المحيطين بالمريض، ومما هو جدير بالذكر أن الإصابة بالبروسيلة قد تسبب آلام مفصلية ينتج عنها تشوه في العمود الفقري أو مفاصل الأقدام يعيق الحركة والمشي لعدة سنوات.

المناعة

عند مهاجمة البروسيلات الجسم فإن بالعات البيضاء الكبيرة تهاجمها وتحاول التخلص منها وأثناءها تحرر منها الذيفان الداخلي العقد الشحمي السكري

ويسبب ذلك تحريض المناعة الخلوية والمناعة الخلطية وتحرر الأضداد من نوع *IgG* و *IgM* تدور في الدم لفترة طويلة تلعب دوراً أساسياً في المناعة التي تكون متصالبة بين الأنواع الثلاثة.

ويكتسب الإنسان مناعة لفترة محدودة ويمكن أن يصاب مرة أخرى ولكن تكون الأعراض أقل حدة.

التشخيص المخبري للبروسيلات:

تستخدم عدة اختبارات لتشخيص داء البروسيلة مثل اختبارات التراص والانتشار في الجيلاتين وتثبيت المتممة واختبار اليزا. كما يمكن تنميطها بالاعتماد على عاثيات البروسيلة *phage Brucella*.

استخدام اختبار التراص بالمستضد والمصل وحيد النوعية

البروسيلات لا تفرز ذيفانات خارجية وتعتمد امراضيتها على المعقد الشحمي السكري والبروتيني المتواجد في الجدار البكتيري للبروسيلة الملساء، ويحتوي هذا المعقد على المستضدات *M*, *A* والبروسيلة المجهزة *Br.abortus* تكون كمية المستضد $M < A$ بنسبة $1/20$ ، وفي البروسيلة المالطية *Br.melitensis* تكون كمية المستضد $A < M$ بنسبة $1/20$ ، وفي البروسيلة الخنزيرية تكون كميتا المستضدين متساويتين تقريباً عند معظم الأنماط الحيوية.

أما البروسيلة الغنمية والبروسيلة الكلبية فيحتوي المعقد الشحمي السكري البروتيني مستضدات سطحية خشنة تشبه مستضدات الذراري الخشنة للبروسيلة المجهزة والبروسيلة الخنزيرية.

للتفريق بين أنواع البروسيلات وتصنيف أنماطها المصلية يمكن تطبيق اختبار التراص على الشريحة ويستخدم مصل ضدي وحيد النوعية للمستضد (*Monospecific antiserum M*) ومصل ضدي وحيد النوعية للمستضد *A*. وأيضاً مصل ضدي وحيد النوعية للمستضدات *R* الخشنة. وعند استخدام المصل

وحيد النوعية للمستضد M فقط والمصل وحيد النوعية للمستضد A ، والمصل وحيد النوعية للمستضدات الخشنة في اختبار التراص على الشريحة. نلاحظ حدوث التراص بالمصل وحيد النوعية A للبروسيلة المجهضة، والبروسيلة الخنزيرية ولا يحدث تراف للبروسيلة المالطية، لأن كمية المستضد A ، في المالطية قليلة لا تسمح بحدوث التراص وعلى العكس نلاحظ حدوث التراص بالمصل وحيد النوعية M للبروسيلة المالطية، والبروسيلة الخنزيرية ولا يحدث تراف للبروسيلة المجهضة لأن كمية المستضد A في المالطية لا تسمح بحدوث التراص ويحدث المصل الضدي وحيد النوعية للمستضدات الخشنة R تراف البروسيلات الغنمية والبروسيلات الكلبية، وذراي البروسيلات الخشنة الأخرى.

التنميط باستخدام عاثيات البروسيلة (phage typing):

عاثيات الجراثيم هي فيروسات تنطفل على أنماط مصلية لأنواع معينة من الجراثيم تسبب انحلالها (Bacteriophages).

لذلك تستخدم عاثيات نوعية للبروسيلات (*Brucella phages*) للتفريق بين أنواع البروسيلات ولتحديد أنماطها المصلية، العاثيات الخاصة بالذراي الملساء للبروسيلة هي (*tb*) تيبيليسي، (*wb*) وايبيردج، (*Fi*) فايرنز، و(BK_2) بيركلي، أما العاثيات الخاصة بالذراي الخشنة فهي $R/O - 9 - R/C$.

اختبار الانحلال بتأثير عاثيات البروسيلة:

يمكن اختيار العاثيات التي ذكرت في التحديد الروتيني للاختبار: وهو أعلى تخفيف للعائية يسبب تحلاً كاملاً لخلايا البروسيلة النوي. كما تستخدم العاثيات في الجرعة $RTD \times 10^4$ فالمستعمرات النامية على الآجار الانتقائي للبروسيلة تؤخذ منها مسحة وتمسح مرة أخرى من جديد على الآجار الانتقائي المصلي بالديكستروز، ويترك الطبق لعدة دقائق حتى يجف سطح المنبت.

بعد الجفاف تنقط قطرة من كل نوع من أنواع العاثيات في المكان المخصص على سطح الطبق المزروع بالبروسيلات في درجة حرارة الغرفة يترك لعدة دقائق ثم يحضن في درجة حرارة 37م، وبجو غاز Co_2 (5-10%) لعدة أيام، يفحص بعدها الطبق وتلاحظ البقع التي يحدث فيها الانحلال بتأثير العاثيات خلال 48 ساعة، ثم يكرر فحص الطبق كل 24 ساعة، وتسجل النتائج.

وفي الجدول التالي (2-17) يتضح تأثير العاثية *tb* على البروسيلات وأن العاثية *tb* في الجرعة *RTD* تسبب انحلال كافة الأنماط الحيوية للبروسيلة المجهضة وفي الجرعة $RTD \times 10^4$ تسبب العاثية *tb* تحلل الأنماط الحيوية للبروسيلة المجهضة والبروسيلة الخنزيرية ولا تتأثر البروسيلة المالطية بهذه العاثية.

الأنحلال بتأثير العاثية <i>Tbilisi</i>		النمط الحيوي	
$RTD \times 10^4$	<i>RTD</i>	1	البروسيلة المجهضة <i>Br.abortus</i>
+	+	2	
+	+	3	
+	+	4	
+	+	5	
+	+	6	
+	+	7a	
+	+		لقاح الذرية 19
-	-	1	البروسيلة المالطية <i>Br.melitensis</i>
-	-	2	
-	-	3	
+	-	1	البروسيلة الخنزيرية
+	-	2	

+	-	3	Br.suis
+	-	4	
+	-	5	
+	-		البروسيلة الغنمية Br.ovis
-	-		البروسيلة الكلبية Br.canis
+	-		البروسيلة نيوتومي Br.Neotomae

جدول (2-17) يوضح تأثير البروسيلات بالعاثيات

الفحص المجهرى للبروسيلات

الفحص المجهرى المباشر:

يمكن تحضير شرائح من محتويات معدة الجنين النافق، خزع من العقد الليمفاوية، أو خزع من نقي العظام، فلقات المشيمة المطروحة، الإفرازات الرحمية – تثبت بالتسخين ثم تصبغ بزيل نلسن المعدلة (فوكسين – حمض الخل – أزرق الميتلين) بعد الغسيل والجفاف تفحص بالعدسة الزيتية الغاطسة.

الحالة الإيجابية:

تلاحظ جراثيم البروسيلات ملونة بلون زهري متجمعة داخل البالعات أو خارجها ويمكن الاعتماد على الأضداد التألقية لتشخيص البروسيلة باستخدام المجهر التألقي.

العينات:

الجنين النافق: تؤخذ عينات من محتويات معدة الجنين من العقد الليمفاوية، من نقي العظام.

الحيوان الحي: الإفرازات الرحمية أو المهبلية، فلقات المشيمة، الأغشية الجنينية الحليب أو اللبأ، الذي يحتوي في المليلتر الواحد في الحليب على عدة آلاف من جرثوم البروسيلة.

الذكور: من السائل الزليلي المفصلي – عينات من البربخ والخصية.

الزرع على المنابت الانتقائية :

العينات الداخلية: من نقي العظام والعقد الليمفاوية أو محتويات الجنين أو اللبأ تكون غير ملوثة بالجراثيم الأخرى أما عينات المشيمة أو الفلقات الجنينية تكون ملوثة بجراثيم أخرى غير البروسيلات لذلك يضاف إلى المنابت الانتقائية للبروسيلات صادات حيوية للجراثيم السلبية والإيجابية غرام وصادات فطرية وخمائية بتراكيز مثبتة لنمو الجراثيم المصاحبة وغير مؤثرة على البروسيلة مع منشطات لنمو البروسيلة كالمصل ولهذا يستخدم آغار الدكستروز المصلي المعدل من قبل فاريل أو آغار البيمي الانتقائي (*Al bimi*) أو مستنبت *Castanoda* لزرع الدم.

❖ عينات الحليب يجب تثقيفها لمدة 10 دقائق / 3000 g ثم يزرع الراسب وطبقة الدهن.

❖ محتويات معدة الجنين تفرد عدة قطرات من هذه المحتويات على المستنبت الجامد الانتقائي.

❖ الأغشية الجنينية والفلقات المشيمية وقطع الطحال والرئة للجنين تغسل بالمحلول الملحي الفيزيولوجي المعقم، ثم تقطع إلى قطع أصغر في الحجم، ويمسح الوجه الداخلي المقطوع على سطح المنبت الانتقائي، أو نلجأ إلى تجانس العينة بأن نجرشها في مجرشة يدوية بالطحن أو آلية وتزرع على سطح المستنبت الجامد الانتقائي.

❖ تحضن المستنبتات المزروعة بجو من CO_2 بنسبة 5-10% بدرجة 37م بين أسبوع وعشرة أيام.

حقن خنازير غينيا (القيعات)

❖ عينات الحليب تنفل لمدة 10 دقائق /3000g. ثم يحقن 1-2 ملل من الراسب والدهن الطافي في العضل.

❖ الإفرازات المهبلية – فلقات المشيمة – الأغشية الجنينية، شديدة التلوث من الضروري تجانسها بالمحلول الملحي ومن ثم حقن 0.5-1 ملل من كل عينة في قبعتين في العضل وتقتل القبيعة الأولى بعد 3 أسابيع، والثانية بعد 6 أسابيع من الحقن.

الاختبارات المصلية:

يمكن تطبيق عدة اختبارات مصلية لتشخيص داء *Brucellosis*، ويتوقف اختيار الاختبار المصلي حسب نوع الحيوان، طور المرض، ونوع الغلوبولين المناعي السائد في المصل.

الغلوبولينات المناعية في مصل الأبقار الطبيعية بالبروسيلة وبعد التلقيح: يظهر في مصل الأبقار بعد العدوى الطبيعية بالبروسيلة الغلوبولين المناعي الصنف *IgM* ثم الصنف *IgG* (*IgG1* , *IgG2*) ويكون تركيز تحت الصنف *IgG1* أعلى من تحت الصنف *IgG2*. وينخفض عيار *IgM*، ويصبح الصنف *IgG1*، وبدرجة أقل *IgG2* هو الغلوبولين المناعي السائد في المصل خاصة في الحالة المزمنة.

وبعد تلقيح الأبقار بالذرية 19 يظهر *IgM* ويصل إلى أعلى مستوى له في المصل بعد 13 يوماً من التلقيح. ويحافظ على عياره المرتفع في الحيوانات الملقحة، بعكس ما يحدث في العدوى الطبيعية بالبروسيلة، وكذلك تظهر الأضداد *IgG* وتبلغ قيمتها العظمى خلال 28-42 يوماً بعد التلقيح ثم تأخذ الأضداد *IgG* بالتناقص تدريجياً، وتصبح مستويات غير قابلة لكشف عنها (في مصل العجول

الملقحة بعمر 3-8 أشهر) بعد 3-6 أشهر، ويكون الصنف *IgM* هو الصنف المتبقي إذ وجد في الحيوانات الملقحة.

ومما تقدم نستنتج أنه من ضروري اختيار الاختبار المصلي المناسب والذي يحدد مستوى الأضداد السائد في مصل الدم، للتفريق بين العدوى التلقائية الطبيعية للبروسيلة وبين مستوى الأضداد السائد في مصل الدم الناتج عن التلقيح.

اختبار الحلقة في الحليب. *Milk Ring Test*

يعتبر اختبار الحلقة في الحليب الأكثر استخداماً في أكثر الدول التي تعاني من *Brucellosis* وهو من أسهل الاختبارات لكشف هذا الداء فأثناء العدوى الطبيعية بالبروسيلة يزداد مستوى الأضداد من نوع *IgM* يليه بكمية أقل *IgA* ثم *IgG* في الحليب ويفضل إعادة هذا الاختبار في السنة الواحدة من 3-4 مرات للقطيع الواحد.

وعندما تكون العينات إيجابية يجب اختبار أفراد القطيع، ويجب تطبيق اختبارات مصلية أخرى تؤكد وجود الداء أم لا.

كيفية الاختبار:

يوضع في أنبوب معقم 6 ملل حليب، ثم يضاف إليه قطرة من مستضد البروسيلة المجهضة *Br.abortus* الملونة بالهيماتوكسيلين (أزرق)، أو بالتيترازوليوم (أحمر)، يتم مزجهما جيداً ويحضن الأنبوب بدرجة 37م لمدة ساعة، وتقرأ النتيجة.

النتيجة الإيجابية: عندما توجد الأضداد النوعية من نوع *IgM* يحدث تراص المستضد ويطفو مع جزئيات الدهن، وتتشكل حلقة ملونة بلون أزرق وأحمر حسب لون المستضد المستخدم، ويبقى عمود الحليب أبيض اللون.

النتيجة سلبية: يتلون عمود الحليب بلون المستضد المستخدم، وتبقى الحلقة الدهنية بيضاء اللون.

النتيجة المشتبهة: تظهر حالات متوسطة للنتائج السابقة.

اختبار روز بنغال *Rose Bengal Test*

أيضاً اختبار روزبنغال من الاختبارات السهلة الأولية المستخدمة لكشف عن داء البروسيلة الطبيعية، وهو من الاختبارات عالية الحساسية ونسبة نتائج الاختبارات السلبية الكاذبة التي قد تحدث أثناء تطبيق هذا الاختبار ضئيلة. إلا أنه يعطي نتائج إيجابية كاذبة أكثر (نوعية الاختبار ليست عالية)، لذلك المصول السلبية في اختبار روزبنغال لا يجري عليها أي اختبار مصلي آخر، في حين المصول الإيجابية تجري عليها كل الاختبارات المصلية التي تؤكد وجود البروسيلة أو لا، مثل اختبار التراص في الأنابيب أو اختبار تثبيت المتممة.

كيفية الاختبار: توضع على شريحة معقمة قطرة من مصل البقرة المختبرة ثم قطرة من مستضد روزبنغال بعضها إلى جانب بعض، يتم المزج بينهما «المستضد والمصل» وتحرك الصفيحة مدة 4 دقائق ثم تقرأ النتيجة.

الحالة إيجابية: حدوث تراص ولو بسيط.

الحالة سلبية: عدم حدوث تراص

ويكشف هذا الاختبار مستوى الأضداد *IgG* و *IgG1* في مصل الأبقار المختبرة، وتزيد حموضة المستضد العالية من فعالية *IgG1* في إحداث التراص.

اختبار التراص المصلي في الأنابيب *Serum Agglutination test* (SAT)

من ميزات اختبارات التراص المصلية المناعية في الأنابيب أنها تنفي أو تثبت وجود الإصابة بالعامل الممرض، وتعتمد هذه الاختبارات على نسبة وجود *IgM* أو تحت الصنف *IgG* في مصل الدم، وبينت الاختبارات المصلية المناعية أثناء الإصابة بالعدوى الطبيعية للبروسيلة أن نسبة *IgG* هو الغلوبولين السائد في المصل أما نسبة الغلوبولين ***IgG2*** فهي قليلة، وبينت أن *IgG1* ضعيف الفعالية

في إحداث التراص أما زيادته فهي تؤدي إلى تثبيط التراص للغلوبولين المناعي IgM، مما يؤدي إلى حدوث نتائج سلبية كاذبة في اختبار التراص الأنثوبي، وتزداد هذه النتائج الكاذبة عند الإصابة في الطور المزمن للبروسيلة. كما يمكن أن تحدث نتائج إيجابية كاذبة في اختبار التراص الأنثوبي في مصل الأبقار الملقحة لوجود IgM في مصل هذه الأبقار، لذا من الأفضل إجراء اختبار التراص الأنثوبي على الأبقار غير الملقحة، أو التي لقحت في مرحلة مبكرة من عمرها بالعترة 19 للبروسيلة.

مبدأ الاختبار:

يستخدم في اختبار التراص الأنثوبي مستضد البروسيلة المجهضة المعياري (مثل المستضد المحضر في وايبرج بانجلترة المعايير بالمصل الضدي المعياري الدولي للبروسيلة المجهضة بحيث يحدث التراص بدرجة 50% (+2) في وجود 1.54 وحدة دولية من الأضداد في المليلتر الواحد في المصل).

❖ تمتد عينة المصل المختبر في أنابيب بالمحلول الملحي الفينولي بحيث

يحتوي كل أنبوب على 0.5 مل من التخفيفات من 10/1 حتى 320/1.

❖ يضاف 0.5 ملل من المستضد المعياري في كل أنبوب ويمزج، فتصبح

التخفيفات النهائية للمصل المختبر من 10/1 إلى 640/1.

❖ تحضن الأنابيب مدة 20 ساعة بدرجة 37م°، ثم تفحص الأنابيب وتقدر

نسبة التراص بدرجات 1+, 2+, 3+, 4+.

❖ يحدد عيار التراص النهائي: وهو أعلى تخفيف للمصل فيه تراص بدرجة

(1+) أو أكثر، ويحول عيار التراص النهائي إلى وحدات دولية/ملل

باستخدام جدول خاص.

وتعد نتيجة الاختبار إيجابية في الأبقار إذا كان عيار التراص النهائي 100

وحدة دولية/ملل أو أكبر وفي الأغنام والماعز 50 وحدة دولية/ملل أو أكبر.

ويفضل إجراء اختبار المتممة لتأكيد نتائج اختبار التراص الأنثوبي إلا إذا كان

عيار التراص الإيجابي أكثر من 900 وحدة دولية/ملل. عندها يكتفى بنتيجة اختبار التراص.

اختبار تثبيت المتممة (CFT) Complement Fixation test

يعتبر اختبار تثبيت المتممة من أفضل الاختبارات المصلية التي تستخدم لتشخيص داء البروسيلة عند الأبقار، لأن هذا الاختبار يكشف عن الأضداد المثبتة للمتممة من نوع *IgG1* أولاً و *IgM* ثانياً، وهذا يساعد في كشف داء البروسيلة المزمن عند الأبقار والسبب أن الأضداد المثبتة للمتممة تبقى في المصل مدة أطول من الرصاصات. ويلعب اختبار تثبيت المتممة دوراً في التفريق بين تفاعلات الأضداد الناتجة عن التلقيح وعن الإصابة الطبيعية بداء البروسيلة عند الأبقار. لأن اختبار تثبيت المتممة يعطي نتائج سلبية في العجول الملقحة بالذرية 19 بعد ستة أشهر من التلقيح بينما يمكن أن تكون نتيجة اختبار التراص الأنثوبي إيجابية في العجول الملقحة.

اختبار كومبس أو اختبار ضد الغلوبولين *Coombs antiglobulin*

يستخدم اختبار كومبس لتشخيص عدوى البروسيلة المزمنة عند الإنسان ويكشف الاختبار الغلوبولين المناعي *IgG*, *IgM* والأضداد وغير الكاملة، ويستخدم اختبار كومبس المعدل من قبل *Mgjd* لتشخيص البروسيلة المالطية في الأغنام.

المقايسة المناعية بالإنظيم المرتبط *ELISA*

يُمكن اختبار الاليزا من كشف أضداد البروسيلة في مصل دم الحيوانات المصابة بهذا الداء ويمكننا من تحديد ومعايرة تحت صنف الغلوبولين المناعي النوعي للبروسيلة في المصل (*IgG1*). ولهذا الاختبار يمكن استخدام مستضدات كاملة (خلايا جرثومية) أو مركباتها مثل المستضدات المكونة من عديد السكريد المستخلص من جرثوم البروسيلة.

اختبار إرجاع الرابطة ثنائية الكبريت

.Disuphid Bond Reduction Test

يستخدم الاختبار لكشف عن *IgG* في مصل الحيوان المصاب بالبروسيلة بعد التخلص من التفاعلات غير النوعية والتفاعلات الإيجابية الكاذبة التي قد تحدث في المصل بسبب وجود *IgM* خاصة في الأبقار الملقحة بالذرية 19.

يعالج المصل بالمركبات التي ترجع الروابط ثنائية الكبريت في جزيء *IgM* مما يؤدي إلى تحطيم جزيء *IgM*. ويجري اختبار التراص على المصل قبل المعالجة، وكذلك بعد المعالجة بأحد المواد التي تحطم شكل الجزيء *IgM* وتفقد الخواص الضدية مثل مادة *Meraptoethanol* أو مادة *Dethiothreitol*. ثم يقارن عيار التراص النهائي للاختبار قبل المعالجة مع العيار بعد المعالجة، ويدل انخفاض عيار التراص بشكل ملحوظ بعد إضافة المادة المذكورة على وجود *IgM* لوحدة في المصل المختبر.

مثلاً عند انخفاض العيار من 80/1 مثل المعالجة إلى 10/1 بعد المعالجة. ولا يشير ذلك إلى وجود عدوى بالبروسيلة. أما إذا لم يتغير عيار التراص أو إذا ازداد بعد المعالجة فذلك يدل على وجود *IgG* وبالتالي يدل على وجود إصابة بالبروسيلة.

.Allergic test الجلدي الأدمي

يستخدم الاختبار الجلدي الأدمي عند الإنسان والأغنام والماعز وبدرجة أقل عند الأبقار ويفيد في تشخيص داء البروسيلة المزمن، ويمكن استخدام هذا الاختبار من اليوم الثلاثين من بدء الإصابة، والبروسيلين المستخدم يولد أضداداً مع نوع الراسات ويظهر في مكان الحقن احمرار جلدي وانتفاخ يدل على الإصابة بالبروسيلة ويستخدم لهذا الاختبار بروسيلين نقي من البروسيلة المالتية في طور الخشن مثل *Brucelin INRA* أو بروسيلين محضر من البروسيلة الملساء مثل

بروسيلين F ويتم تحضيره بواسطة حلقة حامضية للجزئيات البروتينية في البروسيلة الملساء.

اللقاحات

❖ لقاح الذرية 19. ويحضر هذا اللقاح من مستعمرات البروسيلة المجهضة المعزولة من حليب الأبقار المصابة، تلقح العجول بعمر 3-6 أشهر تحت الجلد جرعة واحدة فقط، تستمر المناعة إلى الحمل الخامس بشكل جيد تحمي العجل الملحق من الإصابة.

❖ لقاح الذرية 20/45 المعطل: يحضر هذا اللقاح من مستعمرات البروسيلة المجهضة الخشنة مع إضافة مادة زيتية مساعدة. تلقح العجول بعمر 9 أشهر بواقع جرعتين تحت الجلد بفواصل زمني 6-12 أسبوعاً.

❖ لقاح الذرية Rev1: يحضر هذا اللقاح من مستعمرات البروسيلة المالطية ضعيفة الفوعة، تلقح ذكور وإناث الأغنام والماعز بهذا اللقاح تحت الجلد بعمر 3-6 أشهر، ويعطى مناعة تستمر 4-5 سنوات عند الماعز و3 سنوات عند النعاج.

❖ لقاح الذرية H38: يحضر هذا اللقاح من ذرية البروسيلة المالطية شديدة الفوعة المقتولة.

تلقح ذكور وإناث الأغنام والماعز تحت الجلد، يؤمن هذا اللقاح مناعة قوية لمدة خمس سنوات يحميها من الإصابة.

الوقاية:

في بعض الدول تستخدم لقاحات البروسيلة للإنسان خاصة للعاملين في مجال الحقل البيطري، (رعاة - مزارعين - مخبريين - أطباء) ومن الضروري جداً غسل الأيدي بعد معاملة الحيوانات بالماء والصابون والمطهرات، وبسترة الحليب، وغلي الأجبان، وغسيل الخضار والفاكهة جيداً وعدم تناول اللحوم نيئة وتلقيح الحيوانات المعدة للاستهلاك البشري من أهم الضروريات للتخلص من داء البروسيلة.

Haemophilus

المستدميات:

جراثيم مؤكلة *B. Commensales* تعيش على الأغشية المخاطية للجزء العلوي من الجهاز التنفسي «لا تستفيد ولا تفيد» للدواجن وهي جراثيم انتهازية لا تبدي أية تأثيرات مرضية على العضوية إلى حين تتغير مناعة العضوية عندئذ تتحول إلى جراثيم ممرضة تؤدي إلى ظهور أعراض سريرية ونفوق أعداد كبير من الطيور المصابة.

يدل اسمها على أنها من الجراثيم المحبة للدم ويحتاج نموها على المستنبتات المخبرية إلى نوعين من عوامل النمو.

❖ العامل x: الهمين *Hemin* يدخل في تركيب الانظيمات اللازمة للتنفس الجرثومي السيتوكروم – بيروكسيداز – الكاتالاز.

❖ العامل V: *Nicotinamide adenine dinucleotide (NAD)* يدخل في تركيب الانظيمات النازعة للهيدروجين.

وجنس المستدميات *Haemophilus* يضم أنواعاً ممرضة للدواجن أهمها

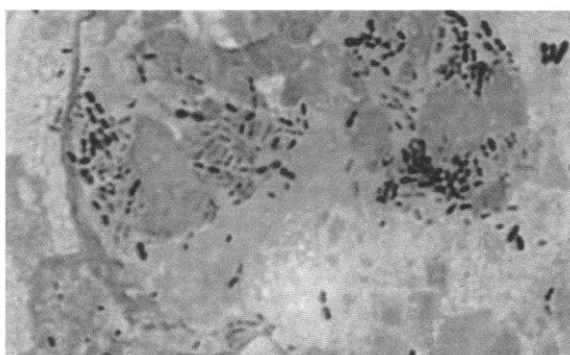
Haemophilus Paragallinarum.

كما يضم جنس المستدميات أنواعاً عديدة ممرضة للبشر أهمها:

المستدمية النزلية *H. influenzae* الشكل (18-1)

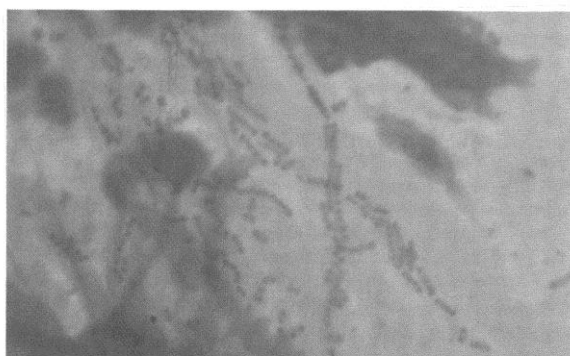
المستدمية دوكري *H. Ducreyi* الشكل (18-2)

المستدمية نظيرة النزلية *H. Parainfluenzae* الشكل (18-3)



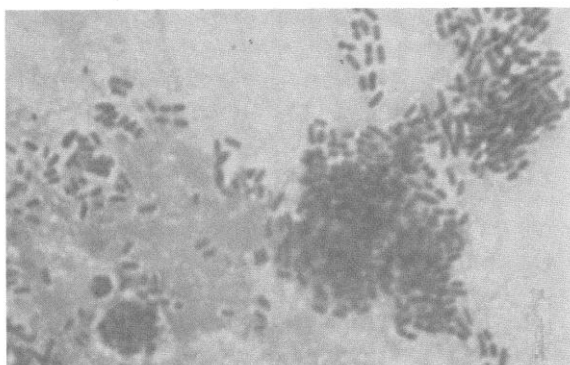
Haemophilus influenzae + *Streptococcus*
Gram X 1000

الشكل 1-18



Haemophilus Ducreyi

الشكل 2-18



Haemophilus Parainfluenzae

الشكل 3-18

المستدمية نظيرة الجاليناروم

Haemophilus Paragallinarum

شكلها:

عصيات سلبية الغرام قصيرة أو مكورة، ذات تلوين قطبي في طرفيها، أبعادها (1-3 × 0.4-0.8) ميكرون وهي جراثيم غير متحركة ولا متبوعة ولأنواعها الضارية محفظة تفقدها بتكرار الزرع، تشاهد مجهرياً بشكل منفرد، أو في أزواج أو تظهر بشكل سلاسل قصيرة.

زرعها:

تنمو المستدميات في المستنبتات الزرعية المخبرية هوائياً ولا هوائياً، وبدرجة حرارة 37م° و $PH = 7.2$ ووجود نسبة ضئيلة من CO_2 يساهم في نموها.

ومن الضروري توفر العامل X والعامل V في المستنبتات الزرعية من أجل نموها.

❖ في المرق المدمى: يلاحظ تشكل عكر وراسب دون أن يتحلل الدم.

❖ على الآجار الشوكولاتي المضاف إليه الدم.

تنمو مستعمرات صغيرة جداً على شكل قطرات الندى لا يتجاوز قطرها 0.3 ملم خلال 24-38 ساعة ويمكن تجديد المستعمرات على الآجار المدمى أسبوعياً.

صفاتها الحيوية :

المستدميات نظيرة الجاليناروم، جراثيم ضعيفة حيويًا فهي حساسة للحرارة فهي تموت بدرجة حرارة 50 م° خلال 5 دقائق كما أنها حساسة لأشعة الشمس

والأشعة فوق البنفسجية ولا تقاوم الجفاف وتقاوم البرودة ويمكن تجميدها وحفظها بالتجفيد.

تتخرب بإضافة الماء كما تتخرب بمعظم المطهرات كالفورمالين والليزول والكلور ومعظمها حساس للأمبيسلين والتتراسيكلين.

الإمراضية :

المستدميات نظيرة جاليناروم تعيش على الأغشية المخاطية للجزء العلوي من الجهاز التنفسي عند الدواجن بشكل مؤاكل *Commensal* وهي جراثيم انتهائية فعند تغير الحالة المناعية للدجاج البياض تتحول إلى جراثيم ممرضة مسببة مرض كوريزا الطيور وهو مرضي تنفسي حاد يصيب الفروج وغالباً الدجاج البياض ويمكن أن تصاحب الإصابة جراثيم الميكوبلازما أو المكورات الرئوية أو فيروس انفلونزا الطيور (AI) وتستمر فترة الحضانة 1-3 أيام بعدها يصبح الطير المصاب معدياً للطيور الأخرى عن طريق السعال واستنشاق الرذاذ الملوث إلى أن تصبح كل الطيور مصابة مما يسبب انخفاض إنتاج البيض، وسوء نوعية لحم الفروج ونفوق أعداد كبيرة من الدجاج البياض.

البنية المستضدية

للمستدميات نظرية جاليناروم ثلاثة أنواع مصلية *A, B, C* وأكثرها انتشاراً هو النوع المصلي *A* يليه *B* ثم *C* ولكل نوع مناعته الخاصة به ولا يعطي مناعة كاملة للأنماط الأخرى.

التشخيص المخبري للمستدمية نظيرة جاليناروم.

❖ يعتمد التشخيص على الأعراض السريرية.

❖ أخذ خزعات من الرغامى والرئة وزرعها في المرق الدمى والآجار

الشوكولاتي الدمى وملاحظة نمو المستعمرات وتحضير شرائح مجهرية

من المستعمرات.

المعالجة

باستخدام صادرات حيوية من التتراسيكلين أو الكلورا مفينكول أو تري

ميتوبريم

المناعة

يمكن استخدام لقاح من الأنماط المصلية الثلاثة.

الفصل 19 جنس المتفطرات

Mycobacteria

المتفطرات هي الجراثيم العصوية المسببة لمرض السل، ومرض السل معروف منذ عصر الفراعنة وهو من أكثر الأمراض انتشاراً في العالم، وجنس المتفطرات يحتوي على عدة أنواع من الجراثيم كثيرة الانتشار في الطبيعة وتتصف بأنها عصيات رفيعة مختلفة الأطوال، ومقاومة للكحول والحموض (Acidefast or Acid – alcohol fast) لاحتواء جدرانها على مواد شحمية وشمعية (Mycolic acid) مما يجعل تلوينها صعباً وهي عصيات غير متبذرة وغير متحركة ولا تحتوي على محفظة ويحل محلها المواد الشمعية والشحمية في جدار البكتيريا، وتتقبل صبغة غرام بصعوبة وتتقبل صبغة الفوكسين بعد التسخين وتقسم هذه العصيات التي تنضم إلى *Mycobacterium* إلى مجموعتين:

المجموعة الأولى:

المتفطرات مجبرة التطفل على الإنسان أو الحيوان وهي:

الجراثيم التي تسبب داء السل *Tuberculosis* مثل المتفطرة السلية

M.bacterium، والمتفطرة البقرية *M.bovis*، والمتفطرة الإفريقية

M.Africanum (وهي التي تسبب داء السل في إنسان افريقيا) وتتميز بأنها بطيئة النمو على المنابت البكتيرية.

M.Paratuberculosis المتفطرة نظيرة السلية

تسبب هذه المتفطرة مرض نظير السل أو مرض جون في الأبقار والأغنام وهي بطيئة النمو جداً.

M.leprae المتفطرة الجذامية

تسبب الجذام في الإنسان، ولا يمكن إنمائها على المنابت البكتيرية إطلاقاً.

المجموعة الثانية

المتفطرات الرمية التي تعيش في التربة والمياه والنباتات وتدعى المتفطرات اللانمطية (*Atypical mycobacteria*) أو المتفطرات غير السلية (*Nontuberculos mycobacteria*) وهذه العصيات مشابهة لعصيات السل البشري وغير ممرضة وتسبب في حالات نادرة أمراضاً تشبه مرض السل مع آفات رئوية وجلدية وآفات قححية ويمكن الشفاء غالباً بسرعة من المتفطرات اللانمطية.

المتفطرات *Mycobacteria*

المتفطرات السلية *mycobacterium tuberculosis*

تسبب العصيات السلية داء السل *M. Tuberculosis* عند الإنسان والحيوان ويعود الفضل إلى العالم الألماني كوخ الذي عزل عصية السل من مريض مصاب بالسل 1882 كما استطاع سميث أن يعزل عصية السل البقري عام 1896 وبيّن بوضوح الفرق بين عصية السل البشري وعصية السل البقري.

في حين تمكن العالمان كالميت وغورين *1921 Callmette and Guérine* من استخلاص لقاح عصيات السل من المنابت الخاصة بنموها مما أدى إلى تحقيق مناعة جيدة تحمي الإنسان من هذا الداء.

كما استخدم واكسمان *1946 Waksman* من استخدام الستربتومايسين في معالجة مرضى داء السل وعصية السل البشري هي سبب داء السل عند الإنسان بشكل أساسي، ولكن تم عزلها من الحيوانات المنزلية التي ترافق الإنسان كالكلاب والقطط ومن أنواع عديدة من الطيور المنزلية، ومازال هذا الداء منتشرًا حتى يومنا هذا وفي سوريا تبين أن انتشار الخمج الدرني 28% بنتائج المسح الوطني. يزداد معدل الخمج مع العمر من 2.3% بعمر دون الأربع سنوات حتى 3% بعمر 60 سنة فما فوق.

خطر العدوى السنوي يعادل 38 حالة حديثة إيجابية القشع لكل 100 ألف من السكان.

يقدر عدد المصابين بالتدرن بمختلف أنواعه 12 ألف مريض درني منهم 5 آلاف حالة حديثة إيجابية القشع سنويا. الشكل (7-19)

وفي تصريح للاتحاد الدولي لمكافحة السل، ما يزال السل يقتل ما بين مليونين وثلاثة ملايين شخص سنويا في أنحاء العالم، الشباب والبالغون منهم يفوقون ضحايا أي مرض آخر من الأمراض المعدية، ويموت في كل أسبوع حوالي 50.000 خمسين ألف شخص مصاب بداء السل من بلدان العالم النامي، وأكثرهم من النساء، والتدرن يؤدي إلى 26% من وفيات البالغين ويعني هذا، أن التدرن يقتل عدداً أكثر من أي مرض آخر من الأمراض المعدية، أي أكثر من الإيدز، والإسهال، والملاريا، وأمراض المناطق المدارية الأخرى مجتمعة، ولم يحدث في تاريخ الطب أن سبب مرض واحد هذا العدد من الوفيات، ولكنه ظل مع ذلك غير ملحوظ.

ومن الجدير بالذكر أن مرضى داء السل يزداد عددهم في الدول الصناعية الكبرى بشكل هائل ولم تعد الإصابة بهذا الداء مقتصرة على الدول النامية، إلا أن الدول المتطورة وهي السبّاقة افردت ميزانية خاصة وأطباء ومصحات خاصة لمعالجة هذا الداء بعد أن ازداد في السنوات الخمس الأخيرة بنسبة 20% في كل من الدانمارك والنرويج وهولندا والولايات المتحدة الأمريكية.

الخواص الشكلية والتلويينية لعصية السل :

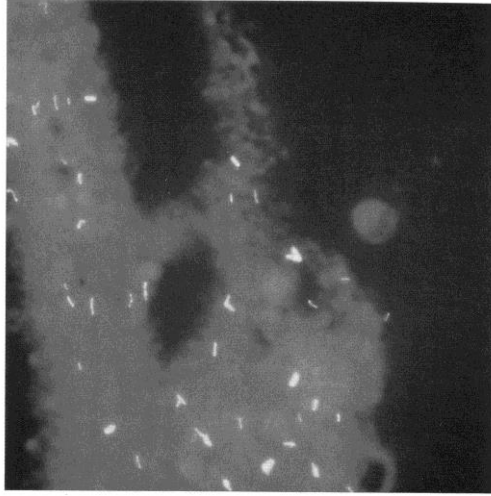
عصيات السل على شكل خيوط رفيعة جداً عرضها (0.2-0.3) ميكرون وطولها (2-5) ميكرون، وغير متحركة وليس لها محفظة ولا تشكل أبواغاً وهي لا إيجابية ولا سلبية الغرام تتلون بصعوبة ببنفسجية الكريستال وقد يستغرق تلويينها بهذا الملون من 4 إلى 5 ساعات، في حين تتلون بشكل أسرع بملون الفوكسين كاربولي بطريقة Ziehl – Neelsen حيث تأخذ الملون خلال ½ ساعة بحرارة الغرفة وخلال 5 دقائق بالاعتماد على الفوكسين الساخن (بعد عمل اللطاخة نغمرها بالفوكسين ثم نعرضها للحرارة حتى بداية التبخر) ثم نغمرها بالكحول الحامضي،

ثم نغسل ونغمرها بأزرق الميتيلين، فتبدو العصيات السليمة ملونة بلون أحمر والجراثيم المصاحبة الأخرى بلون أزرق وتتصف عصيات السل بأنها مقاومة للحموض والكحول فبعد أن تأخذ عصيات السل لون الفوكسين الأحمر تحتفظ به ولو تعرضت للغسيل بحمض الكبريت أو حمض كلور الماء أو كحول أو لمزيج من الحموض والكحول فلا يمكن إزالته وأنها مقاومة للقلويات مثل $NaOH$ نتيجة لوجود طبقة شمعية شمعية في جدارها تحل محل المحفظة وهذه صفة مشتركة لجميع أنواع المتفطرات.

وعند فحصها مجهرياً تظهر العصيات بلون أحمر غير متجانس حبيبي المظهر، كما يمكن تلوين المتفطرات السلية بالصبغات المتألقة مثل الأورامين، والأكردين البرتقالي، وفحص المحضرات في المجاهر المتألقة

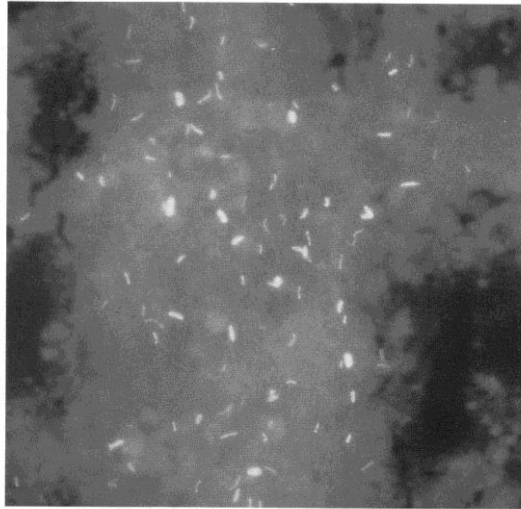
ومن الجدير بالذكر أن المتفطرات البقرية أقل طولاً وأثخن من المتفطرات السلية، والمتفطرات الطيرية أصغر عادة من المتفطرات السلية والمتفطرات البقرية، ولا يمكن اعتماد الخواص الشكلية للتمييز بين أنواع المتفطرات

وعند فحص شرائح المتفطرات الطيرية المأخوذة من المنابت المغذية مجهرياً، نجدها متعددة الأشكال فقد تكون عصيات مكورة، أو عصيات قصيرة أو طويلة، و تبدو في المزارع القديمة بشكل خيوط أو حبل يزيد طوله عن 10 ميكرومتر، متفرع بعدة اتجاهات وكأنه الأفطورة، مما أدى إلى تسميتها بالمتفطرات وتنقسم هذه الخيوط أو هذا الحبل إلى عصيات قصيرة أو طويلة بسرعة. الشكل (19-1)(19-2)(3-19)



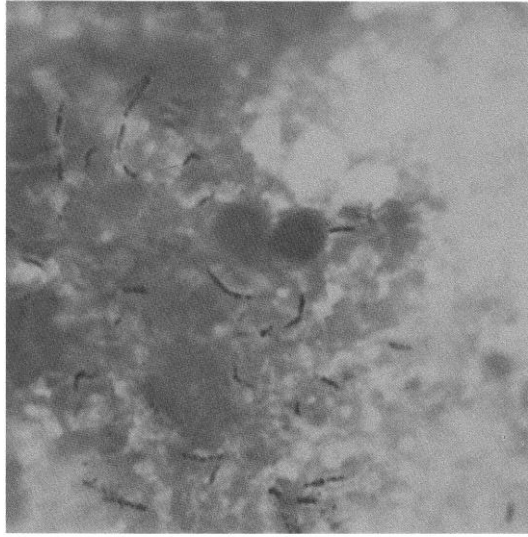
Mycobacterium tuberculosis Fluorescence

الشكل (19-1)



Mycobacterium tuberculosis Fluorescence

الشكل (19-2)



Mycobacterium tuberculosis. (Gr : x 1000)

الشكل (3-19)

الخواص المزرعية لعصية السل

المتفطرات جراثيم هوائية مجبرة وهذا ما يفسر وجودها في الأنسجة عالية الأكسدة كالنسيج الرئوي أو النسيج الكلوي، وبطيئة النمو وقد يصل زمن تضاعفها إلى 16-20 ساعة على عكس معظم الجراثيم التي تتضاعف خلال 1/2 ساعة أو ساعة ولهذا يحتاج زرعها على المنابت المغذية الحاوية لمح البيض لمدة 4-8 أسابيع للحكم عليها سلبية أو إيجابية وتحتاج عصيات السل الطيرية من 3-6 أسابيع لأنها أسرع نمو من المتفطرات السلية والبقرية ودرجة الحرارة الملائمة لنمو المتفطرة السلية والبقرية 37-38 م° في حين تحتاج المتفطرة الطيرية إلى درجة حرارة 40 م°.

تنمو العصيات السلية بدرجة $PH = 6.8-7$ وتحتاج أثناء نموها للأوكسجين والأزوت والكربون والأملاح المعدنية وأصبغة مثل (خضرة المالاكشيت) التي تثبط الفلورا الطبيعية غير الممرضة التي توجد في العينات المرضية.

وتحتاج عصيات السل البشري والطيري للجليسرول لتنشيط نموها، بينما تنشط بيروقات الصوديوم نمو المتفطرات البقرية.

وأهم المستنبات المستخدمة للتنمية المتفطرات

منبت لوفن شتاين جنسن *Lowenstein – gensen M*

يحتوي على البيض، دقيق البطاطا، حمض الأميني اسباراجين وخضرة المالاثيت، ويضاف إلى المنبت أحياناً الجليسرول

منبت ستون برنكس *Stonebrinks Medium*

يحتوي المنبت على البيض، بنفسجية الكريستال وخضرة المالاثيت وبيروقات الصوديوم ويعتبر من المنابت الجيدة لزرع المتفطرات السلية البقرية.

منبت بيتراغاناني *Petragnani M.*

يحتوي المنبت على البيض، البطاطا، والجليسرول وخضرة المالاثيت

منبت البيض لدورست *Dorset Egg M*

يحتوي على البيض الكامل والجليسرول وهو منبت غير انتقائي، يستخدم لحفظ المتفطرات النقية الحية.

منبت سوتون *Sauton M.*

منبت سائل يحتوي على الحمض الأميني اسباراجين وفوسفات ثنائية البوتاسيوم وكبريتات المغنيزيوم وحمض الستريك وسترات الحديد النشادرية والجليسرين.

بعد ثلاثة أسابيع في الحالة الإيجابية تنمو العصيات السلية بشكل غشاء على

سطح السائل المستخدم في تحضير مادة السلين النقي *P.P.D.*

تنمو المتفطرات السلية على المنابت المصلية بشكل مستعمرات قطرها 3-

2 ملم حبيبية خشنة، متجعدة جافة – سهلة التفتت ضاربة لونها إلى الصفار البرتقالي، وكأنها رأس القرنبيط وبالرغم من سهولة تفتتها فمن الصعب استحلاب

هذه المستعمرات في الماء أو المحاليل الملحية.

المستعمرات السلية البقرية يتحسن نموها في المستنبتات المحتوية على البيروثات إلا أنها أقل خشونة من مستعمرات عصيات السل البشري.

المستعمرات السلية الطيرية تكون مستديرة ملساء، برتقالية مصفرة يزداد لونها مع عمر المستعمرات، وتزداد خشونة وتنمو بشكل أسرع من المتفطرات السلية البشرية والبقرية ويمكن استحلابها بشكل أفضل.

كما يمكن تنمية المتفطرات على منبت بروسكاور وبيك *Proskaur and Beek M* السائل.

ويحتوي هذا المنبت على 5 % مصل، البومين، اسباراجين، وعلى أملاح مختلفة مع حلالة الكازيين (*Casein hydrolysate*) حيث تنمو المتفطرات البقرية بشكل حبيبي، والمتفطرات الطيرية بشكل عكر راسب كما تشكل المتفطرات غشاء متجعداً على سطح السائل.

الخواص الكيميائية الحيوية لعصيات السل

تتصف عصيات السل البشري بنشاطها الكيميائي الحيوي فهي تفكك الغلوكوز، وباعتبار عصيات السل هوائية مجبرة فهي تصطنع الكاتالاز والبيروكسيداز وتصطنع انزيمات الليباز واليورياز وأنزيم نزع الأمين من بيرازين أميد *Pyrazinamide* والنيكوتين اميداز وهي من المتفطرات الوحيدة القادرة على اصطناع حمض النيكوتينيك، وهو من الاختبارات التي استخدمت لفترة طويلة لتمييز عصية السل عن باقي المتفطرات، كما أن عصيات السل ترجع النترات إلى نترت.

ويمكن استخدام الصفات الكيميائية الحيوية للمتفطرات للتفريق بين أنواعها (السلية والبقرية والطيرية) وهي:

-إرجاع النترات إلى نترت: المتفطرة السلية فقد إيجابية لاختبار إرجاع

النترات.

-إنتاج النياسين *Niacin*: المتفطرة السلية فقد إيجابية للنياسين *Vit B3*.

-نزع الأمين من بيرازين أميد *Pyrazimamide* وتحويله إلى حمض بيرازينويك (*Pyrazinoic acide*): المتفطرة البقرية فقط سلبية للاختبار.

-إنتاج اليورياز: المتفطرة الطيرية فقط سلبية لاختبار اليورياز.

-تأثير الغليسول على النمو: يثبط الغليسول نمو المتفطرة البقرية، وينشط المتفطرة السلية والمتفطرة الطيرية.

-إنتاج اليورياز: المتفطرة الطيرية فقط سلبية لاختبار اليورياز.

-تأثير بيروقات الصوديوم على النمو: ينشط بيروقات الصوديوم نمو المتفطرة البقرية فقط ويبين الجدول (1-19) التالي نتائج الاختبارات الكيمياء الحيوية للمتفطرات السلية والبقرية والطيرية.

نوع المتفطرة	إنتاج النياسين <i>Niacin</i>	إرجاع النترات	نزع الأمين من <i>Pyrazin amide</i>	إنتاج اليورياز	تنشيط النمو بتأثير <i>Thiophen 2Carbonic acid hydrazide (TCH)</i>	تنشيط النمو بتأثير الغليسرول	تنشيط النمو بتأثير بيروفات الصوديوم
المتفطرة السلية	+	+	+	+	-	-	-
المتفطرة البقرية	-	-	-	+	+	+	+
المتفطرة الطيرية	-	-	+	-	-	-	-

الجدول (1-19) الاختبارات الكيميائية الحيوية للتفريق بين أنواع المتفطرات السلية والبقرية والطيرية.

الصفات الحيوية

باعتبار أن العصيات السلوية إيجابية الغرام وليس لها محافظ ويحل محلها في الجدار الخلوي مواد شمعية وشحمية مركبة عديدة وهي عبارة عن

(1) حموض دسمة طويلة السلسلة ($C_{78} - C_{90}$) تسمى الحموض الفطرولية (*Mycolic acid*) والتي تلعب دوراً في مقاومة الجرثوم للحموض.

(2) مواد شمعية تستخدم في تقوية الاستجابة المناعية عند حيوانات التجربة مع مساعد فروند.

(3) الفوسفاتيدات التي لها التأثير الأكبر في النخر الجبني في العضوية. ونظراً لوجود هذه المواد في جدارها الخلوي فهي مقاومة للبرودة والجفاف كما أنها مقاومة للكثير من الصادات الحيوية ولا يؤثر فيها إلا بعض الصادات الحيوية مثل الستربتومايسين، كاناميسين، ريفاميسين و *Ethambutol* وبعض المركبات الكيميائية مثل (*Isoniazid*) وحمض ايزونيكوتينيك أسيد هيدرازيد (*Isonicotinic acid hydrazide*) وحمض بارا أمينو سالسليك (*PAS*), (*Pyrazinamid*) البيرازيناميد وهي تسبب اختلاطات مرضية في الجسم.

انظر الجدول التالي (2-19).

ومع هذا فالعصيات السلوية حساسة لأشعة الشمس وأشعة X والأشعة فوق البنفسجية وحساسة للحرارة وتموت عند التسخين بدرجة 60 م° خلال 15 دقيقة وبالرغم من أنها تتصف بالجراثيم المقاومة للحموض والكحول مثل حمض كلور الماء وحمض الكبريت والايثانول وكذلك مقاومة لماءات الصوديوم إلا أنها تموت خلال خمس دقائق إذا كانت على تماس مع الكحول بتركيز 70%.

وتساعد بنية جدارها الخلوي على بقائها حية لعدة أسابيع في القشع الجاف والمواد المتفسخة، كما أن هذه البنية تطيل فترة العلاج عند الإنسان من 6-9 أشهر.

1- لوجود جراثيم غير فعالة استقلابياً ضمن الآفة.

2- المادة الجينية التي تحيط الجرثوم تمنع وصول الدواء إليها.

3- توضع الجرثوم داخل خلية المضيف.

ولكن قشع المريض يصبح غير معدٍ خلال ثلاثة أسابيع من بدء المعالجة، مع العلم أن المتفطرات لا تفرز ذيفانات داخلية ولا خارجية ولكن تأثيرها الإمبراضي يعتمد على الحالة المناعية للمضيف وعلى قدرتها على اكتساح خلايا المضيف وتكاثرها في هذه الخلايا. وظهر في الأونة الأخيرة عصيات سلية مقاومة للصادات الحيوية المؤثرة في التدرن النوي. ويوضح الجدول (19-2) التالي الصادات الحيوية واختلاطاتها:

الاختلاطات	اسم الدواء
التهاب كبد - اعتلال أعصاب - تحسس	Isoniazid
التهاب كبد - ارتكاسات جلدية	Rifampicin
التهاب العصب البصري - آلام مفصلية	Ethambutol
التهاب كبد - ارتفاع حمض البول - تحسس	Pyrazinamid
أذية سمعية وكلوية	Streptomycin

(19-2) جدول يبين اختلاطات الصادات الحيوية لمرضى التدرن

البنية المستضدية

تتشابه البنية المستضدية للمتفطرات الثديية ولا يمكن تميز بعضها عن بعض، ولا تفرز المتفطرات ذيفانات داخلية ولا خارجية قابلة للانحلال، وتعتمد امراضيتها على قدرة هذه المتعضيات على اكتساح خلايا الجسم وتكاثرها ضمن الخلايا وعلى مقاومة الجسم للجرثوم كما تمتلك المتفطرات الثديية مستضدات مشتركة بينها وبين المتفطرات اللانمطية *Atypical Mycobacteria* كما يوجد

مستضد مشترك بين المتفطرات الثديية والمتفطرة الطيرية كما تحوي المتفطرة الطيرية مستضدات نوعية يمكن الاعتماد عليها في تصنيف المتفطرات الطيرية إلى أنواع مصلية وأهمها المتفطرة الطيرية داخل الخلايا *M.intracellulare*.

وتعزى البنية المستضدية لعصية السل إلى تركيبها الكيميائي المعقد وهو:

1- الشحوم والتي تشكل 60% من تركيب الكيميائي للجدار الخلوي السلي وتعتبر المتفطرات من أكثر الجراثيم التي تحتوي الشحوم في جدارها البكتري والشحوم هي عبارة عن حموض دسمة طويلة السلسلة تدعى الحموض الفطرولية *Ac.Mycolic* وتساهم في مقاومة العصية للحموض.

2- الشموع *Waxes* تستخدم مع مساعد فروند *Freunds adjuvant* لتقوية الاستجابة المناعية.

3- فوسفاتيدات التي تساهم بشكل كبير في النخر الجبني.

4- البروتينات المكونة من الحموض الامينية والبروتينات النووية والتي تم استخلاصها من السلين وهي المادة الأساسية لحمض السلين *A.Tuberculin* وإليه يعزى الدور الأكبر في القدرة الممرضة.

5- السكريات: السكريات البسيطة أو المعقدة وهي التي تلعب دور الناشب للمستضدات وتشكيل الأضداد في الجسم.

الوبائية والإمراضية

الأبقار. تسبب المتفطرة البقرية *M.bovis* داء السل في الأبقار *Tuberculosis*. وتحدث العدوى بصورة رئيسية عن طريق التنفس ويمكن أن تحدث عن طريق الهضم بالحليب الملوث خاصة عند العجول. تنتقل عصيات السل بالرذاذ التنفسي، والموقع البدئي للإنتان وهو الرئة حيث تتكاثر عصيات السل في الرئتين مشكلاً آفة أولية بدئية رئوية تهاجمها البلاعم ويجتمع حولها الخلايا البشرية واللمفاويات والبلاعم العملاقة وهذه الآفة البدئية الأولية يمكن أن تشفى وتتراجع دون ظهور الأعراض، أو أن الجراثيم تدخل البلاعم وتتكاثر فيها ويتطور

المرض إلى حالة التهابية حادة مع ظهور وذمة وظهور البالعات الكبيرة والوحدات وكثيرات النوى حول العصيات وقد تشفى هذه الحالة وتراجع أو لا تستطيع البلاءم إيقاف تكاثر العصيات عندئذ تتحول الحالة الحادة إلى حالة التهابية مزمنة تأخذ فيها الآفة شكلاً حبيومياً *granulomatous lesions* يتكون من ثلاث طبقات من المركز هي.

❖ منطقة مركزية مكونة من البلاءم العملاقة الممتلئة بعصيات السل.

❖ منطقة متوسطة مكونة من خلايا بشروية «الظهارية» ومنطقة سطحية مكونة من طبقة ليفية ولمفاويات ووحدات النوى، بعدها تتنخر الطبقة المركزية لتأخذ شكلاً متجنباً وعندما يكتمل التجبن تتشكل الدرنه السلية (*Tubercle*) وهي الصفة الرئيسية للسل الدرني.

والدرنه (*Tubercle*) هي حبيوم محاط بنسيج ليفي ومصاب بتنخر جبني (*Caseous necrosis*) مركزي تشفى الدرنات بالتليف والتكلس، وقد تحدث إماعة للدرنات وتنتشر العصيات في الجسم بالطرق التالية:

1- الدرنه تنفتح على القصبة فتفرغ محتوياتها التجبنية مسببة انتشار العصيات إلى أجزاء أخرى من الرئة.

2- قد يبتلع جزء من الدرنه فينتقل جزء منها إلى القناة الهضمية وتسبب السل المعدي المعوي.

3- قد يتم نفثها إلى الهواء فتنتقل إلى الحيوانات الأخرى.

4- يمكن أن تنتشر عن طريق الدم وتنتقل إلى العديد من الأعضاء الداخلية «الكلية – العظام – المفاصل- الرحم - الضرع» كما يمكن أن تنتشر بالتجاور بتآكل القصبات وقد يسبب الانتشار الدموي للجراثيم السل الدخني (*Miliary tuberculosis*) حيث تتشكل آفات منتشرة متعددة تشبه حبات الدخن على الأعضاء أو يحدث المرض اللؤلؤي (*Pearl disease*). حيث تسبب الآفات السلية

المنتشرة التهاب الصفاق أو التهاب غشاء الجنب، وفي حالات نادرة قد يحدث إجهاض الأبقار الحوامل والتهاب الضرع.

كما ينتقل داء السل إلى الإنسان من حليب الأبقار المصابة إلى الأطفال خاصة مسبباً التهاباً معدياً معوياً سلبياً ويمكن أن يحدث العكس أن تنتقل الإصابة بالسل البقري من الإنسان إلى الأبقار، ونادراً ما تحدث إصابة الأبقار بالسل البشري والسل الطيري. شكل (19-4).

الأغنام

تعتبر الأغنام مقاومة للإصابة السلية، إلا أن هذا لا يمنع من وجود إصابات طبيعية فردية نادرة وخاصة عند تشمل المزارب أبقاراً وأغناماً بأن واحد فقد عزلت العصيات السلية البقرية من الأغنام بالاعتماد على اختبار تفاعل سلسلة بوليميراز كما عزلت العصيات السلية البشرية والطيرية من الأغنام.

الماعز

يعتبر الماعز أكثر استعداداً للإصابة بالعصيات السلية، ويمكن أن تنتقل العصيات السلية البقرية من الأبقار إلى الماعز وبالعكس، وتمكن الباحثون من عزل العصيات السلية البشرية والطيرية من الأعضاء المختلفة من الماعز.

الخيول

الخيول مقاومة للإصابة السلية وقد تعزل العصيات السلية البقرية من الخيول في حالات تواجهها مع الأبقار وتقاوم الخيول الإصابة السلية البشرية والطيرية.

الكلاب والقطط

الكلاب والقطط من الحيوانات المنزلية ويمكن أن تنتقل إليها العدوى السلية من الإنسان المصاب كما تم عزل العصيات السلية البقرية من القطط والكلاب.

الطيور

الطيور تصاب بالعصية السلية الطيرية من الأعلاف والمياه الملوثة، وغالباً تقع العدوى في القناة الهضمية وتسبب إسهالاً وهزالاً واضحاً للطيور مع إفراز كميات كبيرة من العصيات مع براز الطيور مما يسبب انتشار العدوى.

التشخيص:

الفحص المجهرى المباشر:

يجمع قشع الحيوانات الحية بممص المفرزات، والبول عن طريق القنطرة، والحليب، وإفرازات الرحم والبراز، ثم تثقل هذه العينات حتى يتشكل الراسب وتعامل عينات الحليب بمحلول الكحول والإيتر مدة نصف دقيقة لإزالة الدهون، ثم تحضر اللطاخات على شرائح زجاجية معقمة وتصبغ بطريقة تسيل نلسن (Ziehl-Neelsen) والتي تعتمد على الفوكسين الساخن تظهر عصيات السل بلون أحمر واضح بين الخلايا البشروية منفردة أو مجتمعة وقد تكون واحدة أو في أزواج، وقد تظهر في اللطاخات عصيات السل اللانمطية المقاومة للحموض، ولا ينفي عدم وجود العصيات السلية الإصابة، كما يمكن فحص اللطاخات بالصبغات المتألقة مثل Auramine، أو Rhodamine أو الاكريدن البرتقالي وتفحص اللطاخات بالمجهر المتألق في الأشعة فوق البنفسجية فتظهر بشكل وميض متألق في الساحة المجهرية المظلمة.

العزل

من الملاحظ أن اعداد عصيات السل تكون قليلة في العينات واللطاخات، وخاصة في الأنسجة مثل القشع والحليب، كما تتميز عصيات السل بأنها مقاومة

للكحول والحموض والقلويات، لذا يجب أن تعامل العينات بمحاليل تؤدي إلى انحلال الأنسجة والتي تحيط بهذه العصيات ولتأمين أكبر عدد ممكن من العصيات يجب أن تثقل العينات للحصول على راسب غني منها.

ولهضم العينات وتحليلها تعامل بمواد مختلفة منها:

بمئات الصوديوم 2-4 % $NaOH$.

10% محلول فوسفات ثلاثي الصوديوم.

0.1-20 % محلول أنتي فورمين (*Sodium hypochloride*)

Antiformin

0.1 زيفيران (*Benzalkonium*) *Zephiran*

Trisodium citrate

هذه المحاليل قد تؤدي إلى فقدان عدد من العصيات السلية من العينات، لذلك يجب اختبار المحلول المناسب للعينة وتوضع العينة في المحلول لمدة ربع إلى نصف ساعة بدرجة حرارة المخبر، ثم تثقل بسرعة 3000 د/ثا لمدة ربع ساعة. مثلاً يعامل حجم من القشع بحجم مماثل من مئات الصوديوم 4 % لمدة 1/2 ساعة بدرجة حرارة المخبر، ثم يرمى الجزء الطافي أو يثقل ويؤخذ الراسب فقط للشرائح وللزراع.

الحليب يثقل 50 ملل مباشرة لتركيز العصيات السلية في الراسب.

الزراع

تزرع العينات بعد معالجتها على المنابت النوعية لعصيات السل مثل منبت لوفن شتاين جنسن أو منبت ستون برنكس وهي الأكثر استخداماً في مخابر الطب البيطري.

وتوضع الأنابيب في الحاضنة بدرجة 37م بوضعية مائلة لمدة ثمانية أسابيع وتفحص أسبوعياً مرة واحدة – المستعمرات المتشكلة يؤخذ منها عينات للشرائح الزجاجية التي تصبغ بطريقة زيل نلسن أو بالصبغة التآقية وتفحص مجهرياً.

حقن حيوانات التجربة *Animal inoculation*

يمكن حقن العينات الحاوية على أعداد قليلة من المتفطرات مثل عينات الحليب في قبيعتين (*guinea pigs*) بعد ثلاثة إلى 3-4 أسابيع يمكن تطبيق اختبار الجلد على هذه الحيوانات وبعد 6 أسابيع من الحقن ممكن قتل حيوانات التجربة وكشف الآفات السلية في الكبد والطحال وفي العقد الليمفاوية المتوضعة قرب مكان الحقن (في الفخذ).

تفريق أنواع المتفطرات في حيوانات التجربة:

تحقن حيوانات التجربة الأرانب – الدجاج – القبيعات للتفريق بين المتفطرات السلية، البقرية، الطيرية.

القبيعات: شديدة الاستعداد للخمج بالمتفطرة السلية، وبالمتفطرة البقرية، وتقاوم المتفطرة الطيرية.

الأرانب: تحقن الأرانب في الوريد وتسبب المتفطرة البقرية عندها عدوى منتشرة تؤدي إلى نفوقها خلال 6 أسابيع المتفطرة السلية في وريد الأرانب لا تسبب آفات منتشرة مرئية. وإنما تؤدي إلى تضخم الكبد والطحال، مع تواجد المتفطرة الطيرية فيها وهذا التفاعل يسمى تفاعل يرسين (*Yersin – type*).

الدجاج: يحقن وريد الدجاج بالمتفطرة السلية الطيرية مما يسبب نفوقها ولا تتأثر بالمتفطرة السلية ولا بالمتفطرة البقرية.

ونوضح هذه الحالات في الجدول (19-3) التالي:

الحيوان	المتفطرة السلية	المتفطرة البقرية	المتفطرة الطيرية
القبيعة (تحت الجلد)	+	+	-
الأرنب (في الوريد)	-	+	*+

+	-	-	الدجاج (في الوريد)
---	---	---	--------------------

+* = تفاعل من النوع - يرسين (Yersin type).

التفريق بين أنواع المتفطرات باستخدام طرق حديثة.

في الآونة الأخيرة لم تعد تستخدم طريقة حقن حيوانات التجربة لتحديد نوع المتفطرة المسببة للمرض، نظراً لإمكانية انتقال العدوى من الحيوان للإنسان، والوقت الطويل الذي تستغرقه التجربة والتكاليف الباهظة التي تكلفها هذه التجربة، واستعاض الباحثون بطرق مخبرية جديدة مثل:

❖ استخدام اختبار تفاعل البوليميراز التسلسلي *Polymerase*

chain Reaction (PCR)

-استخدام مجموعة كشف المتفطرات السريع بالمقياس الشعاعي *Rapid*

radiometric mycobacterial detection system (BACTEC – TB system)

❖ الاختبارات المناعية باستخدام الأضداد وحيدة النسيلة

(Monoclonal antibodies).

اختبار السلين *Tuberculin Test*

بعد الإصابة بالعصيات السلية يظهر عند المضيف فرط تحسس متأخر خلال 15 يوماً إلى شهرين يمكن التأكد بحقن الأدمة بمستخلص مستضدي لعصيات السل «السلين» فيظهر ورم قاسٍ سميك بقطر 10-15 ملم خلال 24-72 ساعة مع احمرار واضح نتيجة لتجمع البلاعم والخلايا الليمفاوية في مكان الحقن ويستمر هذا الورم لعدة أسابيع قبل أن يزول، ويتعلق حجم الورم بعدد وضراوة عصيات السل فكلما ازداد عددها وازدادت ضراوتها زاد حجم الورم وبالعكس، ولا يظهر هذا التفاعل عند المضيف السليم، والسلين «هذا المستخلص المستضدي» يمكن

تحضيره من العصيات السلية أو البقرية أو الطيرية. وهذا التفاعل المتأخر سببه الخلايا الليمفاوية التائية والبلاعم الكبيرة التي تتحسس لمستضد السل.

السليين القديم

يمكن الحصول على السليين «المستخلص المستضدي» من منابت تنمية عصية السل، وكان كوخ أول من لجأ إلى تحضير السليين عام 1880، حيث زرع عصيات السل في المرق المغذي بالغليسول لمدة 6 أسابيع بدرجة حرارة 37 م°، بعد النمو لجأ إلى غلي هذا المرق إلى أن بلغ حجمه العشر؛ ثم لجأ إلى ترشيح هذا الراسب والوسائل اللزج الذي تم الحصول عليه هو السليين والسليين هذا يتكون من مواد بروتينية وسكريات وحموض نووية ويطلق عليه اسم السليين الخام أو السليين القديم *Old tuberculin (ot)* والسليين بهذه الطريقة يحتوي على مستضد فعال وشوائب غير نوعية.

سليين البروتين المشتق المنقى *Purified protein Derivative* (PPD)

تزرع عصيات السل في المرق المغذي الخالي من بروتينات اللحم، بعد النمو تقتل المتفطرات بالبخار، ثم يرشح السائل المزروع، ويرسب البروتين الجرثومي في الرشاحة بواسطة حمض ثلاثي الكلور ويغسل، ثم يمدد بالسائل الملحي ويستعمل في اختبار الأدمة السلييني.

هذا السليين يحتوي على بروتينات سلية نقية مع شحوم وسكريات وحموض نووية يمكن معايرته بطرق حيوية أو بالاعتماد على حيوانات التجربة، بتطبيق الاختبار الجلدي عليها ومراقبة شدة التفاعل الذي ينتج عنه، بحيث إذا حقن في الجسم السليم لا يؤدي إلى أي تأثير سلبي وإذا حقن في الجسم الملقح أو المصاب بداء السل سابقاً يؤدي إلى تفاعل موضعي وظهور ورم يدل على الإصابة ووجود فرط تحسس متأخر لعصيات السل مما يساعد في التشخيص.

ومن الضروري ذكره أن السلين البروتيني المنقى (PPD) يحضر من المتفطرات السلية أو المتفطرات البقرية أو من المتفطرات الطيرية.

اختبار السلين في الأبقار

لجأت معظم الدول المتقدمة علمياً الغنية مادياً إلى تكرار اختبار السلين في قطاعان الأبقار بهدف كشف المصاب بالعصيات السلية للتخلص منها بالذبح القانوني وتوجد عدة طرق لاختبار السلين عند الأبقار وأهمها:

آ- اختبار السلين في الجلد الأحادي *Single interadermal test* (SID).

يطبق هذا الاختبار بحقن 0.1 أو 0.2 ملل من سلين البروتين المشتق المنقى (PPD) المحضر من المتفطرة البقرية (5000-10000) وحدة دولية من السلين *Tuberculin units* (TU) في جلد طية الذنب، أو طية جلد الرقبة وهذا الأفضل، وبعد مضي 72 ساعة يقاس ثخن طية الجلد في مكان الحقن، وتقارن مع قياس ثخن طية الجلد المجاورة غير المحقونة، وإذا أدى الحقن إلى ازدياد ثخانة الجلد بمقدار 3 ملم فيعتبر تفاعلاً مشتبهاً فيه، أما ازدياد مكان الحقن بمقدار 4 ملم أو أكثر مع احمرار وتتركز يعتبر تفاعلاً إيجابياً ويدل على أن الحيوان مصاب بعصيات السل سابقاً أو تم تلقيحه.

وباختبار السلين هذا لا يمكن معرفة المتفطرات المسببة لداء السل هل هي متفطرات سلية أو متفطرات بقرية أو متفطرات طيرية أو المتفطرات نظيرة السلية أو الإصابة بالنوكارديا (*Nocardia farcinicus*).

وكذلك لا يمكن باستخدام هذا الاختبار من كشف العدوى بالمتفطرات اللانمطية، وكذلك لا يمكن بهذا الاختبار تحديد طور المرض مبكر أم متأخر، كما لا يكشف هذا الاختبار عن الإصابة السلية في الأبقار المتقدمة في السن أو الأبقار التي وضعت مواليدها حديثاً.

ب – اختبار السلين المقارن *Comparative test*

لتحري العامل الممرض والتأكد منه، يمكن حقن 0.1 مل سلين بقري أو 0.1 سلين طيري في طية جلد الرقبة عند الأبقار بموقعين مختلفين في آن واحد وبعد 72/ ساعة يقارن حجم الورم في مكاني الحقن، يكون الورم أكبر حسب العامل المسبب فإذا كان العامل المسبب سليناً بقرياً يكون حجم الورم أكبر من الورم المتشكل في مكان حقن السلين الطيري، ويكون العكس صحيحاً فنلاحظ حجم الورم المتشكل أكبر في مكان حقن السلين الطيري عن الورم في مكان حقن السلين البقري إذا كان العامل المسبب للمرض هو المتفطرات الطيرية وكذلك الأمر للمتفطرات اللانمطية والمتفطرات نظيرة السلية.

ج – الاختبار الحراري السريع *Short thermal test*

نختار عدة أبقار من القطيع لا تزيد درجة حرارتها عن 39م نحقن في كل منها 4 ملل من السلين البروتيني النقي تحت جلد الرقبة، ثم نقيس درجة الحرارة لكل منها بعد مرور 4, 6, 8 ساعات من الحقن، فإذا ارتفعت درجة الحرارة إلى ما فوق 40 م عند كل منها في المواعيد المختارة هذه يعتبر الحيوان إيجابياً للاختبار.

-اختبار السلين في الحيوانات الأخرى:

يعطي اختبار السلين في الأغنام والماعز والخيول والخنازير نتائج مجدية، ويتم اختبار السلين عند الاغنام والماعز بحقن جفن العين، أو الطية الذيلية أو في جلد الناحية الداخلية للخذ، وتحقن الدالية في الدجاج لكشف السلين الطيري. الاختبارات الحديثة لتشخيص داء السل.

في السنوات الأخيرة استخدمت اختبارات حديثة تساعد في تشخيص داء السل إلى جانب تحضير اللطاخات وصبغها بزيل نلس *Ziehl-Neelsen* أو باستخدام المجهر المتألق لصبغات *Rhodamin* أو *Auramine* المتألقة واختبار السلين. وأهمها:

❖ اختبار الاليزا *ELISA*

❖ اختبار تحول الخلايا اللمفاوية *The Lymphocyte transformation test*

❖ اختبارات غاما انترفيرون باستخدام الدم الكامل *Gamma interferon assays*

المعالجة

يعالج الإنسان فقط عند الإصابة بداء السل البشري أو البقري أو الطيري وأكثر المركبات *Antituberculosis* استخدمها هي:

Pyrazinamide – Ethionamide – Ethambutol – Rifampin – Streptomycin-Isoniazide

ويجب تناولها لمدة سنة تقريباً وتحت إشراف الطبيب الاختصاصي ويصبح قشع المصاب غير معدٍ خلال شهرٍ من المعالجة وسبب إطالة فترة المعالجة تعود لعدة أسباب أولها:

1- المادة المتجنية التي تمنع وصول الدواء إلى العصية.

2- تواجد عصيات سلية غير نشيطة استقلابياً ضمن المادة المتجنية.

3- انتشار العصيات السلية داخل الخلايا.

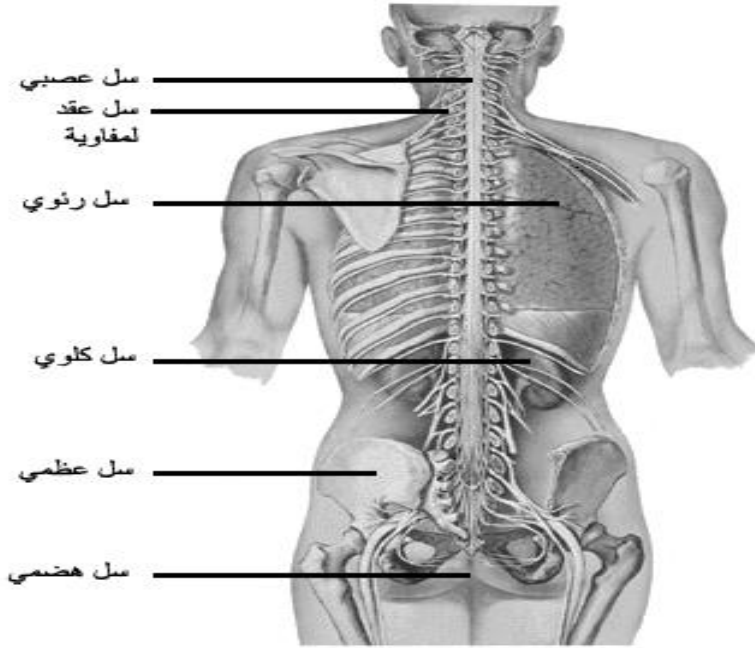
ويجب إجراء اختبار التحسس للصادات الفعالة حتماً.

اللقاحات

استخدمت عدة لقاحات لداء السل عند الحيوان إلا أنها لم تحقق نجاحاً كاملاً ولم تقض على المرض، في حين حقق اختبار السلين نجاحاً جيداً وأدى إلى كشف أفراد القطيع المصاب واستئصالها بالذبح وحققت الدول المتقدمة نجاحاً كبيراً في استئصال المرض.

بينما حقق لقاح السل نجاحاً رائعاً في وقاية الإنسان من الإصابة بداء السل وأدى إلى تخفيض الإصابات بنسبة عالية جداً، كما قضى اللقاح على داء السل السحائي بشكل كلي.

وأكثر اللقاحات التي استخدمت عند الإنسان هو لقاح (B.C.G) *Bacille Calmette Guerin* الذي تم تحضيره من عصيات السل البقري الحية المضعفة الفوعة.



الشكل 7-19 أعضاء الجسم التي تصاب بالعصيات السلوية

المتفطرات اللانمطية *Atypical Mycobacteria*

المتفطرات غير السلوية *Nontuberculous mycobacteria*

تنتشر المتفطرات غير السلوية في الطبيعة بشكل واسع وهي توجد في التربة والمياه والنباتات وعند عزلها وصبغها بصبغة زيل نلسن نلاحظ أنها مشابهة تماماً لعصية السل المسببة لمرض التدرن عند الإنسان.

والعصيات غير السلية مقاومة للكحول والحموض، ولا تسبب حالات مرضية عند الإنسان والحيوان إلا في حالات نادرة، ينتج عنها إصابات رئوية وجلدية وقيحية ولا يمكن اعتبارها ممرضة إلا إذا تم عزلها بأعداد كبيرة من موقع الإصابة، وأطلق عليها اسم المتفطرات اللانمطية لأنها لا تسبب أي حالة مرضية لخنزير غينيا بينما المتفطرة السلية تصيب الإنسان وهي شديدة الأمراض له. وفي عام 1959 قسم رنيون *Runyon* المتفطرات اللانمطية إلى أربع مجموعات وفقاً لمعدل نموها ولإنتاجها صبغاً اعتماداً على الضوء وهي:

- 1- المجموعة الأولى مستعمراتها بطيئة النمو تنتج صبغاً مصفراً برتقالياً في الضوء.
- 2- المجموعة الثانية مستعمراتها بطيئة النمو لا تنتج صبغاً يلون مستعمراتها إلا في الظلام العتمة.
- 3- المجموعة الثالثة مستعمراتها بطيئة النمو إلا أنها لا تنتج صبغاً إلا قليلاً دون الاعتماد على وجود أو غياب الضوء.
- 4- المجموعة الرابعة مستعمراتها سريعة النمو تكتمل خلال اسبوع على الأكثر.

المجموعة الأولى المستصبغات بالضوء *Photochromogens*

مستعمراتها تحتاج لفترة أطول من اسبوع، تفرز صبغاً مصفراً برتقالياً عند نموها في الضوء منها.

المتفطرة الكنساسية *M.Cansasii*

تسبب هذه المتفطرة مرضاً رئوياً يشبه مرض السل عند الإنسان والخنزير والأبقار، وهي إيجابية لاختبار السلين الجلدي.

المتفطرة البحرية *Mycobacterium marinum*

تنتشر هذه المتفطرة في البحار وأحواض السباحة «المياه الحلو والمالحة» وتسبب سل الاسماك وداء حبيبيوم أحواض السباحة في الإنسان (Swimming pool granuloma) حيث تظهر الأورام الخبيبية في الرقبة والظهر والمرفقين ونهايات الأصابع، وعند صبغها بصبغة زيل نلسن تظهر أطول من العصية السلية ونموها يحتاج لدرجة حرارة 30 م° وتكون مستعمراتها بيضاء عاجية وعند تعرضها للضوء تصبح صفراء برتقالية.

المتفطرة القردية *M. Simiae*

تنتشر في المياه وتم عزلها من القروود ويمكن انتقالها من القروود للإنسان، وهي تسبب أخماجاً رئوية وخاصة عند المسنين. مستعمرات تنمو خلال اسبوعين على منبت لوفن شتاين جنسن، ويتغير لونها إلى اللون الأصفر البرتقالي عند تعرضها للضوء، ويمكن تلوينها بصبغة زيل نلسن، ويمكن معالجتها بالتترا سيكلين والاريثرومايسين.

المجموعة الثانية المستصبغة بالظلام *Scotochromogens*

متفطرات هذه المجموعة تحتاج مستعمراتها لأكثر من أسبوعين وأثناء نموها تفرز صباغاً ملوناً في الظلام، المتفطرة الخنزيرية *M. Scrofulaceum*. تنتشر المتفطرة الخنزيرية في التربة والمياه وتم عزلها من التهاب رئوي للخنزير، وهي من المتفطرات التي تنتقل للإنسان عن طريق التنفس وخاصة الأطفال، وتسبب التهاب حبيبيومي للعقد اللمفية الرقبية كما تم عزلها من الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي للإنسان كجرثوم متعايش رمام، ويمكن معالجتها بالأدوية الخاصة بالسسل مثل ستربتومايسين والريفاميسين والايرونيازيد، وأحياناً لا تفي المعالجة بالغرض ولا بد من اللجوء إلى الاستئصال الجراحي للعقد الليمفاوية المصابة.

المتفطرة الغوردونية *M.Gordonae*

متفطرة تنتشر في المياه خاصة مياه الحنفيات *Tap water* وهي غير ممرضة وحساسة للستربتومايسين والريفاميسين.

المتفطرة التسولجية *M.Szulgai* والمتفطرة *M.Xenopi*

من المتفطرات المنتشرة في البيئة وتعالج بالصادات الستربتومايسين و *Cycloserine, Rifampin*.

المجموعة الثالثة: غير المستصبغات *Non-Chromogenes*

مستعمرات هذه المتفطرات تحتاج لأكثر من 3 أسابيع في نموها وهي تبني أصبغة صفراء باهتة تتحول إلى برتقالية سواء في الظلام أو في الضوء ومنها.

المتفطرة الطيرية *M.Avium* تسبب داء السل في الطيور تنمو بدرجة (41 م) المتفطرة داخل خلايا *M.Intracellulare* تسبب داء السل في الطيور تنمو بدرجة (37 م) تنتشر هذه المتفطرات في التربة والمياه، وتسبب سل الطيور وتنتقل للإنسان وتسبب آفات رئوية واضحة وهي إيجابية للاختبار السلين الجلدي، ولوحظ ازدياد الإصابة عند المصابين بعوز مناعي وحالات *Aids* ومتعاطي المخدرات ومعالجتها صعبة وتحتاج لمشاركة دوائية واسعة مثل *Cycloserine - Rifabutine - Streptomycin*.

المجموعة الرابعة المتفطرات سريعة النمو *Rapid - Growing*

Micobacteria

متفطرات مستعمراتها تنمو بأقل من أسبوع على الأجار المغذي ومنبت لوفن شتاين – جنسن ومعظم أنواعها تنتشر في التربة والمياه ورمية غير ممرضة ومنها المتفطرة فلاي *M.Phlei* والمتفطرة اللخنية *M.Smegmatis* التي توجد كرمامة تحت قلفة القضيب.

المتفطرة التصادفية *M.Fortuitum*

أمكن عزلها من الآفات الحبيبية المتشكلة في ضرع الأبقار والعقد الليمفاوية كما أمكن عزلها من الآفات الحبيبية في مفاصل ورنثي الخزائر المصابة وتبين إمكانية انتقالها إلى الإنسان مسببة أخماجاً رئوية واضحة، وآفات جلدية قبيحية، كما تنتقل للإنسان بعد العمل الجراحي أو عن طريق القطار أو الأدوات الجراحية الملوثة عند عمليات القلب. وهي من المتفطرات المقاومة لأدوية التدرن وتحتاج معالجتها لمشاركة دوائية بين ستة صادات مضادة للسل.

المتفطرة السلحفاوية *M.Chelonei*

المتفطرة السلحفاوية مشابهة للمتفطرة التصادفية، يمكن أن تنتقل للإنسان وتسبب حالات مرضية في التجويف الداخلي للبطن ويمكن عرض القدرة الإمرضية للمتفطرات بالجدول (4-19) التالي:

Ca	F	Gin	Hu	Species
ttle	owl	eapig	man	
-	-	+ + +	+ + +	<i>M.tuberculosis</i>

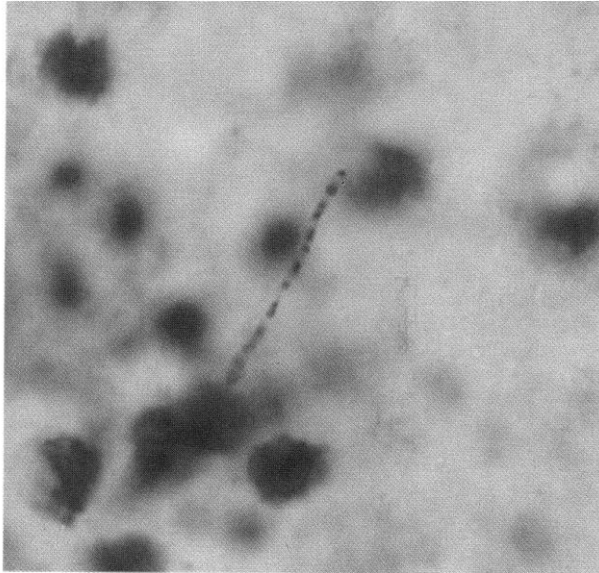
+	++	-	++	+++	<i>M.bovis</i>
-	-	-	-	+++	<i>M. kansasii</i>
-	++	+	-	+	<i>M.avium- intracellulare</i>
-	-	-	-	+	<i>M. Fortuitum- chelonei</i>
-	-	-	-	++	<i>M. Leprae</i>

انظر اشكال المتفطرات التالية (19, 5-6-7)



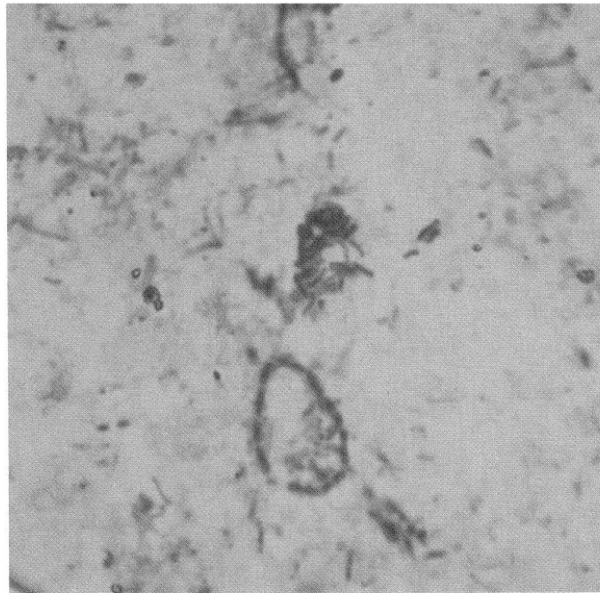
Mycobacterium chelonae (Gr : x 1000)

الشكل 4-19



Mycobacterium kansasii (Gr : x 1000)

الشكل 5-19



Mycobacterium avium. Ziehl (Gr : x 1000)

الشكل 6-19

المتفطرة نظيرة السليلة

Mycobacterium Paratuberculosis

تنتشر المتفطرات نظيرة السليلة *M. Paratuberculosis* في جميع أنحاء العالم وبخاصة مزارع الأبقار والأغنام، وتلوث الحقول وتنتقل العدوى عن طريق الجهاز الهضمي وتتوضع في الأغشية المخاطية لنهاية الأمعاء الدقيقة عند المجترات «الأبقار – الأغنام – الماعز والجمال والخنازير» وتسبب إسهالاً مزمنًا مدمي، اكتشف هذه المتفطرات العالمان جون وفورثينغهام (1895 *Johnes and Forthingham*) أثناء التقصي الوبائي لمرض الإسهال المزمن، وسمي المرض الذي تسببه المتفطرات نظيرة السليلة مرض جون (*Johne disease*).

الخواص الشكلية والتلوينية:

عصيات إيجابية الغرام تحتاج لوقت طويل حتى تأخذ الصبغة، وتلون بصبغة زيل نلسن بشكل أسرع وتظهر بشكل واضح لمقاومتها الكحول والحموض، وتظهر في اللطاخات الملونة المحضرة من مخاطيات المستقيم متجمعة في حزم داخل البلاعم وخارجها، بشكل عصيات قصيرة وغليلة طولها 1-2 ميكرون وعرضها 0.5 ميكرون، أطرافها مدورة غير متحركة ولا تشكل أبواغا وتحاط بمحفظة شمعية دهنية كما في المتفطرات السليلة.

الخواص المزربية:

المتفطرات نظيرة السليلة هوائية، مجبرة التطفل، بطيئة النمو، أفضل المنابت لها آغار صفار البيض لهيرولد (*Herrold's egg yolk agar*) الذي يحتوي على المايكوباكيتين (*Mycobactin*) الذي ينشط نمو المتفطرة السليلة.

يستخلص المايكوباكيتين من المتفطرات اللانمطية سريعة النمو (*M. Phlei*) أو من المتفطرات نظيرة السليلة غير المعتمدة على المايكوباكيتين في نموها (*Mycobactin J*)، ويمكن للمتفطرات نظيرة السليلة أن تنمو على منابت البيض

الكامل والذي يحتوي أيضاً على خلاصة المايكوباكيتين أو على المتفطرة فلاي الميته، ويجب إضافة البنسلين إلى الأغار بعد زرعها على هذه المنابت تحضن في الدرجة 37 م° من 4-6 اسابيع. وعند كمال النمو تظهر مستعمرات ناتئة محدبة مجمدة كثيرة التلافيف قطرها 1-2 ملم بيضاء عاجية سهلة التفتت يزداد حجمها مع ازدياد فترة الحضن ويتغير لونها إلى اللون الأصفر الشاحب، ويتحسن نمو هذه المتفطرات بتكرار الزرع.

الوبائية والإمراضية:

الأبقار.

تحدث العدوى عن طريق الجهاز الهضمي، أعلاف - سوائل - حليب ملوث، تتوضع المتفطرات نظيرة السلية في الأغشية المخاطية في نهاية الأمعاء الدقيقة وفي الدسام اللفائفي الأعوري مما يسبب التهاب الأمعاء وإسهالاً مزمناً مدمى، ويظهر على الأبقار هزال شديد وفقر دم وفقدان الشهية وأحياناً لا يصاحب المرض أي أعراض خارجية.

وصغار الماشية لها قابلية أشد للعدوى، والحضانة تستمر من سنة إلى عدة سنوات. وعند تشريح جثة الحيوان يلاحظ ازدياد سماكة الأغشية المخاطية مع تجعدها الكثيف وخطوط نزفية على طول الأمعاء مع تضخم العقد الليمفاوية المجاورة.

الأغنام.

تشابه العدوى في الأغنام ما هي عليه في الأبقار حيث تحدث عن طريق الجهاز الهضمي الحضانة و تستمر فترة طويلة وتتوضع المتفطرات نظيرة السلية في الأمعاء وخاصة عند الحملان، كما تظهر عند النعاج بعد الولادة.

ويظهر عليها إسهال مزمن مدمى مع فقدان الشهية وانحطاط عام، كما تزداد سماكة مخاطية الأمعاء وتتلون بلون أصفر برتقالي نتيجة لوجود المتفطرات نظيرة السلوية المفرزة للصباغ.

الإنسان لم تثبت الدراسات انتقال العدوى للإنسان.

التشخيص:

ملاحظة الأعراض السريرية – هزال مع فقر دم – فقدان شهية – انحطاط عام – عدم استجابة للدواء.

الفحص المجهرى المباشر

تحضر (8-10) لطاخات وأكثر من روث الحيوانات وخاصة روث الأبقار المدمى – كما يكرر تحضير اللطاخات من الروث لعدة أيام، وتصبغ بطريقة زيل نلسن لمقاومة المتفطرات نظيرة السلوية للكحول والحموض.

❖ بعد تشريح الحيوان يجب تحضير عدة لطاخات (8-10) من مخاطية الأمعاء خاصة الجزء النازف منها بعد التلوين بطريقة زيل نلسن، يشاهد في الساحة المجهرية عصيات حمراء متجمعة داخل البلاعم.

الزراع:

تؤخذ عينات البراز من الأبقار التي تجاوز عمرها السنتين، ويجب معالجة عينات البراز بمحلول مائات البوتاسيوم أو بمحلول 20 % أنتي فورمين *Antiformin* لمدة ½ ساعة، كما يمكن تحديد كمية مناسبة من البراز في الماء المقطر المعقم وتعالج بإضافة 0.3% زيفيران (*Zephiran*) مدة 24 ساعة.

تزرع العينات في منبت آغار صفار البيض لهيرولد (3 أنابيب من المنبت الذي يحتوي على المايكوباكيتين وأنبوب رايك بدون مايكوباكيتين) وتحضن الأنابيب بدرجة 37م لمدة قد تصل إلى 16 اسبوعا، تفحص الأنابيب مرة كل أسبوع، تشاهد مستعمرات المتفطرة نظيرة السلوية بعد 4-8 اسابيع من الحضان، تبدو المستعمرات

دقيقة ملساء رمادية نصف مستديرة ويزداد حجمها خلال الحضان، وتصبح خشنة مصفرة اللون.

بعد تشريح الحيوان، تؤخذ قطع مناسبة من منطقة الدسام اللفائفي الأعوري مع العقد الليمفاوية المصاحبة وتغسل ثم تجانس في خلاط بعد إضافة 0.1 % محلول الذيفيران، ثم يرشح السائل عبر الشاش، ويثفل ويعالج الراسب بالذيفيران لمدة 20 دقيقة ويزرع على المنابت الخاصة بالمتفطرة نظيرة السلية.

اختبار الجونين:

اختبار مشابه لاختبار السلين الجلدي، يحضر الجونين من المتفطرة الطيرية أو من متفطرات نظير السل لوجود مستضد مشترك بينهما، ويطبق الاختبار على الأبقار ولا يستخدم لتشخيص المرض في الأغنام والماعز.

يطبق اختبار الجونين عند الأبقار التي تجاوز عمرها السنتين وأكثر ويكرر كل ستة أشهر مرة ويتم بحقن 0.1 من خلاصة الجونين في جلد الرقبة ويقاس التغير في سماكة الجلد بعد 48-72 ساعة ففي الحالة الإيجابية يظهر ورم واضح مع تنخر وتتكزز واحمرار في مكان الحقن، عندئذ تنسق الأبقار المصابة من القطيع وقد اعتمدت دول عديدة اختبار الجونين كطريقة للتحكم بمرض نظير السل إلا أن هذا الاختبار يعطي نتائج كاذبة بنسبة 75 % كما أن فرط التحسس الآجل يستغرق فترة طويلة قبل أن يظهر.

الاختبارات المصلية والمناعية:

اختبار الانتشار في الجيلاتين *Agar immunodiffusion test*

يعد من الاختبارات الهامة والسهلة التطبيق في مجال تشخيص مرض نظير السل وبخاصة عند استخلاص مستضدات النقية من هذه الجراثيم.

اختبار تثبيت المتممة *Complement fixation test*

يحضر لهذا الاختبار مستضدات من المتقطرات نظيرة السلية مقتولة بالحرارة، ويعتبر هذا الاختبار من الاختبارات الهامة في تشخيص هذا المرض، لأنه يؤدي إلى نتائج إيجابية يكشف فيها الأبقار المصابة والأبقار التي تبدو بدون أعراض، بشرط أن لا تكون مصابة بداء السل البقري لكن لا يمكن الاعتماد على هذا الاختبار فقد وحده، فيمكن استخدام اختبار الانتشار في الجيلاتين واختبار تثبيت المتممة معاً في آن واحد للوصول إلى نتيجة مؤكدة في التشخيص.

اختبار التآلق المناعي والمقايضة المناعية بالإنظيم المرتبط (*ELISA*)

اختبارات حديثة تستخدم من أجل كشف الأبقار الحاملة للجراثيم ولا تبدو عليها الأعراض السريرية.

اختبار تنبيه الخلايا اللمفاوية *Lymphocyte stimulation test*

يغسل الدم بالمحلول الملحي عدة مرات، ثم تفصل الخلايا اللمفاوية من الدم المتبقي، ويضاف إليها البروتين المشتق المنقى للمتفطرة نظيرة السلية (الجونين) ومن ثم تفرد على الشريحة في الحالة الإيجابية تتكاثر الخلايا اللمفاوية ويزداد عددها تبعاً لشدة الإصابة، ويقاس تكاثر الخلايا اللمفاوية بالنظائر المشعة، ويفيد الاختبار للكشف عن الأبقار التي تظهر عليها الأعراض السريرية.

اللقاحات:

تم تحضير لقاحات من المتقطرات نظيرة السلية عديمة الفوعة ولقاحات معطلة وتلقح العجول تحت الجلد بعمر أقل من شهر، وتصبح الأبقار الملقحة إيجابية لاختباري الجونين والسلين معاً، كما من الضروري تلقيح الأغنام والماعز كخطوة وقائية لتجنب الإصابة بالمرض.

المتفطرات الجذامية *Mycobacterium Leprae*

تسبب المتفطرات الجذامية الجذام *Leprosy* عند الإنسان فقط، اكتشف هذه المتعضيات العالم هانسن في النرويج 1873 لذلك يدعى بمرض هانسن (*Hansen's Disease*) أيضاً.

الخواص الشكلية:

المتفطرات الجذامية مثل متفطرات التدرن، مقاومة للحموض والكحول لذلك الأفضل تلويينها بطريقة زيل نلسن فتظهر بشكل عصيات طولها (4-7) ميكرون وعرضها (0.5) ميكرون وبلون أحمر وهي متعضيات لا متحركة ولا متبوعة وليس لها محفظة وتظهر بشكل منفرد أو في تجمعات داخل الخلايا البالعة والليمفاوية.

الخواص المزرعية

لم يمكن حتى الآن زرع المتفطرات الجذامية على الأوساط الجرثومية أو المزارع الخلوية، ولكن يمكن زرعها في وسادة قدم الفأر *Mouse footpad* والحيوان المدرع *Armadillo* حيث تنمو بكثرة وبسرعة. ويتشكل الورم الجذامي ويمكن عزل الجرثوم من الورم وتحضير لطاخات وصبغها بطريقة زيل نلسن، كما تؤخذ العينات من مفرزات الأنف أو القشطات الجلدية بهدف التشخيص.

أمراض المتفطرات الجذامية

الإنسان هو الثوي الطبيعي فقط للمرض، تنتقل المتعضيات غالباً عن طريق التنفس كما ينتقل نتيجة للاحتكاك الطويل مع المصابين بالورم الجذامي الجلدي ويحتاج المرض لفترة حضانة طويلة تستمر 4-5 سنوات وتذكر الإحصائيات أنه

يوجد عشرات الملايين المصابة بالمتفطرات الجذامية عالمياً وأكثرها في الهند وإفريقيا وأمريكا الجنوبية وجزر هاواي وتكساس والمكسيك كما يلاحظ ظهور إصابات جديدة في كل عام عند الأشخاص المؤهين ولأسباب غير معروفة إلا أن الوراثة تلعب دوراً في انتقال المرض، وتلعب المناعة الخلوية الدور الأكبر في الدفاع عن العضوية بينما يبقى دور المناعة الخلطية محدوداً.

وللجذام شكلان سريريان: الجذام الجذومي والجذام الدرني وبينهما أشكال متوسطة الجذام الجذومي - الجذام الدرني - وهما الأهم بينما تدعى الأشكال الأخرى الجذام الحدي والحدي والتدرن الحدي

1- الجذام الجذومي (*Lepromatous Leprosy (LL)*)

وهو الشكل الخبيث والأكثر خطراً على الصحة، حيث تكون المناعة الخلوية بالخلايا الليمفاوية التائية ضعيفة جداً وتنتشر العصيات الجذامية في المجاري التنفسية والفم والبلعوم والحنجرة كما تنتشر الآفات الجذامية على مناطق الجسم الأكثر برودة مثل الوجه وتزداد سماكته ويتغير شكله وكأنه وجه الأسد *Lion Like* كما تظهر الإصابة في العيون والأنف ويمكن أن تنتشر الإصابة في الخصية وتسبب العقم، وتنتشر الإصابة في الأعصاب المحيطية نتيجة لتكاثر العصيات في خلايا شوان مما يسبب فقدان الحس في نهايات أصابع اليدين والقدمين ويؤدي إلى حدوث رضوض والتهابات مختلفة وإهمال المعالجة يؤدي إلى الموت.

2- الجذام الدرني (*Tuberculoid Leprosy (TL)*)

وهو شكل حميد حيث تكون المناعة الخلوية قوية تحد من انتشار العصيات ويظهر في مناطق محددة من الجسم، حيث تتشكل حبيبومات مكونة من خلايا عملاقة ولمفاوية وبطانية مشابهة لدرنات السل، يرافقه التهاب الأعصاب مع خدر المناطق المجاورة وفقدان الحس إلا أنه غير معد وقابل للشفاء ويمكن تشخيصه باختبار الجذامين الجلدي.

الأشكال الأخرى للجذام

3- الجذام الحدي (*Borde line Lepromatous (BL)*)

4- الحدي (*Bordline (BB)*)

5- التدرن الحدي (*Borde line Tuberculoid (BT)*)

تسبب المتفطرات الجذامية في هذه الأشكال السريرية، بقعا جذامية بسيطة ومحددة أو عدة بقع منتشرة سطحية، أو إصابات درنية الشكل غير كبيرة وغير عالية على سطح الجلد.

التشخيص المخبري:

تلعب الخلايا البالعة والخلايا الليمفاوية الدور الأكبر في المناعة عند الأشخاص المصابين، حيث تكون هذه المناعة ضعيفة جداً في حالة الجذام الجذمومي وتكون قوية في حالة الجذام الدرني والأشكال المتوسطة لمرض الجذام لذا يفيد في التشخيص تطبيق الإجراءات التالية:

1- اختبار الليبرومين «الجذامي» الجلدي *lepromin skin test*

يطبق كما في اختبار (*PPD*) عند اختبار مرض السل، وهو يفيد في حالة الجذام الدرني لوجود مناعة خلوية جيدة ولا يفيد في حالة الجذام الجذمومي.

يحضر الجذامين – بأخذ كشاطات من الحبيبومات الجذامية وتقتل بالحرارة أو بالصاد الموصد بهدف تعقيمها ثم تحقن بالأدمة، بعد 20 يوماً تظهر حطاطة صغيرة حمراء في مكان الحقن تدل على وجود الإصابة بالجذام الدرني كما يسمى هذا الاختبار بتفاعل *R-of Mitsuda*.

2- أخذ عينات من الإصابات الأنفية، أو الكشاطات جلدية من الحبيبومات الورمية الجذامية وتطبق طريقة زيل نلسن حيث تظهر العصيات بلون أحمر.

3- الأعراض السريرية

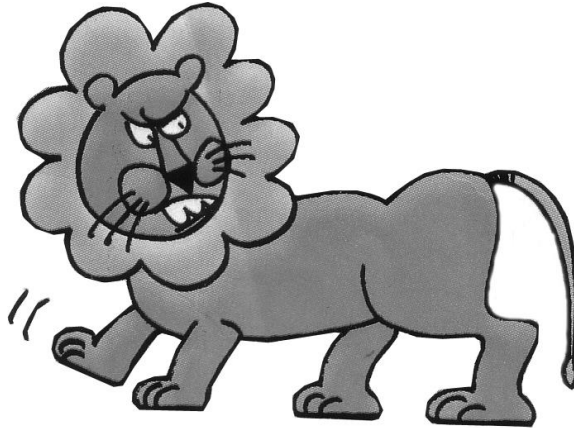
أحياناً الحبيبومات النموذجية للجذامين الدرني كافية للتشخيص خاصة في المناطق الموبوءة.

المعالجة:

تطبق أدوية مرض التدرن لمعالجة الجذام والعلاج يحتاج لمدة سنتين على الأقل حتى تظهر العينات المأخوذة من الآفات خالية من المتفطرات الجذامية.

الوقاية:

قد يفيد لقاح (B.C.G) في وقاية الأطفال في المناطق الموبوءة من الإصابة بالمتفطرات الجذامية، إلا أن هذه الطريقة غير مؤكدة في كل الدراسات العلمية للجذام. لذلك من الضروري تقصي المرض في التجمعات البشرية كالمدارس والمعسكرات وعائلات المرضى وعزل المصابين و المعالجة المبكرة تفيد في الحد من انتشار المرض.



Leonine facies
وجوه أسدية – الجذام الجذومومي

الفصل 20 جنس الجراثيم المقوسة *Campylobacter*

الجراثيم المقوسة عصيات رفيعة مقوسة أليفة الهواء القليل، كانت سابقاً تابعة لجنس الضمات *Vibrio*، الذي يضم أيضاً هيضة الكوليرا *Vibrio cholerae* ثم نقلت فيما بعد وأعيد تصنيفها في جنس مستقل وهو: جنس الجراثيم المقوسة *Campylobacter*. يضم جنس الجراثيم المقوسة أنواعاً عديدة من الجراثيم، منها الممرضة لإنسان والحيوانات والطيور، معظمها إيجابية الكاتالاز مثل: الجراثيم المقوسة الجنينية *C. fetus* التي تسبب الإجهاض والعقم في الأبقار والأغنام وغيرها. توجد أنواع من الجراثيم المقوسة غير الممرضة، وهي سلبية للكاتالاز عادة مثل: الجرثومة المقوسة بوبولوس *C. sporum biovar bubulus*، وهي جرثومة معايشة توجد في فم الإنسان وفي الجهاز التناسلي للأبقار والثيران، وتعد غير ممرضة.

الجراثيم المقوسة الممرضة:

- الجرثومة المقوسة الجنينية *C. fetus* تقسم إلى نوعين:
 1. الجراثيم المقوسة الجنينية تحت النوع التناسلية *C. fetus subsp. venereal* تسبب عقم الأبقار البائي والإجهاض أحياناً.
 2. الجراثيم المقوسة الجنينية تحت النوع الجنينية *C. fetus subsp. fetus*: تحدث إجهاضات منتشرة في الأغنام وأحياناً في الأبقار، وقد تسبب أخماجاً في الإنسان.
- الجرثومة المقوسة الصائمية *C. jejuni*: تسبب الإجهاض في الأغنام، وعزلت من الأبقار المصابة بالزحار الشتوي، وتوجد معايشة في القناة المعوية للطيور. وتسبب إسهالات والتهاب الأمعاء في الإنسان.
- الجرثومة المقوسة القولونية *C. coli*: قد تحدث إسهالاً معتدلاً في الخنازير، والتهاب الأمعاء في الإنسان. توجد معايشة في أمعاء الخنازير وتشارك الجرثومة *Serpulina hyodysenteriae* في إحداث دسنتريا الخنازير.
- الجرثومة المقوسة لاري *C. lari*: عزلت من براز الدواجن والطيور الحرة خاصة النورس، ومن الكلاب والخيول، قدرتها على إحداث المرض غير مؤكدة.

الخواص الشكلية والتلوينية:

الجراثيم المقوسة عصيات رفيعة مقوسة عرضها (0.2-0.5) ميكرون، طولها (1.5-4) ميكرون أو أطول من ذلك، وعند بقاء الخلايا الجرثومية ملتصقة

بعد الانقسام، تظهر الجرثومة المقوسة بشكل الحرف S، أو في هيئة جناحي طائر النورس المحلق، وأحياناً بشكل اللولب. وتشاهد الأشكال القصيرة في النسيج وفي النباتات الفتية عامة. وفي المزارع الأكثر قدماً تتكون لاسلاسل الوبلية. وقد تتحول الجراثيم المقوسة في المزارع القديمة إلى أشكال مكورة غير قادرة على الانقسام والتكاثر عند إعادة الزرع. سلبية الغرام، وتتلون جيداً بالفوكسين الكربولي المخفف. كما يمكن تلوينها بصبغة جيمزا وتتلون باللون الأحمر في طرق الصباغة الثلاثة المذكورة. الجرثومة المقوسة متحركة بواسطة سوط وحيد على أحد طرفي الخلية، ونادراً على كلا الطرفين. وحركتها سريعة ومفاجئة كالسهم المنطلق. تدرس الحركة في الساحة المجهرية العاتمة أو في المجهر متباين الطور.



الشكل رقم (1-20): الجرثومة المقوسة الصائمية.

الخواص المزرعية:

الجراثيم المقوسة أليفة الهواء القليل، أي تحتاج لنموها إلى جو فيه نسبة منخفضة من الأوكسجين ($O_2\%6$ ، $CO_2\%10$ ، $N_2\%84$) ويوفر هذا الجو بطرق مختلفة أفضلها استخدام ظروف خاصة مولدة للغاز مثل (Campy Pak II BBL -) وغيرها. يوضع الظروف مع النباتات المزروعة في جرة اللاهوائيات. ثم تحضن.

- درجة الحرارة المثلى لنمو الجرثومة المقوسة الجينية 37م، وتنمو في الدرجة 25م ولا تنمو في 42م.
- الحرارة المثلى لنمو الجرثومة المقوسة الصائمية والجرثومة المقوسة القولونية والجرثومة المقوسة لاري هي: 37م و 42م، لذا تسمى هذه الجراثيم أليفة الحرارة ولا تنمو الصائمية والجرثومة المقوسة لاري في الدرجة 25م.
- تحضر معظم النباتات الخاصة لزرع الجرثومة المقوسة الجينية بإضافة الدم بنسبة 5-10% إلى أساس مغذي (مثل: أساس الأغار الدموي، أساس أغار كولومبيا أو أساس مستخلص الدماغ والقلب). ويمكن جعل المنبت

انتقائياً بإضافة الصادات الحيوية ومضادات الجراثيم بتركيز محددة إلى المنبت (Cycloheximide-20 µg/ml , Novobiocin-2 µg/ml Polymyxin B sulfat-2 units/ml).

كذلك يستخدم منبت الأغار الدموي المضاف إليه 0.1% ثيوغليكولات الصوديوم، ومنبت الثيول نصف الصلب ومرق الثيول لزراع الجرثومة المقوسة الجينية.

تزرع الجرثومة المقوسة الجينية في المنابت الخاصة بها ثم تحضن في جو يحتوي على النسب المذكورة من الغازات بدرجة 37م مدة (4-6) أيام.

- تشكل الجرثومة المقوسة الجينية على المنابت الجامدة في الأطباق التي تحتوي على الدم مستعمرات دقيقة قطرها نحو 1 ملم مستديرة ملساء نصف شفافة تشبه قطرات الندى، وغالباً ما تظهر مع المستعمرات الدقيقة مستعمرات أكبر حجماً منها.

منبت الثيول نصف الصلب: تشكل المقوسة الجينية نمواً بشكل حلقة قريبة من سطح المنبت.

- يوجد منابت عديدة تستخدم لزراع الجراثيم المقوسة أليفة الحرارة (الجرثومة المقوسة الصائمية، الجرثومة المقوسة القولونية والجرثومة المقوسة لاري) أهمها: منبت سكيرو (Skirrows medium) يحضر بإضافة دم خيل محلل بنسبة (5-7)% إلى أساس غاز البروسيلة، ويضاف إلى المنبت المضادات الجرثومية (Trimethoprim 5µg/ml , Polymyxin B , Vacomycin 10 µg/ml sulphate 2.5 I.U/ml). كما يستخدم أغار بريستون (Presyon agar) وهو منبت انتقائي يحتوي على دم خيل محلل وعلى الصادات الحيوية. ومرق بروتون للإكثار، وأغار بليزر (Blaser) وغيرها.

تزرع الجراثيم المقوسة أليفة الحرارة وتحضن المنابت المزروعة بدرجة 42م في جو يتألف من (6%O₂ ، 10%CO₂ ، 84%N₂) لمدة (2-3) أيام.

- تشكل الجرثومة المقوسة الصائمية على المنابت الطازجة مستعمرات مسطحة أكبر حجماً من مستعمرات الجرثومة المقوسة الجينية نصف شفافة رمادية رطبة تميل إلى الاندماج بعضها مع بعض وتشكل على المنابت التي حفظت 48 ساعة قبل الزرع (الأقل رطوبة) مستعمرات بارزة غير مندمجة.
- لا تسبب أنواع الجراثيم المقوسة انحلالاً في الكريات الحمراء.

الخواص البيوكيميائية:

لا تخمر الجراثيم المقوسة السكاكر ولا تؤكسدها، وتحصل على الطاقة اللازمة لها من تفكيك الحموض الأمينية. إيجابية الكاتالازم، سلبية الأكسيداز، تنتج كبريت الهيدروجين (ما عدا الجرثومة المقوسة الجنينية تحت نوع التناسلية التي لا تشكل H_2S). سلبية لليورياز. لا ترجع النيترات (ما عدا الجرثومة المقوسة لاري الإيجابية للنترات). لا تحلمه الهيبورات (ما عدا الجرثومة المقوسة الصائمية التي تحلمه الهيبورات) ولا تشكل أندول ويستفاد من تأثير حمض الناليديكس (Nalidixic acid) والسيفالوثين (Cephalothin) على النمو للتفريق بين أنواعها: الجرثومة المقوسة الجنينية تقاوم حمض الناليديكس، وحساسة للسيفالوثين، الجراثيم المقوسة أليفة الحرارة مقاومة للسيفالوثين وحساسة لحمض الناليديكس (ما عدا الجرثومة المقوسة لاري المقاومة لهذا الحمض لمستضدات:

توجد في الجراثيم المقوسة المستضد الجسدي (O) والمستضد السوطي (H) والمستضد الحفظي (K). وتختلف البنية المستضدية للجرثومة المقوسة الجنينية C. fetus عن بقية أنواع الجراثيم المقوسة. وتوجد مستضدات مشتركة بين الجرثومة المقوسة الجنينية تحت النوع التناسلية، وبين الجرثومة المقوسة الجنينية تحت النوع الجنينية. كما وجد مستضد مشترك بين بعض ذراري الجرثومة المقوسة الجنينية، وبين البروسيلة المجهضة.

توجد عدة طرق لتصنيف الأنماط المصلية الكثيرة للجرثومة المقوسة الصائمية C. jejuni أهمها:

- التتميط المصلي بطريقة Penner الذي يعتمد على الكشف عن المستضدات الجسدية (O) المقاومة للحرارة والذوابة، باستخدام اختبار التراص الدموي غير المباشر.
- التتميط المصلي بطريقة Lior الذي يكشف عن المستضدات السوطية (H) غير المقاومة للحرارة، باستخدام اختبار التراص على الشريحة.

المقاومة للعوامل الفيزيائية والكيميائية:

الجراثيم المقوسة حساسة جداً للجفاف، وتموت مباشرة بتأثير المطهرات. وحسب درجة الرطوبة والحرارة يمكن أن تظل C. fetus حية في التربة والسماد والعشب لمدة (10-20) يوماً. وتموت بالتسخين إلى الدرجة 60م خلال 5 دقائق. وتبقى C. jejuni حية في الماء والحليب في الدرجة 6م مدة شهر وفي الحليب بدرجة 25م مدة 24 ساعة.

الوبائية والإمراضية:

• الأبقار:

- تسبب الجرثومة المقوسة الجنينية تحت نوع التناسلية C. fetus subsp venerialis العقم الوبائي في الأبقار. وهو مرض تناسلي ينتقل من الأبقار المصابة إلى الثيران السليمة أثناء الجماع. ويصبح الثور حاملاً للجرثومة (في القلفة) بدون ظهور الأعراض. تحدث العدوى في الأبقار في أثناء التلقيح الطبيعي أو الاصطناعي وقد تصاب نتيجة للعدوى بالتهاب رحم حاد مزمن تبعاً لدرجة المناعة، يؤدي الالتهاب الحاد عادة إلى موت الجنين وامتصاصه أو طرحه في مرحلة مبكرة من تشكبه (خلال 3-4 أسابيع من التلقيح). وتكون نسبة العقم في البكاكير أعلى منها في الأبقار الكبيرة. وقد يتطور الجنين في الأبقار التي لديها شيء من المناعة ضد الجرثومة. ويموت نتيجة لالتهاب الرحم والمشيمة في المرحلة المتقدمة من الحمل. وتحدث الإجهاضات بنسبة 5-10% من الأبقار الحامل المصابة، وعادة في الشهرين الخامس والسادس من الحمل.

- تسبب الجرثومة المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية C. fetus subsp fetus إجهاضات فردية في الأبقار. وتصبح بعضها حاملة للجرثوم وتطرحها مع البراز.

- تكتسب الأبقار التي تشفى من داء الجراثيم المقوسة الجنينية مناعة تنقص تدريجياً خلال 3-4 سنوات.

- الزحار الشتوي في الأبقار Winter Dysentery of Cattle: تشارك الجرثومة المقوسة الصائمية C. jejuni في إحداث المرض مع عوامل أخرى قد تتعلق بانخفاض درجة المناعة وبالبيئة، وقد تشارك بعض الفيروسات مثل: حمات روتا أو العامل الشبيه بالحمى التاجية على ما يعتقد. يصيب مرض الزحار الشتوي بشكل خاص الأبقار الحلوب التي وضعت مواليدها حديثاً، والمجمعة في الحظائر. وهو من الأمراض شديدة السريان تحدث العدوى عن طريق الهضم. يتميز المرض بحدوث إسهال مائي أخضر داكن أو أسود اللون، ويكون ممزوجاً بالدم أحياناً. يسبب المرض في الأبقار الحلوب انخفاض در اللبن. وتخمد الإصابات في القطيع خلال 1-2 أسبوع.

• الأغنام: تسبب الجرثومة المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية C. fetus subsp fetus والجرثومة الصائمية وبدرجة أقل الجرثومة المقوسة الجنينية تحت نوع التناسلية إجهاضات وبائية منتشرة في الأغنام. تنتقل

العدوى عن طريق الهضم ويحدث الإجهاض في نهاية الحمل. وتكتسب الأغنام مناعة قوية بعد الشفاء.

- الطيور: تعد الطيور مستودعاً طبيعياً رئيسياً للجراثيم المقوسة أليفة الحرارة، وخاصة C. jejuni وتحمل نسبة مرتفعة من الطيور (قد تصل إلى 90-100%) الجرثومة المقوسة الصائمية في الأمعاء. كما عزلت الجرثومة المقوسة لاري C. lari من الطيور الحرة كالنورس.

- تسبب أنماط الجرثومة المقوسة الصائمية C. jejuni المولدة للذيفان أو الغازات التهاباً معوياً في الصيصان بعمر يوم واحد. وتصبح الصيصان مقاومة للجرثوم بعمر أسبوع.
- ولم يؤكد دور الجرثومة المقوسة الصائمية في إحداث مرض التهاب الكبد الضمي في الطيور (Avian Vibronic Hepatitis) الذي تميز بحدوث أفات نخرية ونزفية في الكبد. ولم يظهر هذا المرض منذ نهاية العام 1960.

الجراثيم المقوسة في الإنسان:

تسبب الجرثومة المقوسة الصائمية وبدرجة أقل الجرثومة المقوسة القولونية والجرثومة المقوسة لاري أخماجاً حيوانية المصدر في الإنسان، تتميز بحدوث التهاب معوي وإسهالات وقد يظهر الدم في الإسهال خاصة عند الأطفال. تحدث العدوى عن طريق تناول لحوم دواجن ومشتقاتها غير المطهورة جيداً. وبدرجة أقل تناول لحوم الأبقار والخنازير. وتسبب الجرثومة المقوسة الصائمية معظم حالات التهاب الأمعاء التي تحدث عند تناول لحوم الدواجن الملوثة. ويمكن أن تحدث العدوى في الإنسان عند تناول الحليب غير المبستر أو شرب المياه غير المعالجة بالكلور. كما يمكن أن تنتقل العدوى إلى الأطفال عن طريق لمس الكلاب والقطط المصابة.

تشخيص داء الجراثيم المقوسة:

- في حالات العقم عند الأبقار، والإجهاض في الأغنام والأبقار: تؤخذ عينات المخاط المهبلية (من 10-20 بقرة في القطيع)، وماء غسل القلفة والسائل المنوي من الثيران. عينات من محتويات معدة الجنين ومن أعضائه الداخلية، ومن المشيمة والفلقات، وعينات دم.
- في حالات إسهال الطيور: تؤخذ مسحات ذرقية وبراز.

الفحص المجهرى المباشر:

- لكشف الجرثومة المقوسة الجنينية C. fetus:
- تحضر لطاخات من محتويات معدة الجنين وتلون بالفوكسين الكربولي المخفف مدة 4 دقائق وتفحص بالمجهر لمشاهدة

الجرثومة المقوسة التي تتلون باللون الأحمر وتبدو على شكل الفاصلة أو جناحي النورس أو بشكل الحرف S.

- تفحص لطاخات من محتويات معدة الجنين ومن المخاط المهبل ومن ماء غسل القلفة بطريقة الأضداد التألقية.

• كشف الجرثومة المقوسة الصائمية C. jejuni:

- تحضر معلقات غير ملونة من براز الطيور وتفحص في الساحة المجهرية العاتمة أو في المجهر متباين الطور لكشف حركة الجرثومة المقوسة الاندفاعية المميزة.

- تفحص لطاخات ملونة أو محضرات غير ملونة من محتويات معدة جنين الأغنام كما ذكر سابقاً.

العزل:

• عزل المقوسة الجنينية C. fetus:

- لإقلال التلوث يمكن ترشيح ماء غسول القلفة ومخاط المهبل وعنق الرحم عبر مرشحات غشائية (قطر المسام 0.65 ميكرون) قبل الزرع.

- تزرع عينات من محتويات معدة الجنين وأحشائه ومن مخاط المهبل والرحم للأبقار (الذي يؤخذ خلال الأسابيع الثلاث الأولى بعد التلقيح) على المنابت الانتقائية الخاصة بالجراثيم المقوسة مثل الأغار الدموي بالصادات الحيوية وغيره. وتحضن في جو يحتوي على: (6% O₂ ، 10% CO₂ ، 84% N₂) بدرجة حرارة 37م ولمدة 4-6 أيام. وتفحص المنابت لملاحظة مستعمرات الجرثومة المقوسة التي تبدو صغيرة.

• عزل المقوسة الصائمية C. jejuni الجراثيم المقوسة الأخرى من الطيور:

- تزرع المسحات الذرقية والبراز أو العينات من محتويات الأعور والصائم على المنابت الانتقائية مثل: مرق وأغار سكيرو (Skirrow) أو في مرق وأغار بريستون (Preston). وتحضن المنابت المزروعة في جو يحتوي على مزيج الغازات المذكورة أعلاه وفي الدرجة 42م لمدة 2-3 أيام. وتفحص المستعمرات التي تكون أكبر من مستعمرات المقوسة الجنينية عادة.

الاختبارات البيوكيميائية:

- تجرى على المستعمرات النامية المشتبهة بها الفحص المجهري واختبار الحركة والاختبارات البيوكيميائية للتفريق بين أنواع الجراثيم المقوسة.

اختبار التراص على المخاط المهبلي Vaginal Mucus Agglutination Test:

يستخدم للكشف عن الأضداد النوعية للجرثومة المقوسة الجينية تحت نوع التناسلية *C. fetus subsp. venereal* في المخاط المهبلي للأبقار المصابة.

ويعطي الاختبار نتائج تشخيصية جيدة إذا أجري خلال الفترة من 2 إلى 12 شهراً بعد العدوى. ويجرى الاختبار على عدة أبقار في القطيع (20-10 بقرة) لأن عيار الأضداد في المخاط ينخفض أو يختفي خلال فترة الوداق (Estrus).

- يؤخذ المخاط المهبلي في أنابيب زجاجية خاصة أو بواسطة دحسة شاشية ويمدد بالمحلول الملحي الفورماليني في أربعة أنابيب بنسب من 5/1-40/1. ثم يضاف في كل أنبوب نفس الحجم من مستضدة الجرثومة المقوسة الجينية، فيتضاعف نسب التحقيضات في الأنابيب ويصبح: 10/1-80/1 تحضن الأنابيب بدرجة 37م مدة 24 ساعة ثم تفحص وتسجل النتيجة: تعتبر النتيجة إيجابية عند حدوث التراص في الأنبوبين الأول والثاني. ويستخدم اختبار مشابه في الأغنام.

اختبار التراص على مصل الدم:

يستخدم للكشف عن الأضداد النوعية للجرثومة المقوسة الجينية تحت نوع التناسلية في مصول الحيوانات المصابة ويعتبر عيار التراص 200/1 إيجابياً والعيار 100/1 مشتبهاً. وهذا الاختبار أقل دقة من اختبار التراص على المخاط المهبلي لأن مستوى الأضداد في مصل الأبقار والأغنام لا يكون ثابتاً.

اختبار التراص الدموي غير المباشر:

هو من الاختبارات القيمة وتضاهي نتائجه التشخيصية اختبار التراص على المخاط المهبلي.

اختبار التلقيح:

يجرى للكشف عن الثيران المصابة بعدوى الجرثومة المقوسة الجينية تحت نوع التناسلية. تلقح اصطناعياً بكيرة سليمة بالسائل المنوي مع ماء غسل القلفة للثور المختبر، ثم يفحص المخاط المهبلي بالاختبارات الجرثومية والمصلية بعد 3-4 أسابيع من التلقيح الاصطناعي.

الفصل 21 الملثويات

The Spirochetes

الملثويات جراثيم لولبية الشكل، سلبية الغرام، يتراوح طولها من 5-250 ميكرون، وعرضها من 0.1-0.3 ميكرون، متحركة بواسطة عدة سياط طرفية حول بلازمية.

تضم مجموعة الملثويات ثمانية أجناس أهمها من الناحية الطبية: جنس البريميات *Leptospira*، جنس البورلية *Borrelia*، وجنس اللولبية *Treponema*، وجنس السيربولينا *Serpulina*.

الفصل 22 البريميات

Leptospira

تنتشر البريميات في جميع أنحاء العالم، وهي جراثيم كثيرة العدد ومنتشرة في الطبيعة. يقسم جنس البريميات إلى نوعين:

1. البريميات المتطفلة *L. interrogans*: وجراثيم ممرضة وتسبب ذراريها داء البريميات *Leptospira* وفي الحيوانات البرية والمستأنسة. وينتقل المرض إلى الإنسان.

2. البريميات الرمية *L. biflexa*: وهي غير ممرضة، تعيش حرة في المياه الضحلة. ونادراً ما تسبب العدوى في الثدييات.

البريميات المتطفلة *L. interrogans*:

قسمت البريميات المتطفلة بالاعتماد على البنية المستضدية إلى أكثر من 180 نمطاً مصلياً (Sero var) وضمنت الأنماط المصلية التي تمتلك مستضدات مشتركة في مجموعات مصلية (Serogroup).

تسبب الأنماط المصلية متلازمات مختلفة لداء البريميات في الحيوان والإنسان. وأهم الأنماط التي عزلت من الحيوانات هي:

- *L. interohaemorrhagiae*: البريمية اليرقانية النزفية: تسبب البيلة الهيموغلوبينية واليرقان في الأبقار (خاصة في العجول) وفي الخنازير والمرض النزفي الحاد للكلاب.

- **L. pomona**: تحدث البيلة الهيموغلوبينية واليرقان في العجول، وإجهاضات كثيرة في الأبقار، وداء البريميات الحاد في الحملان، العقم والإجهاض في الخنازير. ويصيب الخمج بالبريمية بومونا أنواع الحيوانات الأخرى.
- **L. hardjo**: تصيب الأبقار بشكل خاص وتسبب العقم والإجهاض ومتلازمة انقطاع الحليب في الأبقار. وخمج تحت سريري في الأغنام.
- **L. canicola**: تسبب المرض النزفي واليرقان والبيلة اللبتوسبيرية في الكلاب. وتنتقل من الكلاب والثعالب إلى الأبقار والخنازير.
- **L. grippotyphosa**: تسبب البيلة الهيموغلوبينية في الأبقار والخنازير، والتهاب الكبد في الكلاب.

الخواص الشكلية والتلويينية:

البريميات جراثيم لولبية الشكل، طولها من 8-20 ميكرونًا، وقطرها 0.1-0.2 ميكرونًا، تكون المنحنيات شديدة الالتصاق ببعضها بالأخرى، تتألف الخلية الجرثومية من أسطوانة برتوبلازمية لولبية الشكل مؤلفة من مناطق هيولية ونووية، يحيط بها غشاء هيولى وجدار خارجي متعدد الطبقات. ويوجد بين الأسطوانة البوتوبلازمية وبين الجدار الخارجي سوطان طرفيان يلتقان حول الأسطوانة تدعى سياطاً حول هيولية (Periplasmic flagella) أو ليفيات محورية (Axial fibrils) ويلج كل سوط في قرص موجود على أحد طرفي الخلية. وتظل نهاية السوط حرة. وتتشابك النهايتان الحرتان بارتباط ضعيف بالقرب من وسط الخلية.



ينتهي أحد طرفي الجرثوم أو الطرفان على شكل خطاف أو بزاوية قائمة على المحور. البريميات متحركة في السوائل. وتتميز حركتها بالدوران المتعاقب حول محور الخلية بحركات ملتوية باتجاه طرف الخلية الذي فقد الخطاف.

والبريمات سلبية الغرام، ولا تتلون جيداً بصيغة غرام أو جيمزا لذا تبدو باهتة في اللطاخات الملونة. وتشاهد هيئتها العامة وحركتها بوضوح في الساحة المجهرية المظلمة أو بالفحص المجهرى متباين الصفحات.

(Phase – contrast microscopy) كما يستخدم الفحص المجهرى للمقاطع النسيجية المنقوعة بالفضة بطريقة ليفاديتي حيث تأخذ البريمة اللون البني المسود. أو الفحص المجهرى باستخدام الأضداد التألقية.

الخواص المزرية:

البريمات جراثيم لا هوائية. درجة الحرارة المثلى لنموها 28م-30م. لكن الزرعات الأولية للبريمات من النسيج تنمو بشكل أفضل في الدرجة 37م. وعند ملاحظة النمو في المنبت يعاد الزرع والحضن بدرجة 30م. ويستخدم لتنميتها منابت سائلة مثل مرق كورثوف (Korthof broth) ومرق ستورات (Stuart). ومنابت نصف صلبة مثل منبت فليتشر (Fletcher) وتحتوي هذه المنابت على مصل الأرنب. ويحتوي منبت كورثوف على مصل الأرنب وهيموغلوبين. ويمكن إضافة مادة الفلورالوراسيل (5- Fluorouracil) إلى هذه المنابت لزيادة خواصها الانتقائية.

تنمو البريمات ببطء، وتحضن المنابت المزروعة في ظروف هوائية لمدة قد تصل إلى 8 أسابيع. وتفحص قطرة من المنبت مرة واحدة كل أسبوع بالساحة المجهرية العاتمة للتأكد من النمو. تشكل البريمات مستعمرات منفردة أو منتشرة في منطقة أخفض قليلاً من مستوى سطح المنبت نصف الصلب. وتحتاج الأنواع الممرضة إلى إضافة مصل إلى المنبت ويفضل مصل الأرانب.

الخواص البيوكيميائية:

تعتمد البريمات على المركبات الكيماوية للحصول على الطاقة وعلى المركبات العضوية كمصدر للإلكترونات (Chemoorganotrophic) فهي تستخدم الحموض الدهنية التي تحتوي على أكثر من 15 ذرة كربون كمصدر للطاقة وللكربون. لا تمثل السكاكر ولا الحموض الأمينية، إيجابية الأوكسيداز، وإيجابية الكاتالاز تقاوم التأثير المثبط لمادة فلوروراسيل على عكس الملتويات الأخرى.

المقاومة للعوامل الفيزيائية والكيميائية:

لا تتحمل البريمات ارتفاع درجة الحرارة ولا الجفاف ولا أشعة الشمس ولا المطهرات في التراكيز العادية، كما أنها لا تتحمل أي تغيرات في درجة الحموضة pH، حيث أنها تموت بسرعة وخلال ساعات قليلة عندما يكون البول حامضياً، بينما تبقى حية إذا أضيف إلى البول محلول منظم حتى يصبح البول قاعدياً وبذلك يمكن أن تظل حية لفترة طويلة. بينما تموت في الدرجة 60م خلال أقل من دقيقة. وتبقى حية في النسيج في الدرجة 3م -5م لمدة 1-2 أسبوع. وفي الدرجة -20م مدة

3 أشهر. وتبقى حية في المياه 3-5 أيام. وفي البحر لعدة ساعات. حساسة لتأثير السولفاناميدات وتموت بسرعة في البول الحامضي.

المستضدات والذيفانات:

تحتوي البريميات على مركبات مستضدية يدخل في تركيبها عديد السكر، بعضها مشتركة بين أفراد المجموعة المصلية الواحدة، وأخرى نوعية للنمط المصلي الواحد. وبالعتماد على البنية المستضدية قسمت البريمات إلى أكثر من 180 نمط مصلي (Serovar) وإلى مجموعات مصلية عديدة (Serogroup) وتنتج الذراري الضارية بروتين سام للخلايا.

(Cytotoxic protein)، ولا يعرف دور هذا الذيفان في الأمراض. وتنتج الأنماط المصلية في المجموعات المصلية: *Gripotyphosa* ، *Autumnalis* ، *Pomona* و *Icterohaemorrhagiae* هي موليزين قد يكون هو سبب حدوث البيلة الهيموغلوبينية. كما تنتج مركبات محللة للدهن. وتمتلك البريمات مواد شبيهة بالذيفان الداخلي.

الوبائية والأمراض:

تعد الحيوانات البرية والقوارض والحيوانات الأهلية مستودعاً للبريمات الممرضة. وتكون موجودة في أنيبات الكلية (Tubulus). وتفرز البريمات مع البول لعدة أشهر عادة. كما تطرح مع الجنين الجهيض والمفرزات الرحمية.

تحدث العدوى خلال الأغشية المخاطية أو الجلد المتضرر. وتدخل البريمية الدورة إلى الدم وتصل إلى الأعضاء البرنشيمية، حيث تستقر وتتكاثر، يمكن تقسيم داء البريمات إلى طورين: طور دخول الجرثوم إلى الدم وحدوث الحمى الذي يستمر نحو أسبوع. وفيه يحدث انحلال الكريات الحمراء. ويمكن عزل الجرثوم في هذا الطور من الدم. والطور الثاني هو طور استقرار الجرثوم في نيبات الكلية ويحدث مع بدء ظهور الأضداد في الدم. ويطرح الجرثوم مع البول عدة أشهر (2-3) أشهر عادة. وتعزل البريمية في هذا الطور من الكليتين ومن البول. ويمكن أن يتغلغل الجرثوم في جنين الحيوان الحامل، ويتكاثر فيه. ويؤدي ذلك إلى موت الجنين وامتصاصه، أو إلى الإجهاض أو ولادة نسل ضعيف، ويكون الإجهاض في النصف الثاني من الحمل عادة. وتتلغ البريمات بطانة الأوعية الدموية، فيحدث النزف. كما تفرز الكثير من الأنماط المصلية الهيمولايزين الذي قد يكون المسؤول عن حدوث البيلة الهيموغلوبينية خاصة في العجول الرضيعة، وقط يظهر خضاب الدم في الحليب وتسبب البريمية التهاب العين في الخيل وهو تفاعل تحسسي، والتهاب الجلد التكرزي في الحيوانات.

لقد بينت الدراسات أن الأنماط المصلية وفوعة البريمات تتفاوت حسب اختلاف أنواع الحيوانات والبلدان والمناطق.

البريميات في الإنسان:

داء البريميات من الأمراض حيوانية المصدر، وينتقل العديد من الأنماط المصلية من الحيوانات إلى الإنسان وتسبب أمراضاً مختلفة مثل: مرض ويل (Weils disease) تسببه البريمية اليرقانية والنزفية. الحمى الكانيكولية (تسببها *L. canicola*)، حمى الأيام السبعة (*L. hebdomadis*) وحمى المياه (*L. bataviar*)، وحمى المستنقعات (*L. grippotyphosa*).

التشخيص:

تشخيص داء البريميات أسهل إذا أجري على حيوانات القطيع، منه في الحالات الفردية بسبب اختلاف أطوار المرض في الحيوانات ولسرعة موت الجرثوم في العينات وكذلك لاختلاف وجوده في العينات.

الفحص المجهرى المباشر:

تفحص عينات من الدم والبول والنسج (الكلية، الكبد) في الساحة المجهرية العاتمة أو بالمجهر متباين الصفحات.

- عينات الدم: يخلط 0.5 مل من الدم مع 0.5 مل محلول 1% أكزالات الصوديوم (أو يخلط مع 0.1 مل محلول هيبارين 0.1%) ويثقل في سرعة منخفضة لترسيب الكريات الحمر، ثم يؤخذ البلازما ويثقل بسرعة 3000 دورة/دقيقة مدة (1-2) ساعة (أو بسرعة 9750 مدة 10 دقائق) ثم يفحص الراسب في الساحة المجهرية العاتمة أو بالمجهر متباين الصفحات. يؤخذ الدم.
- يفحص الدم في الأسبوع الأول من ظهور الأعراض الإكلينيكية في أثناء ارتفاع درجة حرارة الحيوان.
- عينات البول: يؤخذ البول بعد أسبوعين من ظهور الأعراض. وتتلف البريمية بسرعة في البول وخاصة إذا كان حمضياً، وقد يضاف الفورمالين إلى البول الذي يحافظ على شكل الخلية الجرثومية لعدة أيام ويعادل تفاعل البول بالحمض أو الأساس ثم يثقل ويفحص الراسب مجهرياً.
- عسنتات النسج: تفرم، ثم تحضر منها معلقة في محلول (0.1) ألبومين مصل البقر بنسبة 10% ويثقل وتفحص مجهرياً.

الزراع:

تزرع عينة البول مباشرة بعد أخذها: تزرع عينات الدم أو البول أو النسج في أحد أنواع المناابت الخاصة للبريمات مثل: منبت ستوارات أو فليتشر أو كورثوف، ويفضل تمديد العينات بنسبة 10/1 في محلول ألبومين مصل البقر قبل زرعها. ولزراع العينات الملوثة يمكن إضافة مواد تثبط الملونات ولا تؤثر على الريميات مثل 5- فلوروراسيل.

تحضن المنابت في ظروف هوائية بدرجة 37م وبعد ظهور المستعمرات تحضن المنابت في الدرجة 30م. وقد تستمر مدة الحضان 8 أسابيع. وتفحص قطرة من المنبت أسبوعياً في الساحة المجهرية العامة للتأكد من النمو.

حقن حيوان التجربة:

يحقن القداد (الهمستر) ، أو القبيعات، أو الفئران المفطومة حديثاً في الصفاق بجرعة مقدارها 0.5 مل من العينات التالية: البول المعادل الدم بمانع التخثر، معلقة النسج في محلول ألومين مصل البقر، وتسحب عينات دم من قلب الحيوان في اليوم الخامس والثامن والعاشر والرابع عشر. وتزرع عدة قطرات من الدم في المنابت الخاصة بالبريميات، تقتل الحيوانات التي بقيت حية بعد ثلاثة أسابيع، وتفحص دماؤها بالاختبارات المصلية.

الاختبارات المصلية:

تجرى الاختبارات المصلية للكشف عن أضداد البريميات في المصل، وتظهر الرصاصات في الدم بعد حوالي أسبوع من ظهور أعراض المرض. ويزداد عيارها ليصل إلى عيار أعظمي بعد 3-4 أسابيع، ثم ينخفض تدريجياً، ويمكن كشف عيارات منخفضة للأضداد في المصل خلال أشهر أو عدة سنوات حتى إذا تخلص الحيوان من الجرثومة ويجب أخذ الاختبار المصلي مرتين: الأولى في المرحلة المبكرة من المرض والثانية بعد أسبوعين. وذلك لبيان ارتفاع عيار الأضداد، وهذا ما يحدث في الطور الحاد للمرض.

- اختبار التراص المجهرى (MAT) Microscopic Agglutination Test: كان يسمى هذا الاختبار سابقاً اختبار التراص التحلي. ويجري كما يلي:

- يمدد المصل المختبر في أربعة أنابيب بدراسة الفوسفات الملحية (PBS) تمديدات متزايدة (التمديدات الأولية): 1/50 ، 1/200 ، 1/800 ، 1/3200.
- ينقل من كل أنبوب من الأنابيب الأربعة مقدار 0.05 مل مقطر في أربع حفر بلاستيكية.
- يضاف في كل حفرة نفس المقدار من المستضد (0.05 مل) فتصبح تمديدات المصل مضاعفة: 1/100 ، 1/400 ، 1/1600 ، 1/6400.
- تهز الصفيحة بلطف كي تمتزج محتويات الحفر جيداً ثم تغطى وتحضن بدرجة حرارة الغرفة لمدة 2 ساعة.
- تؤخذ بعروة الزرع قطرة من محتويات كل حفرة من الحفر الأربع، وتقطر على شرائح زجاجية. وتفحص في الحقل المجهرى العائم بتكبير $100 \times$ لدراسة حدوث التراص أو التحلل.

- يحدد عيار التراص النهائي وهو أعلى تمديد للمصل يحدث فيه تراص أو تحلل بنسبة تزيد عن 50%. يعد التراص النهائي 100/1 مشتبهاً به والعيار 400/1 أو أكبر عياراً إيجابياً.
- يستخدم في الاختبار مستضد يحضر بمزج عدد من الأنماط المصلية الحية للبريميات الأكثر شيوعاً في البلد أو المنطقة.
- اختبار التراص العياني Macroagglutination Test: يستخدم في هذا الاختبار مستضدات ميتة وتوجد في الأسواق مجموعات من مستضدات البريميات وتحتوي كل مجموعة على مزيج من مستضدات عدة أنماط مصلية شائعة، وتوجد كذلك مستضدات منفردة لكل نمط مصلي من أنماط البريميات.
- يجري اختبار التراص العياني على صفيحة زجاجية كما يلي:
- ينقط قطرات من المصل المختبر على الصفيحة الزجاجية.
- يضاف إلى كل قطرة مصل قطرة من مجموعة المستضدات أو قطرة من المستضد المنفرد.
- تحرك الصفيحة الزجاجية مدة 10 دقائق وتسجل النتائج: في الحالة الإيجابية يحدث تراص المستضد.
- إن اختبار التراص العياني هو اختبار تمييزي وغير نوعي لذا يجب تأكيد نتائجه الإيجابية في اختبار التراص المجهرى.
- اختبار تثبيت المتممة واختبار الإيزا:**
- يستخدم الاختباران بدرجة أقل من اختبار التراص وتجرى في المخابر المتخصصة.

اللقاحات:

تكتسب الحيوانات التي شفيت من داء البريميات مناعة قوية تستمر مدة طويلة. وتستخدم لقاحات ميتة بالفورمالين (باكتوين) ويحتوي اللقاح على نمط مصلي واحد أو أكثر، ويضاف إليه ماءات الالمنيوم، وتلقح الأبقار والخنازير. تلقح العجول بعمر 4-6 أشهر ويعاد التلقيح سنوياً ويسبب مناعة في الأبقار تستمر سنة على الأقل. ويمكن تلقيح الأبقار الحوامل في نهاية الحمل لنقل المناعة إلى المواليد، ويجب تحديد الأنماط المصلية المنتشرة في المنطقة قبل تحضير اللقاح واستخدامه.

الفصل 23 البورلية

Borrelia

ينتمي أنواع جنس البورلية إلى مجموعة الملتويات، البورليات جراثيم لولبية الشكل سلبية الغرام يتراوح طولها بين 3 إلى 6 ميكرون، متحركة، بعضها معاشية (مطاعمة) (Commensals) وبعضها الآخر ممرضة اعتادت بشدة على الانتقال إلى الإنسان والحيوانات والطيور بواسطة المفصليات. من أهم أنواعها:

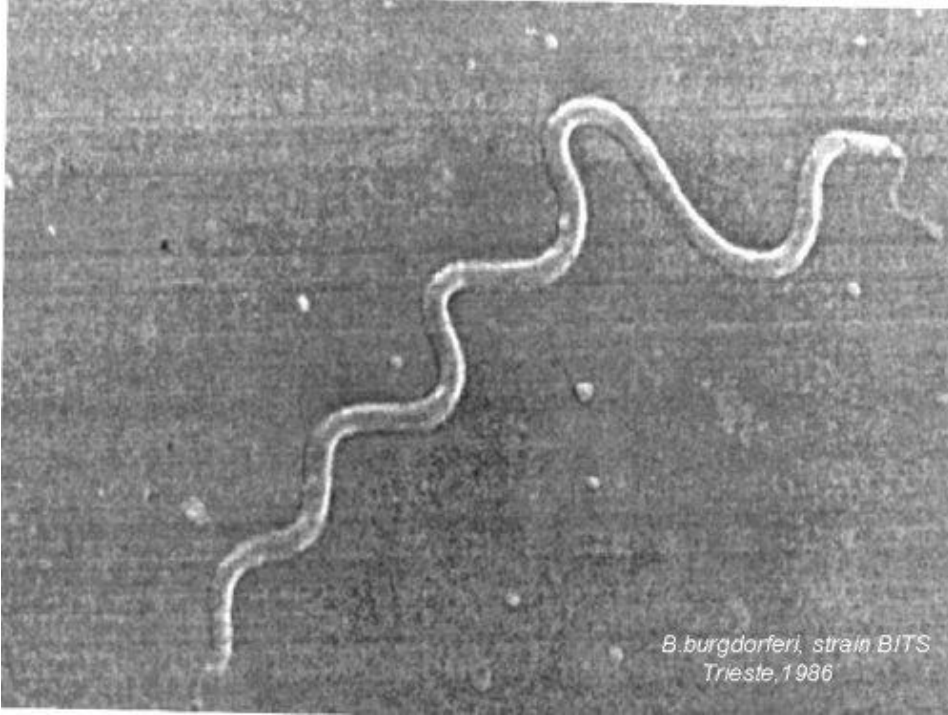
- البورلية الإوزية *Borrelia anserina*: تسبب داء الملتويات في الطيور الذي وصفه العالم ساخاروف عام 1891 في القفقاس.
- *B. theileri*: تسبب داء الملتويات في الأبقار وبدرجة أقل في الأغنام والخيل وتنتقل بواسطة القراد.
- *B. burgdorferi*: تسبب مرض لايم (Lyme disease) في الإنسان. تنتقل عن طريق القراد (أنواع اللبود *Ixodes*) ويتميز المرض في الإنسان بظهور الطفح بعد عض القراد وتيبس المفاصل والرقبة، وحدث اعتلال عقدي لمفي، ويصيب مرض لايم الكلاب الذي يتميز بحدوث عرج مفاجئ والتهاب مفاصل متنقل، كما يصيب الأبقار والخيول ويسبب التهاب المفاصل والتهاب الدماغ.
- البورلية الراجعة *B. recurrentis*: تسبب الحمى الناكسة في الإنسان (Relapsing fever) وتنتقل عن طريق القمل أو القراد.

البورلية الإوزية *Borrelia anserina*:

تسبب داء الملتويات (Spirchaetosis) في الدجاج والبط والإوز والحمم والحش وفي بعض الطيور البرية، ينتقل الخمج عن طريق القراد.

الخواص الشكلية والتلوينية:

البورلية الإوزية لولبية الشكل طولها 8-20 ميكرون، تشبه بنيتها البريمية إلا أن الانحناءات اللولبية لجسم البورلية تكون أقل (8-4 انحناءات) وعدد السياط حول الهيلولة أكبر (20-15 سوطاً). تبدأ السياط من أحد طرفي الخلية الجرثومية، وتلتف حول الأسطوانة البروتوبلازمية لتتشابك مع سياط الطرف الآخر في منتصف الخلية. تتحرك الوريلية بنشاط بحركة أفعوانية، سلبية الغرام، وتتلون بسهولة بطريقة غرام وبصبغة جيمزا وبطريقة التفضيض حسب ليفاديتي، وكذلك بالفوكسين الكربولي لزيل-نلسن، ويمكن ملاحظة شكل الجرثوم وحركته بالفحص المجهرى بالساحة العاتمة وفي المجهر متباين الصفحات.



الشكل رقم (1-23): البورلية

الخواص المزرعية:

البورلية أليفة الهواء القليل. لا تنمو على النباتات المغذية ويمكن تنميتها في الغشاء المشيمائي السقائي لأجنة الدجاج أو لأجنة الدجاج الرومي بعمر 6-10 أيام وتقل فوعتها بالحقن المتكرر.

المقاومة للعوامل الفيزيائية والكيميائية:

البورلية حساسة لتغيرات الوسط المحيط تختفي من جثث الطيور المحفوظة في الدرجة 4م خلال عدة أشهر وتبقى حية في الدم غير المتخثر في الدرجة 4م نحو ثلاثة أشهر.

الوبائية والأمراض:

يصيب داء الملتنويات الطيور بكافة الأعمار ويسبب معدل نفوق يتراوح بين 10% و 100% ويكون معدل النفوق مرتفعاً في الفراخ. يصيب المرض الدجاج، البط، الإوز والحيش، الحمام، الكناري وبعض الطيور البرية.

وتنتقل البورلية الإوزية من طائر إلى آخر بواسطة قراد الطيور (A. reflexus , A. miniatus , Argas persica) وفي القراد تنتقل البورلية من

الأمعاء إلى الغدد اللعابية وتحافظ على فوعتها مدة 2-3 يوماً كما تنتقل مع البيوض إلى الذراري الحديثة للحشرة.

توجد البورلية في دم الطائر في مرحلة الحمى وكذلك في الأعضاء الداخلية، ثم يتناقص عددها تدريجياً بتأثير عوامل المناعة، وتظهر الأعراض على الطيور بعد 5-6 أيام من هجوم الحشرات. وأهم الأعراض الملاحظة: ارتفاع درجة الحرارة إلى 43م، ضعف وفقدان الشهية للطعام (قهم)، إسهال مخضر اللون وقد تصاب فيما بعد بشلل القائمتين والجناحين وفقر الدم، وتتفق الطيور عادة خلال 3-5 أيام من ظهور المرض وتكتسب الطيور الناقهة مناعة قوية، وعند التشريح يلاحظ تضخم الطحال ووجود بقع عليه.

التشخيص:

- الفحص المجهرى:

تحضر لطاخات رقيقة من دماء الطيور المصابة في طور الحمى، ومن الطحال والكبد في الطيور الناقهة، وتلون بصبغة جيمزا لمدة 5 دقائق مع التسخين المعتدل. ويمكن التلوين بطريقة رايت، أو بالفوكسين الكاربولي لزيل -نلسن، أو بطريقة الأضداد التآلفية، أو بالتفضيض بطريقة ليفاديتي وتفحص بالمجهر. كذلك تفحص نقاط الدم (ومعلقات النسيج الطازجة) بدون تلوين الساحة المجهرية العاتمة أو بالمجهر متباين الصفحات للكشف عن البورلية المتحركة بحركة أفعوانية نشيطة بين الكريات الحمراء، ويجب الإشارة إلى أن الجرثوم يختفي من الدم أثناء نفوق الطائر.

حقن حيوانات التجربة:

يحقن مصل الطيور أو معلقات النسيج في السائل الفيزيولوجي بنسبة 5/1 في فراخ الدجاج أو الحبش، بجرعة (1-0.5) مل في المصل. ثم يجرى الفحص المجهرى في الساحة العاتمة أو بالمجهر المتباين الصفحات على دماء الطيور المحقونة، في الحالة الإيجابية تظهر البورلية بعد 3-7 أيام من الحقن.

الاختبارات المصلية:

يمكن استخدام اختبار الانتشار المناعي لكشف البورليات في العينات المختلفة أو للكشف عن الأضداد في مصل الدم.

اللقاحات:

تكتسب الطيور مناعة قوية بعد الشفاء من المرض. وقد حضرت لقاحات من دم الإوز المصابة بعد تحليل الكريات الحمراء. وكذلك من النسيج مع إضافة الفينول أو الفورمالين. كما حضرت لقاحات من مزارع الجرثوم في أجنة الدجاج مع إضافة الفورمالين. تعطي هذه اللقاحات مناعة لمدة سنة.

الفصل 24 اللولبية

Treponema

يضم الجنس جراثيم لولبية الشكل طولها 5-20 ميكرون، عرضها 0.1-0.4 ميكرون. تتلون معظم أنواعها بصبغة غرام وجيمزا، وقد لا تتلون. وتشاهد بشكل أفضل في الساحة المجهرية العاتمة وفي المجهر متباين الصفحات. وبطريقة الغمس في الفضة، تمتلك سوطاً واحداً أو عدة سياط، متحركة لا هوائية أو أليفة للهواء القليل (الأنواع الممرضة للإنسان) لا تنمو على المنابت الاصطناعية. تنمو بعض الأنواع بصعوبة في المنابت النسيجية. ينتسب إلى الجنس أنواع كثيرة أهمها:

- اللولبية الشاحبة *T. pallidum*: تسبب مرض الزهري في الإنسان.
- نوع *T. paraluisunculi*: تسبب زهري الأرناب ور يمكن زرعه على المنابت المغذية.
- وقد نقل حديثاً نوعان من الجنس اللولبية وضما إلى جنس *serpulina* وهما:
 - *serpulina hyodysenteriae*: لا هوائية تسبب ديزنتريا الخنازير بالمشاركة مع جراثيم النبيت الطبيعي (Flora) والجرثومة المقوسة القولونية.
 - *serpulina innocens*: لا هوائية توجد في براز الخنازير والكلاب. وتعد أنها غير ممرضة، ويمكن تنمية هذين النوعين من الجراثيم على المنابت المغذية.

الجراثيم عديمة الجدار الخلوي

الفصل 25 المفظورات

Mycoplasma

المفظورات متعضيات تعيش بشكل حر في الطبيعة ، البعض بشكل رمّي على بقايا النباتات والخلايا الحيوانية والبعض بشكل طفيلي ممرض للإنسان أو الحيوان أو الطيور .

والمفظورات من أصغر المتعضيات الجرثومية التي تستطيع التكاثر بطريقة ذاتية ، وتستطيع المرور بالمرشحات الجرثومية والفيروسية لأن البعض منها أصغر حجماً من بعض الفيروسات .

والمفظورات فاقدة للجدار الخلوي طبقة ((بيتيد غليكان)) ويحل محلها الغشاء الخلوي وهو مكون من ثلاث طبقات الحاوية على الستيرولات ((يشبه الكولستيرول)) وبسبب غياب الجدار الخلوي الذي يحدد شكل الجرثوم نجد أن لها عدداً من الأشكال المختلفة فقد تكون خيطية أو عصوية أو كروية .

وبسبب فقدان الجدار الخلوي نجدها لا تتأثر بالصادات الحيوية مثل البنسلين و السيفالوسبورين إلا أن غشاءها الخلوي يحميها من عوامل البيئة المحيطة المختلفة ، وقادر على توليد أجسام مضادة داخل الجسم المضيف ، والمفظورات ليس لها محفظة ولا أهداب وغير قادرة على الحركة وإن كانت تتحرك حركة كاذبة في المكان ولا متبوعة .

كما أن المفظورات تتصف بجهاز أنزيمي ضعيف غير قادر على تأمين ما يلزمها من مواد بروتينية لذلك تعتمد في استقلالها على تخمر سكر الغليكوز أو حمض اللبن أو تحويل الأرجنين إلى أورنيثين وبعضها يحلل الدم *M.Phemoniae*

والبعض منها يصنع البيروكسيداز *M.gallisepticum* والبعض يصنع اليورياز *Ureaplasma* .

ولفقدانها الجهاز الأنزيمي الكامل فهي لا تنمو على المنابت العادية ولا تنمو إلا على المنابت المضاف إليها مصل حصان أو ثيران تصل نسبته أحياناً إلى 40 % من المنبت مع مواد دسمة أو سائل استسقائي .

وعندما تنمو المفطورات في الأوساط الصناعية المصلية والسائلة الكائنة بها معطية على المنابت الصلبة مستعمرات مجهرية تظهر بشكل المسمار رقيقة في الطرف وعالية في المركز شبهها البعض بشكل البيض المقلي .

والمفطورات جراثيم حية نشيطة هوائية ولا هوائية مخيرة والبعض منها يحتاج إلى 5 % غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 كما تتكاثر بطريقة الانشطار ذاتياً مما يضمن لها البقاء حية لفترة طويلة . في الأوساط السائلة المتواجدة فيها .

وهي متعضيات سلبية الغرام ولا تتأثر بالبنسلين أو السلفا وبنفسجية الكريستال وأزرق الميتلين لفقدان الجدار الخلوي لذلك تضاف هذه المواد إلى منابت الميكوبلازما لمنع نمو الجراثيم المصاحبة .

تظهر المفطورات في المنابت السائلة بشكل راسب يمكن عزله وتلويحه بالكامل بطريقة دنيس أو طريقة جيمسا ، عندئذ تظهر المفطورات في الساحة المجهرية بشكل واضح .

وعلى الرغم من صغر المفطورات (150 - 250) ميلي ميكرون وقدرتها على المرور بالمرشحات البكتيرية فهي تختلف عن الفيروسات باحتواء السيتوبلازما على الحمض النووي DNA و RNA في آن واحد كما تحوي الأسس الأزوتية غوانين *Guanine* و سيتوزين *Cytosine* وريباسات ومجينات وراثية .

ولها قدرة على غزو الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي والهضمي والبولي وتوليد أعداد ضدها وتسبب إنتانات مختلفة في جسم الإنسان والحيوان والطيور ويمكن

كشفت هذه الأضداد باختبار التراص البارد واختبار تثبيت المتممة وتستجيب المفطورات للعلاج بالتتراسكلين والأريثروميسين ، وتايلوزين ، تايلامين .

تاريخ المفطورات :

في عام 1898 اكتشف الباحثان *Nocord* و *Roux* المفطورات عند أبقار مصابة بالتهاب الجهاز التنفسي وأطلق عليها العامل المشابه لذات الرئة (*P.P.L.O*) *Pleuro Phemoniae like organism* وبقي هذا الاسم مستخدماً لعدة سنوات.

كما بينت الباحثة *Klieneberger* 1935 أن (*P.P.L.O*) كانت موجودة في كل المزارع الجرثومية لجراثيم *Streptobacillus moniliformis* التي درستها في تلك الفترة وفي عام 1936 عزل *NELSON* المفطورات من دواجن مصابة بالكوريزا ((رشح الطيور)) وفي عام 1937 استطاع *Edsall , Dienes* عزلها من رئة إنسان مصاب .

واستطاع *Van Herick , Eaton* عام 1944 عزل هذه العضويات من المفرزات الأنفية البلعومية من بشر مصابين بذات الرئة والجنب وفي عام 1945 تم زرعها وعزلها من جنين البيض المخصب .

وفي عام 1947 استطاع *Edward* عزلها من القناة التناسلية للأبقار وبين إمكانية تكاثرها في المجاري التناسلية عند الأبقار ومختلف الحيوانات .

واستطاع *Cowdry* ورفاقه عام 1955 إثبات قدرة المفطورات على إحداث التهاب المفاصل والتسمم الدموي مع التهاب بالضرع عند الأغنام والماعز وأحياناً قد تسبب نفوقها .

بينما في عام 1962 استطاع شانوك *Chanock* زرع هذه الجراثيم على مستنبتات جرثومية عادية لا خلوية .

تصنيف المفطورات :

تضم رتبة المفطورات *Ordres Mycoplasmatales* عدة عائلات تحوي أجناساً وأنواعاً معزولة من مخاطيات الأجهزة الداخلية بشكل عاطل أو ممرض للإنسان والحيوان والطيور نذكرها في الجدول رقم (1-25) تصنيف رتبة الميكوبلاسما : *Ordres Mycoplasmatales*

العائلة	الجنس	التواجد
<i>Mycoplasmataceae</i>	<i>65, Mycoplasma</i> <i>Ureaplasma</i>	إنسان - حيوان
<i>Achoplasmataceae</i>	<i>Achoplasma</i> ، 6 أنواع	إنسان - حيوان
<i>Spiroplasmataceae</i>	<i>Spiroplasma</i> ، 3 أنواع	نباتات - حشرات

جدول رقم (1-25) يبين العائلات التي تنضم إلى رتبة الميكوبلاسما تالس .

ومن أهم الأنواع الممرضة التي تنتمي إلى جنس *Mycoplasma* نذكر :

1. ميكوبلاسما ميكويدس *Mycoplasma mycoides* تسبب التهاب الرئة وغشاء الجنب الساري عند الأبقار .
2. ميكوبلاسما ميكويدس النوع الماعزي *M. mycoides Var Capri* تسبب التهاب الرئة وغشاء الجنب الساري عند الماعز والأغنام ولا يصيب الأبقار .
3. ميكوبلاسما الاجلكتية عند الغنم والماعز *M.agalactiae* تسبب التهاب الضرع الساري عند الأغنام والماعز والتهاب المفاصل والتهاب أوردة منطقة البطن .
4. ميكوبلاسما الاجلكتية عند الأبقار *M.agalactiae var bovis* تسبب التهاب الضرع عند الأبقار وتوقف إفراز الحليب .
5. ميكوبلاسما الطيرية *M.gallinarum* تتوضع في الجهاز التنفسي للدواجن .

6. ميكوبلاسما التسمية الطيرية *M.gallisepticum* . *M.melagris* تسبب التهاباً مزمناً للجهاز التنفسي والأكياس الهوائية والجيوب الأنفية في الدواجن والحش .

7. ميكوبلاسما البقريّة التناسلية *M.bovis* تسبب التهاب المجاري التناسلية عند الأبقار والثيران .

8. ميكوبلاسما الزلائية *M.synoviae* تسبب التهاب المفاصل وأغدة الأوتار عند الدواجن والحش .

9. ميكوبلاسما البشرية *M.hominis* توجد على مخاطيات الإنسان السليم وقد تسبب أمراضاً نوعية منها المفطورة الفموية *M.oralis* والمفطورة اللعابية *M.salivarium* والمفطورة الشدقية *M.buccalis* والمفطورة البلعومية *M.pharyngis* والمفطورة الرئوية *M.pneumoniae* وهي الأشد خطراً على صحة الإنسان تسبب التهاب قصبات وذات رئة جرثومي عند الأطفال ومتوسطي العمر ، وتحدث العدوى بالقطرات التنفسية حيث تلتصق بالخلايا الظهارية التنفسية وتستمر فترة الحضانة حوالي ثلاثة أسابيع مما يؤدي إلى حمى والتهاب بالبلعوم وسعال يستغرق شهرين .

كما توجد المفطورة البشرية *M.hominis* على الأغشية المخاطية للجهاز التناسلي والمفطورة المخمرة *M.fermentans* والمفطورة البولية *Ureaplasma* والحالة البولية *Urea lyticum* وتنتشر الميكوبلاسما في جميع أنحاء العالم وتزداد الإصابة بها في فصلي الخريف والشتاء .

ميكوبلاسما ميكويدس

Mycoplasma mycoides var : mycoides

ميكوبلاسما ميكويدس نوع ميكويدس

أسماء مرادفة

Mycoplasma Peripneumoniae Nowak 1927

Mycoplasma mycoides Nowak 1929

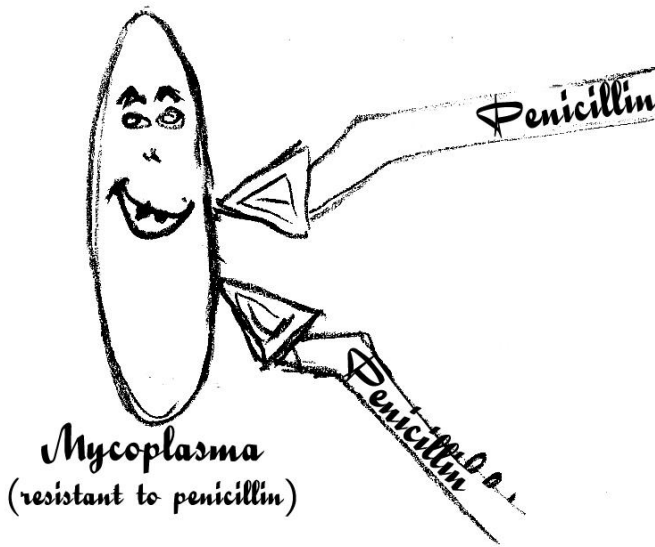
العالم *Nocarod* اكتشف المفطورة المخاطية وعزلها لأول مرة عام 1898 أما العالم *Nowak* فقد أعطاها اسم المفطورة المخاطية في عام 1929 . تسبب المفطورات المخاطية التهاب الرئة وغشاء الجنب الساري عند الأبقار ، وهي حالة مرضية تبدأ بصورة بطيئة تدريجية عند أفراد محدودة من القطيع تتحول إلى حالة مزمنة تنتشر بسرعة بين جميع أفراد القطيع في جميع أنحاء العالم وتزداد الإصابة في فصلي السنة الباردة .

الأبقار المصابة تحمل الجراثيم في الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي لفترة طويلة قد تصل إلى سنتين بدون أعراض ظاهرية وأثناءها تلوث العليقة والمياه والأدوات من مفرزاتها الأنفية والرئوية والفموية نتيجة لالتهاب البلعوم في طور الحضانة مما يسبب انتقال الجرثوم إلى باقي الأفراد السليمة في القطيع .

شكل المفطورات :

تفقد المفطورات جدارها الجرثومي الذي يميز شكل الجراثيم ويحميها من عوامل الفناء البيئية ويحافظ عليها في الوسط المحيط بها لذلك من الصعب تحديد شكلها فقد تأخذ العصويات والمكورات وغالباً يتعلق شكلها بحسب الوسط الموجود فيه فقد يكون المنبت سائلاً ، وقد يكون المنبت صلباً عندئذ تظهر بشكل متعضيات مستديرة أو بيضوية غالباً قطرها يتراوح بين 0.2 - 0.8 ميكرون ، ومن المنابت السائلة تظهر بشكل خيوط عصوية طويلة رفيعة جداً يصعب رؤيتها بالمجهر الضوئي

العادي ويلزمها مجهر الكتروني ونظراً لصغر حجمها فهي تمر بالمرشحات البكتيرية بسهولة ، وهي سلبية الغرام وتلوينها ليس سهلاً لهذا فمن الأفضل تلوين كامل المستعمرات بصبغة جيمسا سواءً من المنبت السائل أم المنبت الصلب ، وعندئذٍ تظهر أعداد كبيرة من الجراثيم بصورة واضحة ، ويجب تثبيت المستعمرات بمحلول زنكر *Zenker* بدلاً من الفورمالين وقد يشوه التثبيت هذه الجراثيم ، وهي جراثيم غير متحركة وليس لها أهداب وتتحرك حركة كاذبة في المكان وليس لها محفظة ولا مبوغة . شكل (1-25)



الشكل 1-25

زراع المفطورات :

المفطورات بحاجة إلى منابت اصطفائية حسب نوع العينة المراد زرعها ، فالعينات المأخوذة من الحليب تحتاج إلى منابت سائلة والعينات المأخوذة من الأغشية المخاطية بحاجة إلى منابت صلبة كما يختلف تركيب المنبت باختلاف نوع العينة وتختلف شروط الزرع فالمنابت السائلة بحاجة إلى أوساط هوائية والمنابت الصلبة بحاجة إلى أوساط يتوفر فيها 5 % من CO₂ .

كما تتغير درجة ph وتتراوح بين 8 - 5.8 وكذلك درجة الحرارة .
وعموماً تحتاج أوساط المفطورات إلى مواد دسمة ومصل مثل مصل الحصان أو
الثيران حتى 40 % وخلاصة عضلة القلب وحموض نووية وخلاصة الخميرة
وبنفسجية الكريستال 1 / 100,000 أو البنسلين لمنع نمو الجراثيم المصاحبة .
تستمر مدة الحضانة على الأوساط الزراعية حوالي (3 - 7) أيام بعدها تظهر
مستعمرات مجهرية دقيقة ناعمة كالدبوس أبعادها (10 - 500) ميلي ميكرون
وتدية الشكل منغرسه داخل المنبت يعلوها سطح عاتم في المركز وناعم شفاف
رقيق في الأطراف يشبه المسمار أو شكل البيض المقلي ويمكن تمييز شكلين من
المستعمرات :

(Large colony LC) مستعمرات كبيرة :

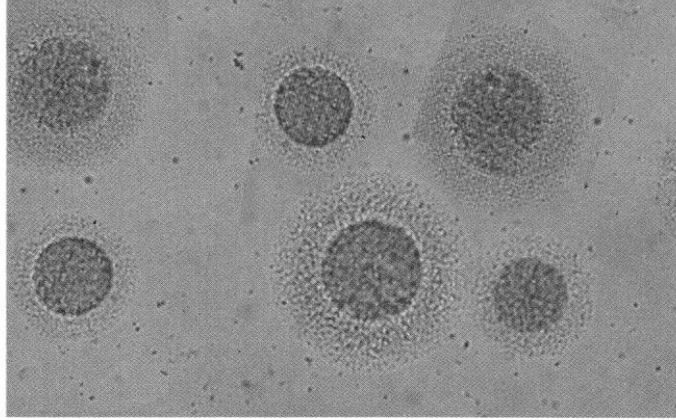
نموها سريع ، تشكل عكراً واضحاً في الشوربة محللة للبروتين (+) ، تحلل
الكازئين (+) قابلة للنمو بدرجة 45 م° ، تصيب الأغنام والماعز وتسبب التهاب
الرئة ، قرنية العين ، المفاصل ، الضرع ، إجهاض ولا تسبب التهاب الرئة عند
الأبقار .

(Small colony Sc) مستعمرات صغيرة :

نموها بطيء ، لا تشكل عكراً واضحاً في الشوربة غير محللة للبروتين (-) ،
غير محللة للكازئين (-) ، ضعيفة النمو بدرجة 45 م° يضم هذا النوع من
المستعمرات كل أنواع الميكوبلاسما *Mycoplasma* المسببة لالتهاب غشاء الجنب
والرئة عند الأبقار وبعض العترات المسببة لالتهاب المفاصل والرئة عند الماعز .

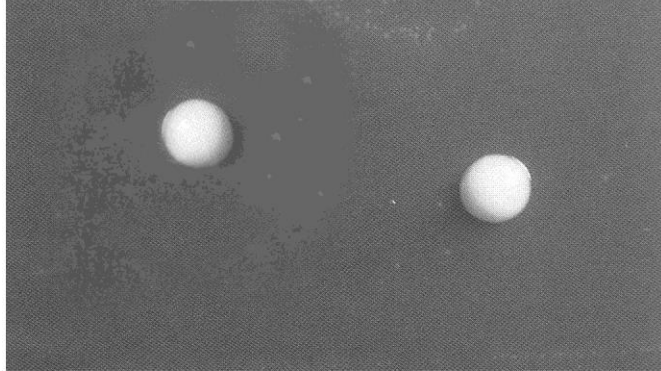
❖ في الشوربة المغذية الخاصة بالميكوبلاسما تنمو في الأسفل مشكلة طبقة
غير مرئية بشكل واضح ويمكن إعادة زرعها حتى تظهر بشكل واضح
ويمكن معرفة النمو من تغير لون المنبت نتيجة لتخمير الجلوكوز وتشكل
الحمض ويمكن ترشيح الشوربة والحصول على المستعمرات وتلوينها
بصبغة جيمسا .

- ❖ يمكن زرعها على الأجار حيث تتشكل منطقة تحلل غير كامل للدم (تحلل ألفا)
- ❖ يمكن زرعها في جنين البيض مسببة آثاراً مرضية واضحة .
- ❖ يمكن أن تنمو على منابت الحليب دون أن تغير من صفاته الفيزيائية ،
انظر الشكل (2-25)



Mycoplasma hominis. (Gr : x 100)

الشكل 2-25 المطفورات على منبت ميكوبلاسما



Mycoplasma hominis (Gr : x 5)

الشكل 3-25 المطفورات على منبت مدمي

الخواص الكيميائية الحيوية :

تختلف نتائج الاختبارات الكيميائية الحيوية لأنواع الميكوبلاسما باختلاف شروط الوسط الموجودة فيه هوائي أو لا هوائي وخاصة بالنسبة لإرجاع أملاح التترازوليوم .

فبعض الأنواع في وسط هوائي ترجع التترازوليوم مثل *gallisepticum* *M.gallinarum* في حين لا ترجعها *M.meleagridis* *M.synoviae* ويختلف كذلك تخمر السكريات والأرجنين حسب النوع ويستخدم الجدول التالي لتمييز أنواع الميكوبلاسما حسب نشاطها الكيميائي الحيوي .

العائل	<i>G. Mycoplasma</i>	كليكوز	أرجنين	فوسفات	أملاح تترازوليوم
خيول	<i>Equigenitalium</i>	+	-	+	-
	<i>Equirhini</i>	-	+		-
ماشية	<i>Bovigenitalium</i>	-	-	+	+
	<i>Bovirhines</i>	+	-		+
ماعز	<i>Agalactiae</i>	-	-	+	+
	<i>M.sub sp. Capri lc</i>	+	-	-	+
	<i>Ovipneumoniae</i>	+	-	-	+
كلاب قطط	<i>Canis</i>	+	-	-	-
	<i>Felis</i>	+	-	+	-
دجاج	<i>Gallinarum</i>	-	+	-	+
دجاج -	<i>Gallisepticumm</i>	+	-	-	+
حبش	<i>Meleagridis</i>	-	+	+	-
حبش	<i>Synoviae</i>	+	-	-	-
دجاج - حبش					

جدول (25 - 2) يفرق بين أنواع الميكوبلاسما حسب نشاطها الكيميائي الحيوي .

الحوية والمقاومة :

الجدار الخلوي الجرثومي يمنح الجرثوم شكلاً محدداً كما يمنحه المتانة والصلابة وتحمل الظروف المحيطية به ، وباعتبار أن المفطورات جراثيم فاقدة للجدار الخلوي فهي لا تستطيع مقاومة الظروف المحيطية وأولها الجفاف وأشعة الشمس لذلك تموت بسرعة في الجو الجاف وتحت تأثير أشعة الشمس .

تتميز المفطورات بالقدرة على الاحتفاظ بضرورتها لمدة سنة بدرجة حرارة (12) م° ولمدة ثلاثة أشهر بدرجة (- 5) م° ويمكن أن تحتفظ بضرورتها دون تغير لفترة طويلة يحفظها بالجليسرين مع الفينول بنسبة 5 % وتموت بسهولة بدرجة 58 % . كما تستطيع أن تحتفظ بضرورتها في الأنسجة والإفرازات لمدة 8 أيام ويمكن التخلص منها والقضاء عليها بالمطهرات مثل الفورمالين - الفينول - الكريزول . وأفضل الصادات الحوية هي التتراسيكلين والأريترمايسين وكلاهما يثبط تركيب البروتينات في هيولها كما يقلل فترة المرض في حين لا تتأثر المفطورات بالبندسلين إطلاقاً .

العدوى والإمراضية :

المفطورات متعضيات متخصصة نوعية للحيوانات كما أنها نوعية لأجهزة الجسم في نفس النوع ، فالمفطورات ميكويدس نوع ميكويدس الخاصة بالأبقار تعزز سموماً نوعية للأبقار والثيران والبيزون والياك ولا تصيب الأغنام والماعز إلا بالحقن التجريبي أما الإنسان وباقي الحيوانات فلا يتأثر بها ومقاوم لها .

تسبب المفطورات نوع ميكويدس عند الأبقار التهاب الرئة وغشاء الجنب الساري وتصل فترة الحضانة في الحالات الحادة إلى شهرين وفي الحالات المزمنة إلى سنتين وتفرز الأبقار المصابة في طور الحضانة هذه المتعضيات أثناء السعال مما

يسبب انتقالها بالهواء وعدوى الحيوانات السليمة ، كما تلوث العليقة والمياه والأدوات مما يسبب انتشار العدوى بشكل أسرع بين أفراد القطيع الواحد .

ينتج عن العدوى التجريبية بحقن الأبقار بالمفطورات ميكويدس ارتفاع درجة الحرارة مع ورم منطقة الحقن ، وكذلك في العجالات فالحقن تجريبياً تحت الجلد يسبب ارتفاع درجة الحرارة وورم منطقة الحقن والتهاب المفاصل والتهاب الرئة والأحشاء الداخلية .

والعدوى الطبيعية تسبب ارتفاع درجة الحرارة وسعالاً واضحاً وصعوبة في التنفس وإفرازات أنفية وفي الحالات الشديدة ارتفاع نسبة النفوق .

وعند تشريح الجثث النافقة يلاحظ التصاقات فيبرينية في غشاء الجنب مع تجمع السائل البلوري بكميات كبيرة ، وأهم الأعراض التشريحية المميزة للإصابة هو المظهر الرخامي للرئة.

التشخيص المخبري :

يعتمد التشخيص المخبري على جمع عينات ملوثة من :

❖ الحيوانات الحية :

مسحات أنفية ، مسحات مهبلية ، مسحات من الحليب والقشدة .

❖ الحيوانات النافقة :

مسحات من غشاء الجنب والسائل البلوري ويمكن أخذ مسحات من العقد اللمفاوية والأوعية الدموية والمخ والرحم .

☒ ملاحظة المظهر الرخامي المميز للإصابة بالمفطورات الرئوية عند الأبقار (تشريح الجثة) .

☒ زرع العينات على المنابت السائلة والصلبة الخاصة بالميكوبلاسما بعد إضافة بنفسجية الكريستال أو أملاح التلوريت أو البنسلين للمنابت وتكرار الزرع لعدة مرات حتى الحصول على المزارع النقية والفحص المجهرى المؤكد لوجود الميكوبلاسما .

☒ اختبار القدرة على الأمراض بحقن مستعمرات المفطورات في جنين البيض وملاحظة التغيرات المرضية .

☒ اختبار تثبيت المتممة Complement fixation test

✗ اختبار التآلق المناعي الالمباشر .

✗ اختبار اليزا *ELISA* .

✗ يمكن استخدام اختبار منع نمو الميكوبلازما بإضافة أمصال نوعية إلى المنابت الخاصة بالميكوبلازما .

✗ مسبار الـ *DNA* الخاص بالمفطورات *Mycoplasma DNA probe* .
يعتمد على أخذ عينات القشع ووسم *DNA* فيها وعند خلطه مع *DNA* المفطورات فإن *DNA* القشع الموسوم سيؤدي إلى وسم *DNA* المفطورات في عينة القشع .

المناعة :

أكثر الحيوانات السليمة توجد على أغشيتها المخاطية مفطورات غير مرضية عاطلة متعايشة وقد استخدمها *Lindley 1959* بزرعها في الشورية المغذية النوعية للميكوبلازما وحقن منها 5 مل في ذيل الأبقار فلم تسبب أي أعراض مرضية موضعية أو عامة .

والحيوانات المريضة بالمفطورات طبيعياً بعد شفائها من المرض يتشكل لديها مناعة قوية مقاومة لها .

وتصبح حساسيتها ضعيفة للإصابة التالية لارتفاع مستوى الأجسام المضادة في الدم ، وفي دراسة بالمجهر الالكتروني (*Anon 1967*) تبين أن المناعة الخلوية تؤدي دوراً أكبر في القضاء والتخلص من عضويات الميكوبلازما بعد استخدام كريات الدم البيضاء *Neutrophil – Eosinophile Polymorphil* في الزجاج مع عضويات الميكوبلازما *M. Neurolyticum* التي تصيب الفئران .

كذلك تبين أن هذه الكريات تلعب نفس الدور عند الإصابة *M.gallisepticum* و *M.pneumoniae* تم التأكد من إطباق هذه الكريات على عضويات الميكوبلازما واحتوائها باستخدام النظائر المشعة *Radio – iso tope* – وتوافقت دراسات الكثير من الباحثين مع دراسة *Anon* ونتائج ومن هذه النتائج استطاع

الباحثون تحضير لقاحات مضعفة بعد تمريرها في الشوربة المغذية خمساً وعشرين مرة لإضعافها ولتحقيق مناعة إيجابية بزرقها في ذيل الأبقار تستمر لمدة سنتين .

المعالجة :

باعتبار المفطورات فاقدة للجدار الخلوي الجرثومي فلا يمكن استخدام البنسلين أو السيفالوسبورين في المعالجة ويمكن الاعتماد على *tetracyclins* وكذلك *Erythromycines* وهي الأفضل في العلاج .



تنتج الشركات الطبية العربية الحكومية والخاصة أدوية خاصة بمعالجة المفطورات منها :

✗ تايلامين *Taylamin* .

✗ بالموتيل أي س - *Pulmotil A C*

✗ تايلوزين *Taylosin*

ميكوبلاسما الطيور :

تغزو أنواع عديدة من المفطورات الطيور بجميع أنواعها وأجناسها وأشكالها وأحجامها الصغيرة والكبيرة ، الفتية والمسننة وتؤدي إلى إضعاف الجهاز المناعي لديها وتسبب خسائر اقتصادية كبيرة ، نفوق من الطيور الفتية وتراجع في إنتاج

البيض وتغير في نوعية اللحم ونقص في الوزن وأهم أنواع الميكوبلاسما التي تصيب الطيور هي :

- ✕ ميكوبلاسما جاليناروم *Mycoplasma gallinarum* .
- ✕ ميكوبلاسما الحشوية *Mycoplasma iners* .
- ✕ ميكوبلاسما التسممية الطيرية *Mycoplasma gallisepticum* .
- ✕ ميكوبلاسما المفصليّة *Mycoplasma Synoviae* .
- ✕ ميكوبلاسما الحبش *Mycoplasma meleagridis* .



هذه العوامل الجرثومية تغزو الدواجن التي لم يتم عزلها إلا بعد عام 1943 عندما استطاع *Deplane* و *Stuart* عزل هذه العضويات من قطيع للدواجن مصاب بالتهاب الجهاز التنفسي .

Groupe ورفاقه استطاعوا عزل نفس العامل الممرض من الحبش عام 1948 واتفقوا فيما بعد على تسمية العامل الممرض بالعامل المشابه لذات الرئة والجنب (*P.P.L.O*) وفي السنوات اللاحقة كثير من الباحثين عزلوا العامل المشابه لذات الرئة والجنب من حالات سريرية من مختلف قطعان دواجن الحقول جمعت في خمسة أنواع مصالية أعطيت اسم ميكوبلاسما الطيرية , *M.iners*

M.gallinarum توجد بشكل عاطل في الجهاز التنفسي لصيصان الدجاج والحبش إلا أنه عزلهما وزرعهما على المنابت الصلبة للميكوبلاسما حاوية على مصل دجاجي ومستعمراتها تنمو بسرعة وتعطي مستعمرات كثيفة متكاملة مرتفعة في الوسط ورقيقة في الأطراف تصل إلى 1 ملم شكل (2 - 25) ومجهرياً تظهر بشكل عصوي أو كروي أبعادها من (0.25 - 0.5) ميكرون وميكوبلاسما جالنياروم على الآجار المدمى بدم الحصان تحلل الدم بشكل كامل ولها القدرة على رص الكريات الحمر ولا تسبب موت جنين البيض ولا تستطيع تخمير السكريات في حين ميكوبلاسما الحشوية *M.iners* لا تستطيع تحليل دم الحصان وليس لها القدرة على رص الكريات الحمر للطيور ولا تستطيع تخمير السكريات وتسبب موت جنين البيض .

ولا يمكن تمييز *M.iners* من *M.gallinarum* إلا بالاختبارات المصلية .
أما الميكوبلاسما التسممية الطيرية *M.gallisepticum* والمفطورة الحبشية *M.meleagridis* والمفطورة الزلالية *M.Synoviae* تتشابه فيما بينها من حيث الخواص الشكلية والمزرعية وتختلف فيما بينها من حيث القدرة الإراضية وتتلخص الأعراض المرضية التي تسببها هذه المفطورات في :

1- التهاب الجهاز التنفسي المزمن أو عدوى الأكياس الهوائية عند الصيصان والدجاج والحبش وأنواع كثيرة من الطيور .

2- التهاب الجيوب الأنفية والأكياس الهوائية والأغشية المخاطية للجهاز التنفسي للحبش ويعرف المرض بالتهاب الجيوب الأنفية المعدي في الحبش.

3- التهاب الأغشية الزلالية للمفاصل وأغلفة الأوتار مع تجمع سوائل التهابية في المفاصل عند الدجاج والحبش يؤدي إلى تضخمها والمرض معد قد يسير بشكل حاد أو تحت حاد أو مزمن مسبباً عرج الطيور وضعف النمو .

والعدوى بهذه المفطورات تكون عن طريق الاحتكاك المباشر مع الطيور المصابة وعن طريق الاستنشاق واستخدام الأدوات الملوثة والزرق والماء والعليقة الملوثة . كما تتم العدوى عن طريق البيض والمبيض المصاب ، وتؤدي الذكور دوراً كبيراً في نقل العدوى سواءً بالتلقيح الطبيعي أم الصناعي .

التشخيص :

بعد الاعتماد على الأعراض السريرية - سعال - إفرازات أنفية - عينية - ضعف عام (هزال) - ارتفاع درجة الحرارة - نلجأ إلى التشخيص المخبري الذي يعتمد على :

- 1- الاعتماد على التغيرات النسيجية في الجهاز التنفسي والأوكياس الهوائية والمفاصل .

- 2- حقن جنين البيض وملاحظة التغيرات المرضية بعد النفوق خلال (4- 8) أيام من الحقن ويظهر التشريح التهاب الكبد وتضخم الطحال وأحياناً التهاب التامور والتهاب الأوعية الدموية للجنين .
- 3- استخدام اختبار التآلق المناعي .
- 4- استخدام اختبار التراص الدموي في الأنابيب واختبار منع التراص الدموي.
- 5- يمكن استخدام اختبار تثبيت المتممة .

المعالجة :

كما هو الحال عند معالجة المفطورات التي تصيب المجترات باستخدام الصادات الحيوية مثل *Tetracyclins* و *Erythromycins* و *Teramycin* صادات حديثة *Tylamin* - تايلوزين *Tylosin* - *Pulmoti.Ac*

جنس اليوريا بلاسما
Genus : *Urea plasma*

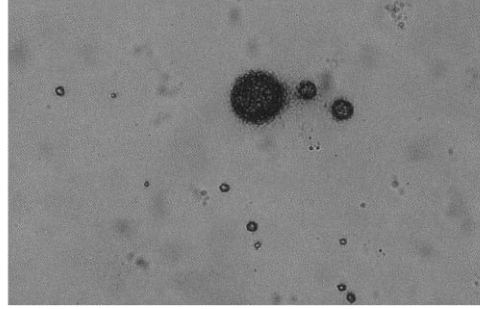
المفطورات الحالة للبولة

: *Urea plasma urealyticum*

تختلف هذه الجراثيم عن جراثيم الميكوبلاسما بأنها تفرز أنزيم *Ureas* الذي يفكك البولولة (*Urea - lytic*) إلى أمونيا وغاز CO_2 ويمكن إثبات ذلك بتحول لون المشعر في منبت اليوريا إلى أحمر بنفسجي بسهولة وتنمو على المنابت النوعية الصلبة بسهولة أيضاً وتعطي خلال 24-48 سنة مستعمرات ملساء أو محببة ، قطرها حوالي 5 - 50 ميكرون .

تسبب في المجترات عدوى الجهاز التناسلي المزمن حتى القلفة والسائل المنوي ، وعند إناثها تسبب التهاب البوق ، الرحم ، الفرج وقد تنتقل من الدم إلى الرئة وملتحمة العين وغالباً ما تكون

بشكل عدوى ثانوية تالية لمسبب آخر وخاصة الميكوبلاسما ، وفي المناطق التي يتم فيها عزل اليوريا بلاسما من الأبقار يكون عزلها من الأغنام والماعز والخنازير شكل (4-25) .



Ureaplasma urealyticum. (Gr : x 100)

الشكل 4-25 اليوريا بلاسما الحالة للبولة على منبت اليوريا
كما تشكل المفطورات الحالة

للبولولة *Urea plasma - urealyticum* جزءاً من الفلورا الطبيعية على الأغشية المخاطية للجهاز البولي عند الإناث والذكور الأصحاء ، إلا أنها قد تتحول إلى حالة ممرضة وتسبب التهاب الإحليل ، وعند النساء قد تسبب التهاب البوق والإحليل وقد تسبب في بعض الحالات العقم المجهول السبب ، كما تنتقل عن طريق الاتصال الجنسي من الذكور والإناث أو من الأم الحامل إلى الجنين أو أثناء الولادة ، وتعالج المفطورات الحالة للبولة بالأريترمايسين والتتراسيكلين .

الفصل 26 المتدثرات

Chlamydia

إن المتدثرات خلايا جرثومية متناهية في الصغر تستطيع المرور عبر المرشحات البكتيرية والفيروسية إلا أن البعض من أنواع المتدثرات لا تستطيع المرور من المرشحات الفيروسية لتجاوز قياسها قياس الفيروسات ، مما أوقع الباحثين لفترة طويلة في خلاف عميق حول كيفية تصنيف أنواع الكلاميديا هل هي من الفيروسات أم من البكتريا .

والحقيقة أن الكلاميديا متعضيات دقيقة داخل خلوية مجبرة لا تستطيع البقاء على قيد الحياة إلا داخل الخلايا المضيفة لاحتوائها على جهاز أنزيمي ضعيف لا يؤمن استقلالها واستقرارها ورغم كونها داخل خلوية مجبرة إلا أن المجهر الالكتروني بين أنها تتكاثر بالانشطار ضمن طريقة خاصة مميزة عن كل الخلايا الجرثومية . وأن الكلاميديا تحتوي في هيولاها على الحمضين النوويين *DNA* و *RNA* في حين لا تحتوي الفيروسات إلا على أحد الحمضين ، كما تبين إمكانية تلويئها بالطرق الجرثومية المعروفة وتأثرها بالصادات الحيوية كالتراسيكلينات والأريترومايسين لأن جهازها الأنزيمي حساس جداً يتخرب بسرعة تحت تأثير هذه الصادات كما يتأثر بمركبات السلفا على عكس الفيروسات .

وتختلف عن باقي الجراثيم فلا يمكن بل من المستحيل زرعها على المستنبات الجرثومية العادية ولا يمكن زرعها إلا بالجوء إلى الأنسجة الخلوية أو أجنة البيض .

ويحتوي جنس المتدثرات *Genus Chlamydia* على نوعين هما :

1. المتدثرة الحثرية ، كلاميديا الحثرية **Clamydia *Trachomatis*

تتطفل على الإنسان فقط وتشكل (15) نمطاً مناعياً (A حتى L) وهي سبب لعدة أخماج إنسانية .

2. المتدثرة الببغائية ، (كلاميديا ببغائية) ، ** Chlamydia Psittaci*

تتطفل على الإنسان والحيوان والعديد من الطيور وتشكل نمطاً مصلياً واحداً . وهي سبب داء الببغاء .

الكلاميديا الببغائية هي سبب التهاب رئوي لا نموذجي وقد شوهدت الإصابات الرئوية التي تسببها الكلاميديا لأول مرة في سجن سويسري عام 1879 أدت إلى موت ثلاثة أشخاص من أصل سبعة أشخاص مرضى ، كما شوهدت في فرنسا وألمانيا وإيطاليا ما بين عام 1882 - 1898 وفي عام 1906 استطاع فون بروفازك *Von Prowazek* ملاحظة مشتملات هيولية من عينات مرضى مصابين بالكلاميديا التراخومية .

وشوهدت في أمريكا لأول مرة 1917 عند استيراد عدد من الببغاوات المصابة من الأمازون وأشد الحالات الوبائية كانت عند وفاة 143 شخص من أصل 800 مصاب بالكلاميديا .

وفي عام 1932 - 1934/ستطاع *Bedson* عزل هذه المشتملات الخلوية وملاحظة الجسيمات الأولية واقترح تسميتها بالبدسونيات . وتبين أن الكلاميديا تنتشر في جميع أنحاء العالم وتسبب أمراضاً للإنسان والحيوان والطيور .

* *Chlamydia* كلمة يونانية الأصل تعني القميص بسبب أن الأجسام البدنية من الكلاميديات في هيولالى الخلايا المضيفة تظهر وكأنها محاطة بغلاف يدثرها .
* *Psittaci* كلمة يونانية تعني الببغاء .
* *Trachomatis* كلمة يونانية يعني الحثر وهو مرض يصيب العين .

خواص المتدثرات ودورة تكاثرها :

شكل الجرثوم :

أمكن زرع الجرثوم على النسيج الخلوية وتلوينها بملون جيمسا أو ماكيا فيللو أو صبغة زيل نلسن المعدلة وفحصها .

✕ بالمجهر الضوئي العادي :

تبدو بشكل أجسام كروية قطرها 0.3 ميكرون ، سلبية الغرام وتشكل تداخلات خلوية قطرها 0.3 - 10 ميكرونات ، كما يمكن رؤيتها بالمجهر المتألق *Fluorescence microscopic* وتظهر الكلاميديا بشكل خلايا ومضائية .

✕ بالمجهر الإلكتروني :

تمكن الباحثون من دراسة دورة حياة الكلاميديا وتكاثرها وهي تمر بثلاث مراحل :

1- جسيمات بدائية *Elementary Body (EB)* :

وهو جسيم صغير مدور وكثيف (300) نانومتر ، غير فعال استقلابياً لا ينقسم ، ويمثل الطور المعدي ومحاط بجدار خلوي ثلاثي الطبقات يشبه جدار البكتريا سلبية الغرام ، ويحتوي هذا الجدار على روابط كبريتية ثنائية تحمي الجسيم من الوجود خارج خلايا المضيف وتحتوي الهيولى على الحمضين النوويين *DNA* و *RNA* ويظهر *RNA* بشكل قميص يغطي *DNA* لذلك سميت بالمتدثرات ، يبتلع الجسيم البدائي من قبل خلايا المضيف ويشكل مشتملاً داخل الخلية ويتحول إلى :

2- جسيمات ابتدائية *Initial Body (IB)* :

بعد دخوله الخلية المضيفة يتحول إلى جسيم شبكي *Reticular body* يصل حجمه إلى 1-1.5 غير قادر على العيش خارج خلايا المضيف - غير معدي نشيط استقلابياً يزداد في داء محتواه من *RNA* .

ويعمل على تثبيط التحام الجسيمات الحالة بالجسيمات الابتدائية بالانشطار لتعطي :

جسيمات أولية بدائية مكثفة وسطية (*Condensation*) تحول إلى جسيمات بدائية قادرة على إحداث العدوى في الخلايا السليمة ، تستغرق هذه الدورة 40 ساعة . الشكل (1-26)



Chlamydiae trachomatis in immunofluorescence

الشكل 1-26

أمراض المتدثرات :

أمراض المتدثرة الحثرية - كلاميديا تراخوما *Chl – trachomatis*
تحتوي الكلاميديا التراخومية أكثر من 15 نمطاً مصلياً مناعياً (A حتى L)
وتسبب العديد من الأمراض عند الإنسان نذكر منها فقط .

⊗ التهاب ملتحمة العين المزمن *Trachoma* :

تسببه الأنماط المصلية *A – B – C* قد يؤدي إلى العمى في حال غياب المعالجة
ينتشر المرض في المناطق الأكثر فقراً في مختلف مناطق العالم ، ويلعب الأطفال دوراً رئيسياً كمستودع للمرض وتحدث العدوى عن طريق الأصابع الملوثة بتماسها مع العين .

والمرض يستغرق حوالي (15) سنة مرض مزمن ويزداد عدد المصابين به إلى عدة ملايين سنوياً .

التهاب ملتحمة الاشتمالي *inclusion Conjunctivitis* :

تسببه الأنماط المصلية المناعية (*K-D*) وتسبب التهاب ملتحمة العين اندخالي وتحدث العدوى عن طريق الجنس أو الحشرات كالذباب أو الأيدي الوسخة أو السباحة في أحواض ملوثة من المصابين ، كما تحدث العدوى أثناء الولادة عند مرور الأجنة في المجاري التناسلية المصابة ، ويعالج بقطرات من *Erythromycin* .

☒ التهابات تناسلية عند الذكور والإناث :

تحدث التهابات تناسلية للإحليل عند الذكور بالأنماط المصلية (*K-D*) تؤدي إلى آلام شديدة مع عسرة أثناء التبول مع مفرزات تناسلية لزجة ورائحة ، والمصاب يلعب دوراً رئيسياً كمستودع وناقل للجراثيم عن طريق الجنس وإهمال المعالجة ينقل العدوى إلى المثانة والبروستات والبربخ وقد يسبب العقم .

كما تحدث التهابات تناسلية للإحليل عند الإناث يتطور إلى التهاب المهبل وعنق الرحم والتهاب البوق الحاد المؤلم جداً وقد يتحول إلى التهاب مزمن ويؤدي إلى عقم الأنثى المصابة .

وقد بينت الدراسات في أمريكا أن حوالي مليون امرأة تعاني من التهابات عنق الرحم والتهاب البوق والمبيض بسبب الإصابة بالكلاميديا تراخوما المنقولة جنسياً (الداء الحوضي الالتهابي) و أن 25 % منهن سيصبحن عقيمات كل عام .

في حين تؤكد التقارير الصادرة عن مخابر الصحة العامة في بريطانيا أن 5 % من السكان الذين كانوا نشيطين جنسياً هم حالياً مصابون بالكلاميديا تراخوما وبزيادة محذرة خاصة عند المراهقين وتؤكد الأرقام الرسمية أن حالة الإصابات عند البنات المراهقات قد ارتفعت بنسبة (56 %) خلال السنتين الماضيتين وهذه الزيادة قد

أثارت انتباه أخصائي الصحة العامة وتقرر تطبيق مسح وقائي لمعالجة ووقاية النساء اللواتي يعانين من مشاكل صحية خطيرة مترافقة مع انتانات بولية منذ أمد طويل ، وعلى الرغم من سهولة العلاج وقلة كلفته فإن (75 %) من النساء المصابات لا يوجد لديهن أعراض ، وعليه فإن هؤلاء لا يسعين إلى التشخيص والعلاج ونتيجة لهذا فإن (15 %) من هؤلاء سوف يعانين مستقبلاً من مشاكل عدم الإخصاب - العقم - مع أمراض حوضية مؤلمة بشكل مزعج جداً .

✕ التهابات الرئة عند المواليد الجدد :

يحدث الخمج عند مرور الأجنة بالمجاري التناسلية لأمهات مصابة تظهر الأعراض بعد حضانة الجرثوم بثلاثة أشهر وقد يؤدي إهمال المعالجة إلى انتقال الخمج للعين وتعالج الرئة بالأريترومايسين فموياً أما العين فبقطرات من الأريترومايسين .

✕ الورم اللمفي الحبيبي الزهري :

Lympho granuloma Venereum (L – G – V)

مرض جنسي تسببه الأنماط المصلية ($L1$, $L2$, $L3$) يتميز بوجود عقيدات التهابية على الأعضاء التناسلية الذكرية أو الأنثوية مع تقيح العقد اللمفاوية التي تنتضخ خلال شهرين وقد تتحول إلى المستقيم وتشكل بواسير لأي من الجنسين وقد تنتفجر وتفرز القيح وتسبب ارتفاع درجة الحرارة وآلام في الرأس والمفاصل وفقدان الشهية ، ويفضل استخدام التتراسيكلين في المعالجة . الشكل (2-26)

المتدثرة الببغائية الكلاميديا

Chl – Psittacosis

الداء الطيري *Ornithosis*

حمى الببغاء *Parrot Fever*

خمج يصيب الرئة تسببه المتدثرات الببغائية التي تغزو الببغاء ثم تبين أنها تغزو أكثر من (140) نوع من الطيور (الببغاء - الحمام - الدواجن - طيور الزينة - الطيور المائية) ويكون الخمج بشكل حاد عند الطيور الفتية ويسبب نفوق 30-50 % منها ويكون بشكل مزمن عند الطيور المسنة .



ينتقل الخمج من الطيور إلى الحيوانات المرافقة خيول - مجترات - خنازير - قطط - كلاب ويظهر عندئذ أعراضاً رئوية مثل السعال الجاف وصعوبة في التنفس وانحطاط عام مع التهابات معدية معوية وقد يظهر التهاب مفصلي لا قيحي خاصة عند الأغنام ولا تستطيع عندئذ المسير كما قد يحدث عند الذكور التهاب في المجاري التناسلية الذكرية في حين تؤدي الإصابة عند الإناث إلى إجهاض وقد يجهض عدد كبير من إناث القطيع مما يساعد على انتشار العدوى كما يمكن أن ينتقل الخمج إلى الجهاز العصبي ويسبب التهاب الدماغ والنخاع الشوكي أو التهاب الضرع وملتحمة العين.

كما تحدث الإصابة عند الإنسان وخاصة مربّي الدواجن وعمالها وأصحاب محلات طيور الزينة والأطباء البيطريين وعمال المسالخ وتسبب داء *Psittaci* وتكون العدوى باستنشاق غبار وزرق الطيور المصابة ويسبب خلال ثلاثة أسابيع التهاب رئئى لا نموذجى مع حمى أما المضاعفات فهى نادرة قد تشمل التهابات مفصليّة والتهابات معدية معوية وفي حالات نادرة قد تنتقل الإصابة إلى الجهاز العصبى ((التهاب السحايا والدماغ)) مع هذيانات ارتعاشية قد تؤدى في حالات نادرة إلى الموت ويمكن المعالجة بالتتراسيكلين *tetracyclins* .

المتدثرات الرئويّة *Chlamydia Pneumoniae*

سلالة (*TWAR*)

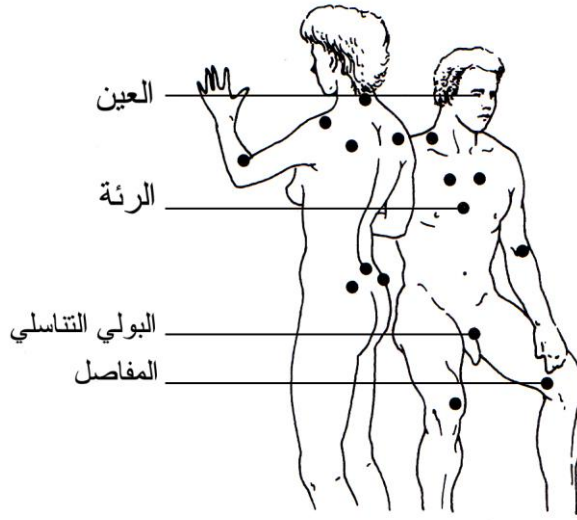
هى نوع من أنواع المتدثرات اكتشفت في تايوان لأول مرة لذلك أعطيت هذا الاسم *Taiwan and acute Respiratory* وهى تسبب التهاب الرئى وتنتقل من شخص لآخر باستنشاق رذاذ المصاب وتسبب التهاب رئئى لا نموذجى *Atypical Pneumoniae* .



الإصابة العينية بالكلاميديا الطيرية عند الطيور

النوع والأنماط	المرض	الثوي الطبيعي	طريقة الخمج	طريقة التشخيص	العلاج
المتدثرة الحثرية الأنماط A , B , C	التهاب ملتحمة العين تراخوما	الإنسان	الاتصال الجنسي عدوى ذاتية	الاندخالات بصبغة جيسما التآلق المناعي الزرع الخلوي	الأريتروماتسين التترايسكيلين
المتدثرة الحثرية الأنماط K — D	التهاب ملتحمة العين الاندخالي. التهاب ملتحمة العين ذات رئة عند المواليد . التهابات تناسلية للذكور و الإناث.	الإنسان	الاتصال الجنسي عدوى ذاتية.		الأريتروماتسين . التترايسكيلين .
الأنماط المصلية $L3 - L2 - L1$	الورم الحبيبي . اللمفي الزهري .	الإنسان	الطريق الجنسي .		الأريتروماتسين . التترايسكيلين .
المتدثرة البيغائية	ذات رئة غير نموذجية	الطيور	استنشاق مخلفات الطيور .		التترايسكيلين
المتدثرة الرئوية النمط Twar	ذات رئة غير نموذجية	الإنسان	استنشاق .		تترايسكيلين

الجدول (1-26) يوضح أمراض الكلاميديا (المتدثرات)



الشكل 2-26 أماكن توضع كلاميديا التراخوما في جسم الإنسان

زرع المتدثرات :

يجب زرع عضويات الكلاميديا من العينات المأخوذة مباشرة من ((الرئة - سوائل إجهاض - لطاخات العين - الضرع)) في حيوانات التجربة فئران - قبعات - أرانب - وإحداث عدوى تجريبية .

✕ يمكن حقنها في كيس المح لجنين البيض أو الغشاء المشيمي اللقائقي وملاحظة التغيرات المرضية بدءاً من اليوم السادس بعد الحقن .

✕ تتكاثر أنواع الكلاميديات على المزارع الخلوية مثل مزارع *Mac coy*

ومزارع *Helazzy* ويمكن الزرع على خلايا *Buffalo green*

monkey فتتشكل اندخالات سيتوبلاسمية تكشف باستخدام صبغة جيمسا

أو ملون ستامب أو صبغة *Stable Forth* (زيل نلسن المعدلة) التي

تأخذ اللون الأحمر ويمكن ملاحظة الجسيمات البدائية والابتدائية والوسطية

داخل هذه التداخلات السيتوبلاسمية ومن الجدير بالذكر أن التدخلات

السيتوبلاسمية تكون غنية بالغليكوجين ويمكن تلوينها باليود في حال

الإصابة بالمتدثرة التراخومية . في حين المتدثرة الببغائية لا تحويها .

التركيب الانتيجيني :

أكدت الاختبارات المصلية أن الكلاميديا البيغائية تمتلك نمطاً مصلياً مناعياً واحداً . وأن الكلاميديا الحثرية تمتلك 15 نمطاً مصلياً مناعياً وتستطيع الكلاميديا توليد مستضدات بروتينية داخل الجسم المضيف وتشكيل أضداد وارتكاسات متواسطة بالخلايا ولكن لا تسبب مناعة تحمي المضيف من الإصابة التالية ، أو التخلص من الكلاميديا كما أن كل الكلاميديا تشترك بانتاج مستضد ليوبولي سكاريدي يمكننا من كشف الإصابة بالكلاميديا ولهذا يتم تشخيص الكلاميديا بالاعتماد على الأضداد وأهمها :

1- مولد ضد ثابت بالحرارة حتى 135 م° ذو بنية سكرية دهنية بروتينية موجود عند كل أنواع الكلاميديا يسمى *Species specific Antigens* يمكن الكشف عنه باختبار تثبيت المتمة .

2- مولد ضد خاص بالنوع غير ثابت بالحرارة حتى 65 م° يوجد داخل الجسيمات البدائية التي تشكل الطور المعدي سام وقاتل بالحقن الوريدي للفئران ويمكن الكشف عنه باختبار التعادل .

المقاومة :

كل أنواع الكلاميديا تتكاثر بنفس الطريقة داخل الخلايا وتشكل تداخلات سيتوبلاسمية ولا تستطيع التكاثر خارج الخلايا لضعف جهازها الأنزيمي . ويمكن إتلاف الكلاميديا بدرجة حرارة 65 م° خلال عشر دقائق و يمكن حفظها بالجليسرول لعدة سنوات بدرجة 70 م° ، وتضعف قوتها الإمبراضية عند التجفيف بشدة كما يقضي الإيتر على فعاليتها الإمبراضية بشكل كامل خلال 30 دقيقة وكذلك الفينول والفورمالين .

وجميع أنواع الكلاميديا حساسة لمركبات التتراسيكلين والأريترومايسين وغير حساسة للستربتومايسين أو سيكلوهيكسميد *Cycloheximide* الذي يضاف إلى منابت الكلاميديا للتخلص من الجراثيم المصاحبة .

التشخيص المخبري :

يمكن تشخيص الكلاميديا بالاعتماد على الطرق التالية :

1- عمل مسحات أنفية أو عينية وتلوينها بطريقة كاستانيد أو ماكيا فيللو أو جيمسا ويمكن تشريح الطائر وعمل مسحات مباشرة من الطحال - الكبد - حول القلب أو من الأكياس الهوائية أو القصبات .

كما يمكن أخذ عينات من الضرع - سوائل الإجهاض للأغنام أو الأبقار وفحصها مجهرياً باستخدام العدسة الغاطسة وملاحظة التداخلات السيتوبلاسمية داخل الهيولى للخلايا المضيغة تحيط بالنواة .

2- يفضل دائماً استخدام خلال الزرع النسيجي خلايا (BG M) .

3- يمكن حقن جنين البيض أو الكيس المشيمي اللقائقي وأخذ عينات في اليوم السادس من الحقن وفحصها بالمجهر بعد تلوينها بصبغة جيمسا فتظهر تداخلات سيتوبلاسمية زرقاء أو بصبغة زيل نلسن المعدلة فتظهر الاندخالات حمراء .

اختبارات مصلية :

☒ يمكن الاعتماد على اختبار تثبيت المتممة من اليوم الرابع للإصابة حيث

ترتفع IgM في مصل الدم ويستخدم هذا الاختبار للطيور والإنسان .

☒ اختبار الانتشار في الجيلاتين .

☒ اختبار اليزا $ELISA$.

☒ يمكن استخدام الأجسام المضادة الومضائية وفحص اللطاخات مجهرياً .

اختبارات الحساسية :

يمكن استخدام اختبار الحساسية في الجلد باستخدام مولدات ضد من نوع مزرع هذه العضويات في الكيس المحي لجنين البيض المخصب ، ثم يحقن في جلد الطيور ويتم تقييم سماكة الجلد قبل الحقن مباشرة وبعد الحقن بـ 72 ساعة .

المعالجة :

كل أنواع الكلاميديا تستجيب للمعالجة بمركبات الأنثروفلوكساسين و التتراسيكلين و الأريثرومايسن عند الإنسان والحيوان والطيور .

المناعة والتحكم والوقاية :

لا توجد لقاحات فعالة ضد أنواع الكلاميديا والمعالجة تشفي من الإصابة ولا تمنع من نكسها مرة ثانية .

وللتخلص من المرض يجب تنظيم استيراد وتصدير الطيور وخصوصاً فصيلة الببغاوات ، أما الطيور المصابة فيجب أن تجمع وتحرق كما يجب تطهير الأقفاص والحظائر جيداً ومحلات بيع طيور الزينة بمركبات الفينول أو الفورمالين مع إعطاء جميع الطيور كميات مناسبة من الصادات الحيوية مع الحجر الصحي على جميع الطيور المرافقة حتى التأكد من الشفاء التام .

الريكتسيات متعضيات عديدة من الجراثيم تنضم تحت رتبة الريكتيالييس *Richettsiales*، حجمها مساوٍ لحجم الفيروسات الكبيرة وشكلها بين العصوي والكروي، وهي طفيليات خلوية مجبرة لحاجتها إلى *Adenosine triphosphate (ATP)* لعدم قدرتها على الحياة خارج الخلايا وتنتقل بين خلايا الأتوياء بمفصليات الأرجل *Arthropods* تستطيع الريكتسيات المرور من المرشحات البكتيرية وبعض المرشحات الفيروسية، لذلك عدت من الفيروسات لفترة طويلة مع استخدام المجهر الإلكتروني تبين أن هذه العضويات تنتمي إلى البكتيريا لاحتوائها الحموض النووية *DNA* و *RNA* وتحتوي على نواة وهيولى وغشاء سيتوبلاسمي وجدار جرثومي حاوٍ على حمض الموراميك.

اكتشف هذه العضويات العالم الأمريكي ريكetts *Ricketts* والعالم البولوني بروفازك *Prowazek* في عام 1910 على مرضى التيفوس في بولندا وأثبتا دور القمل والبراغيث في نقل هذه العضويات، واستطاع العالم *Rockalima* في عام 1916 لأول مرة عزل هذه العضويات وأطلق عليها اسم الريكتسيا اعترافاً منه بأعمال ريكetts وبروفازك في اكتشاف مفصليات الأرجل كناقلات لعدوى التيفوس الوبائي.

تضم عائلة الريكتسيا *Rickettsiaceae* ثلاثة أجناس هي :

☒ جنس *Rickettsia* الذي يضم عدة أنواع مسببة لداء التيفوس الوبائي والمتوطن.

☒ جنس *Rocha limaea* الذي يضم نوعاً واحداً فقط يتطفل على الإنسان فقط هو *R. quintana* ويسبب حمى الخمسة أيام.

☒ جنس *Coxiella* ويضم أيضاً نوعاً واحداً فقط هو *Coxiella burnetii* ويتطفل على الإنسان والحيوان ويسبب حالات مرضية مختلفة.

الريكتسيا *Richettsiae*

جنس الريكتسيا :

الريكتسيا جراثيم صغيرة جداً أحجامها بين 300 - 500 نانومتر متعددة الأشكال كروية إلى عصوية ، بيضوية ، تعتبر من سلبيات الغرام لأنها تتلون بالفوكسين الأحمر ببطء بطريقة غرام كما يمكن تلوينها بملون جيمسا ، ويمكن تلوينها بطريقة ماكيا فيللو وتظهر الريكتسيات بلون أحمر داخل السيتوبلازما التي تتلون بلون أخضر وجراثيم الريكتسيا غير متحركة ولا متبوعة لاحتوائها على جهاز أنزيمي ضعيف غير قادر على تأمين مستلزماتها من الغذاء والريكتسيات جراثيم طفيلية مجبرة داخل الخلايا ويلزمها (ATP) كما في المتدثرات من الخلايا المضيفة باستثناء الروشاليمة الخماسية *Rochalima Quintana* التي تنمو على الأجار المدمى كما تحتوي الريكتسيات على البروتينات والدهون والسكريات وحمض RNA والريكتسيا تحوي DNA و RNA بنسب غير ثابتة وغالباً حمض الموراميك يقارب ثلاثة أضعاف الـ DNA .

وعند مشاهدة الريكتسيات في المجهر الإلكتروني يلاحظ وجود النواة سابحة في الهيولى والريباسات والحموض النووية كالخيوط ضمنها والغشاء الهيولي والجدار الجرثومي يبدو كجدار الجراثيم سلبية الغرام (*E . Coli*) .

وبالرغم من التشابه بين المتدثرات والريكتسيات بنيوياً إلا أن الريكتسيات تتميز عن المتدثرات بـ :

✕ تحتاج الريكتسيات لدورة نموها مفصليات الأرجل كعامل ناقل وتكاثر ضمن الجهاز الهضمي لمفصليات الأرجل باستثناء الكوكسيلا برنيتي عامل حمى Q التي تنتقل باستنشاق الرذاذ .

✕ تتكاثر الريكتسيات ضمن سيتوبلاسما الخلايا المضيفة بينما تتكاثر المتدثرات ضمن المشتملات *Endosomes* الخلوية التي تشكلها في الخلايا المضيفة .

✕ تتطفل الريكتسيات على الخلايا البطانية للأوعية الشعرية والأوعية الصغيرة وتخرّبها مما يسبب ظهور لطاخات حمراء بشكل طفح على سطح الجلد ، بينما تتطفل المتدثرات على خلايا البشرة الأسطوانية .

✕ تسبب الريكتسيا غالباً حالات مرضية مثل الطفح ، بينما تسبب المتدثرات أمراضاً كالرمد والعمى والتهابات رئوية في الجهاز التنفسي وأمراضاً في الجهاز التناسلي وقد تسبب العقم .

✕ تتكاثر الريكتسيات بالانشطار الثنائي : بينما تتكاثر المتدثرات ضمن دورة حياة خاصة تمر فيها بثلاث مراحل وتستغرق 40 ساعة .

زراع الريكتسيات :

حتى هذا الوقت لم يستطع المختصون زرع الريكتسيات على المستنبات الجرثومية التي تزرع عليها الكثير من الجراثيم ولا يمكن زرعها على المزارع الخلوية النسيجية أو أجنة البيض أو حيوانات التجربة باستثناء *Rochalima quintana* التي تزرع على الآجار المدمى المغذى بمقويات النمو .

تزرع الريكتسيات بالحقن في الكيس المحي للبيض وبعد أسبوع من الحقن يمكن تحضير لطاخات من الكيس المحي ونلون بطريقة ماكيا فيللو أو طريقة جيمسا ، حيث تظهر بشكل عصيات بيضوية متفرقة أو في حزم مجتمعة بأعداد كبيرة .

تتكاثر الريكتسيات في خلايا الكيس المحي لجنين البيض بالانشطار الثنائي وكذلك في الخلايا النسيجية وتمتلئ هذه الخلايا بالريكتسيات لتنفجر وتنتشر بالسوائل ما بين الخلايا وقد تكون اللطاخات غير واضحة بسبب ندرة الريكتسيات في اللطاخة أو عدم نموها في الكيس المحي بشكل جيد ، عندئذ من الضروري إعادة الحقن في الكيس المحي وإعادة تحضير اللطاخات مرة ثانية ، ومن الجدير بالذكر أن الطرق البيولوجية هذه فيها خطورة كبيرة من الأفضل أن يقوم بعملها مخبريون مختصون بهذه التجارب .

المقاومة الطبيعية :

تنتشر الريكتسيات في كثير من الولايات المتحدة الأمريكية ، كما تنتشر في البلدان النامية والمجتمعات الفقيرة ، لذلك فإن استخدام المبيدات الحشرية للتخلص من البراغيث والقراد والقمل والسوس هو الطريق للتخلص من الريكتسيات بانقطاع دورة حياتها وعلى العموم فالريكتسيات باعتبارها طفليات خلوية مجبرة فهي قادرة على مقاومة الجفاف وأشعة الشمس وشروط البيئة غير المناسبة لنموها ، فهي تموت بدرجة حرارة المخبر ويمكن قتلها بدرجة حرارة 56 م° خلال 2/1 ساعة ومن الممكن حفظها 50 % منها في درجة حرارة منخفضة (+ 4 م°) إذا بقيت في الأنسجة المصابة أو زرعت بالحليب منزوع القشدة أو في المصل أو البومين ويمكن حفظها بدرجة حرارة - 76 م° ويمكن تجفيفها .

أما في غائط القمل فيمكنها البقاء لعدة أشهر وهي محافظة على قدرتها الإمراضية وتتأثر الريكتسيات بالصادات الحيوية مثل التتراسيكلين والكلور مفينكول .

Doxycychline و *Chloramphenicol* كما تتأثر بالمطهرات الكيميائية مثل الفينول والفورمالين :

— التركيب الأنتيجيني للريكتسيات :

تمتلك الريكتسيات حمضين نوويين *DNA* و *RNA* ، كما تمتلك سكريات وشحوماً وبروتينات بشكل معقدات بروتينية سكرية ، حيث تلعب هذه المواد دوراً إمراضياً

ضعيفاً ، كما تمتلك الريكتسيات حالة دموية وظيفانات مخربة لبطانة الأوعية الدموية تسبب وذمة ونزفاً فيها مؤدياً إلى طفح واضح على الجلد ، كما أن لهذه الظيفانات تأثير مميت عند حقنها في أوردة حيوانات التجربة .

وتولد الريكتسيات أجساماً مضادة نوعية ولا نوعية في الجسم المضيف ، وما هو لانهجي كالأجسام المضادة التي تكونها تكون متشابهة مع الأجسام المضادة التي تولدها المتقلبات الشائعة (*Proteus Vulgaris*) من *OX1 - OX2 - OXK* فالجزء الناشب من أصداد الريكتسيات مكون من سكريات متعددة تطابق في بنيتها السكريات المتعددة الناشبة للأصداد في حال الإصابة بالمتقلبات وهذا ما اكتشفه العالمان *Weil - Felix* بالاعتماد على التراص وهو من الاختبارات الأمانة التي ليس فيها أية خطورة وهذا اختبار مميز للإصابة الحديثة بالريكتسيات عند الإنسان أما اختبار تثبيت المتممة فيمكن استخدامه في الإصابات المزمنة أو الكامنة.

كما يمكن كشف أصداد الريكتسيا داخل الجسم بالاختبارات المصلية ومنها اختبار التراص - اختبار التعادل - اختبار تثبيت المتممة - اختبار التآلق المناعي .

الإمراضية بالريكتسيات :

تزداد الإصابة بالريكتسيات في فصلي الخريف والشتاء ، وتختلف نسبة الإصابة بالعدوى باختلاف فصول السنة ، ومع هذا فالحالة الاجتماعية للسكان تلعب دوراً كبيراً في انتشار العدوى ، فالجوع والفقر والسكن السيء وقلة النظافة وانتشار الحشرات كلها عوامل تساعد على انتشار وباء الريكتسيا ويزداد انتشارها في الحروب و الكوارث الطبيعية و عندما لا تهتم الحكومات بمكافحة الحشرات وأهمها البراغيث والقمل مما يسبب ازدياد نسبة الإصابة وانتشار المرض بشكل أوسع .

تنتقل الريكتسيا بواسطة مفصليات الأرجل (قمل - قراد - برغوث - سوس) إلى خلايا المضيف وعندما توجد حشرات القمل على إنسان مريض بالتيفوس تمتص الريكتسيات مع الدم من خلال الجلد إلى قنواتها الهضمية حيث تتكاثر بالانشطار

الثنائي داخل الخلايا المبطنة لأمعاء القناة الهضمية لمفصليات الأرجل إلى أن تمتلئ القناة الهضمية بهذه الجراثيم وتتفجر وتنطرح بأعداد هائلة مع مفرغات القمل وإذا ما صادفت جلدًا مجروحاً أو السحجات انتقلت إليه مسببة الحالة المرضية أو ينتقل القمل المصاب إلى إنسان سليم يطرح على جلده برازاً ممتلئاً بالريكتسيات وينتقل إلى داخل الجسم عن طريق السحجات والجروح الجلدية وتظهر العدوى خلال أسبوعين من الإصابة وتتكاثر الريكتسيا داخل الخلايا وحيدات النواة المبطنة للأوعية الدموية الصغيرة والأوعية الدموية الشعرية وتسبب انتفاخ هذه الأوعية وتورمها مع تخثر الترومبين داخل الأوعية الدموية مع تحرر كريات الدم الحمراء في الجزء المصاب من الأوعية الدموية مما يؤدي إلى ظهور طفح جلدي معم وارتفاع درجة الحرارة وذهول وغيبوبة تؤدي إلى اختلاطات دورانية وعصبية وتنفسية وتسبب وفاة عالية من الكهول المصابين في حين تقل هذه النسبة عند الأطفال أو تكون غير ظاهرة ، كما تفرز الريكتسيا ذيفانات داخلية وحالات دموية *Haemolysin* تزيد من فعاليتها الإمرضية .

أمراض الريكتسيا :

تنتشر الريكتسيا في جميع أنحاء العالم مسببة مرض التيفوس ويعني باليونانية حمى وطفحاً نمشياً وفتور الوعي (وخمولاً وخبلاً) وهذيان وتهيجاً ينقل المرض العديد من مفصليات الأرجل وحسب توزعها الجغرافي والعامل الناقل تم تقسيمها ضمن ثلاث مجموعات :

☒ مجموعة التيفوس *Typhus group*

☒ مجموعة الحمى المبقعة *Spotted fever group*

☒ تيفوس الأدغال ((الشجيري)) *Scrub typhus group*

1- مجموعة التيفوس :

يوجد نوعان من داء التيفوس :

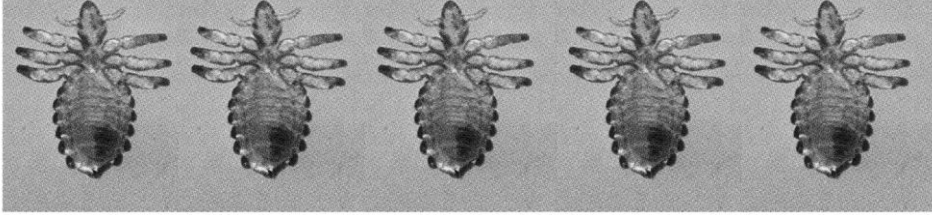
❖ التيفوس الوبائي *Epidemic Typhus*

ريكتسيا بروفازكي *Rickettsia prowazekii*

يصيب الإنسان فقط عن طريق القمل (قمل الرأس والجسد عند الإنسان)

Pediculus Capitis - Pediculus corporis

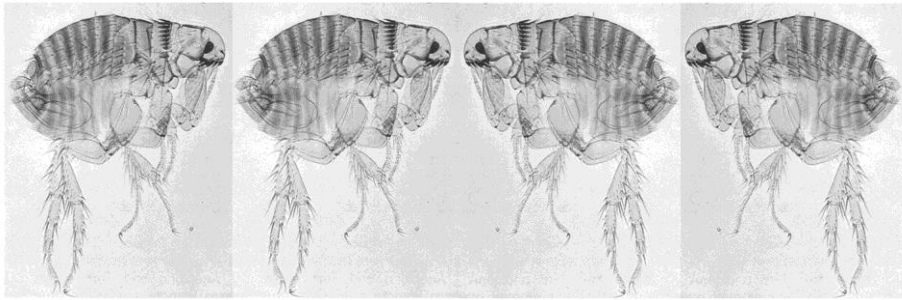
العامل الممرض يسمى *R. prowazek* ينتقل القمل الممرض من إنسان مصاب
لآخر سليم .



ينتشر التيفوس الوبائي في حالات الكوارث الطبيعية والحروب العالمية فقد انتشر في أفراد جيش نابليون بونابرت عندما هاجم موسكو في عام 1812 ، وبهذا الوباء توفي أكثر من 3 ملايين روسي في الحرب العالمية الأولى ، كما توفي عدة ملايين في الحرب العالمية الثانية كما انتشر في 1930 بأمريكا وأدى إلى موت عدة آلاف من البشر . كما انتشر في الحرب الأهلية الأخيرة في رواندا .

❖ التيفوس المتوطن *Endemic Typhus*

الريكتسيا التيفية *Rickettsia Typhi*

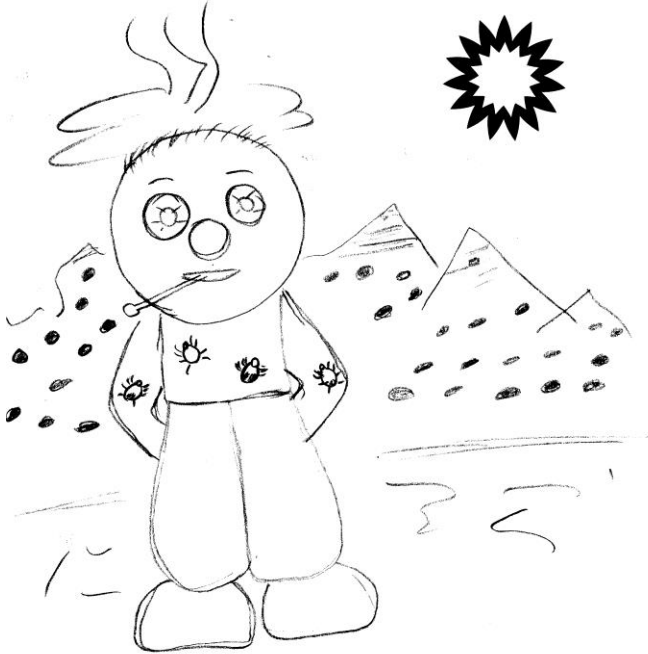


العامل الناقل البراغيث *Flea* ويسمى العامل الممرض *R. Typhi* ينتقل المرض من برغوث لآخر ومنه إلى الإنسان وتعتبر الجرذان المستودع الرئيسي للعدوى أثناء داء التيفوس ترتفع درجة الحرارة ويتضح الطفح ويصاب المريض بهذيان

وخمول واضطرابات في الدوران تؤدي إلى نسبة عالية من الوفيات في حال التيفوس الوبائي وتقل هذه النسبة بكثير في حال التيفوس المتوطن .
من الجدير بالذكر أن الإصابة بالتيفوس الوبائي تشكل مناعة متصالبة ضد التيفوس المتوطن وبالعكس وكلاهما يمكن تشخيصهما بالاعتماد على ذرية Ox 19 من المتقلبات باختبار *Weil – Felix* .

مجموعة الحمى الصخرية المبقعة :

اكتشفت *Rocky mountain spotted fever* ريكيتسيات هذه المجموعة في جبال غربي الولايات المتحدة الأمريكية وتسبب داء الريكتسيا *Rickettsiose* عند الإنسان الذي يتميز بحمى وطفح وصداع وإعياء شديد واحمرار الملتحمة وينقله القراد الموجود في تلك الجبال ثم وجد في مناطق عديدة من العالم وأهم أنواع هذه المجموعة . الشكل (1-27).



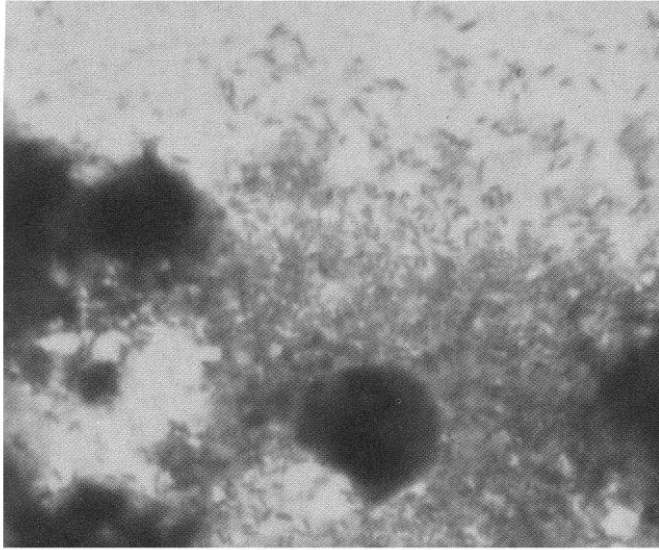
الشكل 1-27 انتشار القراد على الجسم المصاب
الأعراض : صداع, حمى, طفح

❖ ريكيتسيا ريكتسي *Rickettsia - rickettsii*

تنتشر في أمريكا وينقله قراد الكلاب *Dermacentor* أو قراد الخشب *Dermacentor andersoni* ويسبب حمى الجبال الصخرية المبقعة ومستودع الجرثوم الكلاب والقوارض .

❖ ريكيتسيا كونوري *Rickettsia conorii*

تنتشر في حوض البحر الأبيض المتوسط وإفريقيا عن طريق القراد ومستودع الجرثوم الكلاب والقوارض . الشكل (2-27)



Rickettsia conorii. Giemsa x 1000

الشكل 2-27

❖ ريكيتسيا أكاري *R. Akari*

الركيتسيا الجدريّة *Rickettsial pox*

تنتشر في أمريكا وروسيا وبعض دول إفريقيا ينتقل العامل الممرض عن طريق السوس *Mites* التي تعيش على الفئران المنزلية والبرية . لذلك من الضروري التخلص من الفئران والتخلص من السوس بالمبيدات الحشرية ومعالجة المرضى بالتتراسيكلين .

❖ ريكتسيا السيبيرية *R. sibirica*

تنتشر في سيبيريا ومنغوليا والقراد العامل الناقل والقوارض مستودع الجرثوم كما توجد ريكتسيا الاسترالية *R. australis* تنتشر عن طريق القراد في استراليا وكندا *R.canada* تنتشر في أمريكا الشمالية .

تيفوس الأدغال الشجيري :

ينتشر هذا التيفوس في الشرق الأقصى (اليابان - الصين - أندونيسيا) تسببه ريكتسيا تسوتسو غاموشي *R . tsutsu gamushi* عند التنقل في الغابات وقد انتشر هذا التيفوس بين أفراد الجيوش في مناطق الباسيفيك ، كما انتشر بين أفراد الجيش الأمريكي في فيتنام وكان من ضحاياه عدة آلاف ، ينتقل عن طريق السوس ويؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة ((حمى شديدة)) مع صرع وهذيان وطفح على سطح الجلد مع اضطرابات دموية وقلبية ويمكن معالجته بسرعة بالصادات الحيوية *tetracyclines* .

التشخيص المخبري :

❖ يمكن الاعتماد على الاختبارات المصلية وأفضلها اختبار تثبيت المتتمة حيث يعتبر من التفاعلات النوعية ويعطي نتائج واضحة تؤكد الإصابة .

❖ اختبار التراص لاتكس *Latex agglutination*

باستخدام مولدات ضد نوعية للريكتسيا

❖ اختبار تفاعل وايل - فيلكس *Weil – Felix agglutination*

يستخدم في معظم حالات الإصابة بالريكتسيا وخصوصاً التيفوس الوبائي والمتوطن.

❖ اختبار اليزا *Eli (Enzyme - Linked immunosorbent assay)*

الريكتسيات تمتلك ذيفانات تسبب موت حيوانات التجربة خلال عدة ساعات من حقنها بهذه الحيوانات ويظهر التعادل بعد استخدام أجسام مضادة نوعية

للذيفانات هذه لمجموعة التيفوس الوبائي وتيفوس الجبال الصخرية المبقعة وتيفوس الأدغال .

❖ اختبار التآلق المناعي .

تمكن الباحثون من تحضير مولدات ضد للريكتسيا من كيس المح لجنين البيض واستخدامه كمولد ضد متآلق باختبار التآلق المناعي اللامباشر مع أضداد نوعية بأنواع الريكتسيا المختلفة .

المعالجة :

يمكن استخدام الصادات الحيوية والصاد الأفضل *Tetracyclines* ثم *Chboramphenicol* أو *Doxycyclin* كما يفيد في الحالات المبكرة من الإصابة إعطاء منشطات للقلب والجهاز العصبي ومانعات التجلط لمنع تشكل خثرات في الأوعية الدموية .

الوقاية :

من أهم إجراءات الوقاية :

القضاء على الحشرات - القمل - البراغيث - القراد - السوس باستخدام المبيدات الحشرية ومعالجة المتقملين بغسل الجسم واستبدال ملابسهم وغسلها بالصابون والصودا وتبديل بياضات الأسرة ، القضاء على القوارض المنزلية والبرية التي تشكل مستودعاً لكثير من أنواع الريكتسيا .

جنس الروشاليمما *Genus Rochalimaea* :

يضم هذا الجنس نوعاً واحداً *Rochalimaea quintona* يتطفل على الإنسان فقط يسبب هذا النوع داء الحمى الخماسية ((خمسة أيام)) أو حمى الخنادق يكثر المرض في خنادق الحروب عن طريق القمل ((قمل الجسد)) ويسبب لدى الجنود ارتفاع درجة الحرارة وصداعاً شديداً وآلاماً شديدة في الظهر والقدمين تؤدي إلى انحطاط شديد وتظهر نوبات الحمى كل خمسة أيام مرة .

Rochalima quintana ممكن أن تتكاثر وتتنامي على الآجار المدمى ، وفي كيس المح لجنين البيض ويعتمد تشخيص المرض على الأعراض الظاهرية والاختبارات المصلية كاختبار تثبيت المتمة واختبار التآلق المناعي اللامباشر . وتعتمد المعالجة على استخدام *Chloramphenicol* أو *Tetracycline*

Genus Coxiella

يضم هذا النوع جنساً واحداً *Coxiella burnetii*
أسماء مرادفة :

C. burnetii كوكسيلا برنيتي

Rickettsia burnetii ريكتسيا برنيتي .

هي العامل المسبب للحمى المجهولة *Q. fever* سميت بذلك لجهل الباحثين العامل المسبب لها ظهرت في استراليا في البداية ثم اكتشفت في بقاع عديدة من العالم . ريكتسيا برنيتي عامل مشترك *Zoonanthroposis* يصيب الإنسان والحيوان ينقلها القراد للإنسان والحيوان كما يمكن أن تنتقل عن طريق استنشاق الروث الجاف وعن طريق الجهاز الهضمي بتناول الحليب أو احد مشتقاته الملوثة . وتعد القوارض المختلفة مستودعاً هاماً ينقل العدوى كالأرانب البرية والمنزلية وفئران الحقول وتتعرض للإصابة بشكل كبير الأغنام والماعز والأبقار وبشكل عرضي الخيول والطيور المرض يأخذ شكلاً مزمنياً في الأبقار والأغنام والماعز إلا أنه قد يسبب الإجهاض أحياناً بشكل مفاجئ مع ظهور أعراض عامة كالحمى وفقدان الشهية وضعف عام والتهاب ملتحمة العين شكل (27-3) .



Bovine rickettsiosis.

الشكل 3-27

تنتشر هذه البكتيريا في أعضاء الحيوانات المصابة وتفرز مع الحليب ومع سوائل الإجهاض أو الولادة والبول والروث وتستطيع البقاء فترة طويلة في الطبيعة والغبار مدة 50 يوماً أو أكثر .

وبهذه الطريقة تنتقل إلى الإنسان أو الحيوان باستنشاق الهواء الملوث .



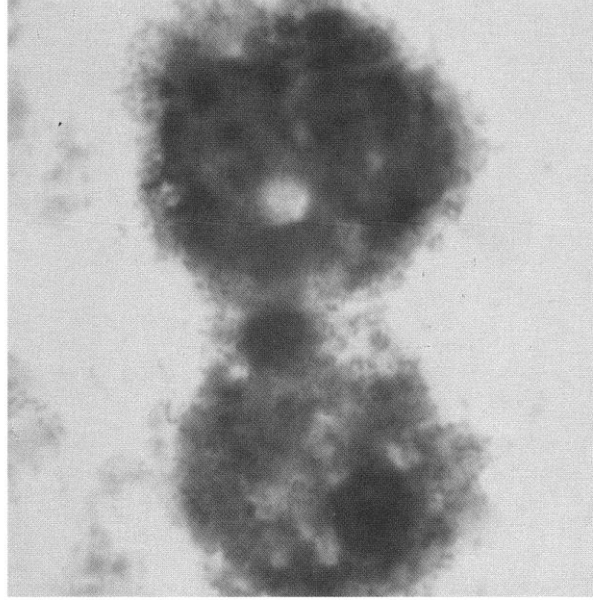
الشكل 4-27

شكلها :

جراثيم متعددة الأشكال غالباً ما تكون بيضوية الشكل (1×0.4) ميكرون وأحياناً تظهر بشكل زوجي أو كروي إلا أن الشكل العصوي أكثر الأشكال انتشاراً وأصغرها قطراً ، وريكتسيا برنيتي سلبية الغرام ويمكن تلوينها بصبغة جيمسا أو ستامب Stamp أو ملون ماكيا فيللو المعدلة .

وأفضل طريقة لصبغها باستخدام الأورامين وفحصها بالمجهر الومضاني . الشكل

(5-27)



Coxiella burnetii. Giemsa x 1000

الشكل 5-27

زراعها :

ريكتسيا برنيتي لا تنمو على المنابت الجرثومية وإنما تحتاج إلى مزارع نسيجية يعتبر جنين البيض من أفضل الاوساط الملائمة لتكاثرها الا انه يجب حضان البيض المحقون بهذه العضويات بدرجة حرارة 53 م° ويجب تمييزها من جراثيم البروسيلات

Brucella و الكلاميديا *Chlamydia* وفي المخابر يمكن حقنها في حيوانات التجربة مما يؤدي إلى حمى، وظهور الأعراض خلال 5-8 أيام بعد الحقن يرافقها التهاب غمد الخصية وانتفاخها *Ostraus reaction* ويستفاد من الحقن في جنين البيض من تحضير مولدات ضد *C. burnetii* لاختبار التراص واختبار تثبيت المتممة إلا أنها في غاية الخطورة وغالبا ما تؤدي لعدوى المخبريين .

المقاومة الطبيعية :

تختلف ريكتسيا برنيتي عن باقي أنواع الريكتسيا بأنها غير خلوية مجبرة وتستطيع تحمل ظروف الوسط الخارجية مثل الجفاف و الأشعة فوق البنفسجية وتقاوم درجة 56 م° لمدة نصف ساعة وتعيش في مياه المجاري الصحية حتى 160 يوما وفي الحليب لمدة 125 يوم وفي الزبدة واللحم لمدة 30-40 يوماً إذا ما احتفظ بهما بالبرودة .

ولمدة 586 يوم في براز القراد وتحفظ بقدرتها على العدوى لـ 86 يوماً وتقاوم محلول 1 % فينول لمدة 24 ساعة والفورمالين 2 % والماء الاوكسجيني 5 % والليزول 1% في حين تحفظ بفوعتها لعدة سنوات في جنين البيض المخصب .

التشخيص المخبري :

لتشخيص كوكسيلا برنتيني *C. burnetii* عند الإنسان أو الحيوان يمكن استخدام الاختبارات التالية :

❖ تحضير شرائح مجهرية من سوائل وإفرازات الحيوانات المجهضة (حليب - بول - روث - سوائل الجنين - المشيمة) .

❖ اختبار تثبيت المتممة ويفضل إجراؤه في اليوم السابع إلى اليوم العاشر من ظهور الأعراض لاحتمال ازدياد عيار الأضداد في مصل الدم .

❖ اختبار التراص بالاعتماد على نفس مولد الضد المستخدم باختبار تثبيت المتعمة ويمكن تطبيقه بعد عشرة أيام من العدوى وخلال فترة لا تتجاوز الشهر .

❖ الحقن في جنين البيض ثم فحص الجنين ودراسة التغيرات التي يخلقها الحقن في الجنين بتحضير شرائح من الجنين النافق .

❖ الحقن في الخنازير الغينية وأخذ شرائح مجهرية خاصة من الطحال وصبغها بطريقة ماكيا فيللو المعدلة أو استخدام صبغة الأورامين وفحصها بالمجهر الومضائي .

المعالجة :

المركبات الدوائية المستخدمة في *C. burnetii* عند الحيوان محدودة وأفضل هذه المركبات من مجموعة *Tetracyclines* بالحقن في الضرع والحقن العام وريدياً . ومن الممكن استخدام *Chloramphenicol* و *Lincomycin* .

الوقاية :

من الضروري معالجة الإنسان المصاب بالصادات الحيوية التي تعطي نتائج جيدة في المعالجة ومن المفيد تلقح عمال المسالخ والمربين وأعضاء الخدمة البيطرية ورفع المستوى الثقافي الصحي لديهم إلا أن اللقاحات النوعية غير مجدية ولم تؤد إلى تحقيق مناعة طويلة الأمد .

لذا من المفيد القضاء على مفصليات الأرجل وخصوصاً القراد بكل أنواعه وحماية الحيوانات الأهلية منه وتطهير الحيوانات بالمحاليل القاتلة للحشرات عند تصديرها

ونقلها من بلد لآخر ، وعدم السماح للعاملين في تربية الحيوانات وخدماتها الاقتراب من الحيوانات المصابة دون أن يرتدوا ثياباً خاصة وأن يراعوا القوانين الصحية الخاصة أثناء الخدمة ، وأثناء مراقبة الحيوان وقبل الذبح في المسالخ وعدم تناول الحليب أو مشتقاته غير المبسترة أو المغلية .

The genus coudria



أسماء مرادفة :

Rickettsia ruminantum

Coudria ruminantium

جراثيم تسبب حالة حموية

غير معدية تنتقل بواسطة أنواع مختلفة من القراد تتطفل على الأغنام والماعز والأبقار ومن أهم الصفات التشريحية للإصابة (القلب المائي *Hydropericardium Heart water*) في المجترات الصغيرة في حين لا تلاحظ هذه الحالة بشكل دائم في الأبقار . وقد شوهدت حالة القلب المائي عند الأغنام لأول مرة في أفريقيا الجنوبية عام 1838 ثم شوهدت في عدد من الدول الإفريقية ، ثم في أوروبا والمرض يسبب خسائر اقتصادية كبيرة وقد عزل العامل المسبب من قبل Cowdry عام 1926 .

وينتقل عن طريق القراد من نوع (*Ambylo massap*) وتحدث العدوى عادة في الأغنام والماعز والأبقار وبعض الحيوانات الوحشية الإفريقية والأكثر حساسية للمرض من الحيوانات الفتية كالحملان والعجول التي لم يتجاوز عمرها ثلاثة أسابيع .

خواصها الشكلية والتلويينية والحيوية :

ريكتسيا رومينانتيوم *R.ruminantium* جراثيم صغيرة الحجم (0.2 - 0.8) ميكرون متعددة الأشكال كروية أو مكورات عصوية طفلية مجبرة داخل الخلايا المبطنة للأوعية الدموية .

تتقبل الصبغات ببطء - سلبية الغرام وتتلون بلون أزرق غامق بصبغة جيمسا - تتأثر بالمضادات الحيوية وأهمها *Tetracycline* كما تتأثر بالحرارة فهي لا تقاوم حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة علماً أنها يمكن لها أن تحتفظ بحيويتها وإمكانية إحداث العدوى بدرجة (- 8) لمدة سنتين وخصوصاً من العينات المأخوذة من الدم والطحال للجثث الميتة .

وتتعلق بالكريات الحمر بحيث لا يمكن استخلاصها بسائل الغسيل *buffer saline* من هذه الكريات في حين توجد بالبلازما بشكل نادر جداً ولا يمكن لهذه الجراثيم أن تمر بالمرشحات الفيروسية .

الخواص الزراعية :

من الصعب زرعها على المنابت الجرثومية في المخبر وكذلك من الصعب حقنها في جنين البيض أو استخدام الخلايا النسيجية لكن بسهولة يمكن حقنها في الأغنام والماعز والأبقار حيث تصل إلى أعلى قمة تكاثرها في اليوم الرابع حتى الموت والحيوانات التي تشفى فيها الجراثيم من شهرين إلى أربعة شهور كما يمكن استخدام حيوانات التجربة وخصوصاً الفئران لتحضير محضرات من أعضائها كالطحال والخلايا المبطنة للأوعية الدموية .

الإمراضية :

فترة الحضانة في الأغنام والماعز حوالي 12 يوماً وعند الأبقار 12-18 يوماً ولا يمكن عمل شرائح جرثومية من الدم إلا بعد مرور 24 ساعة على ارتفاع درجة حرارة لـ (40-42) م وقد يكون المرض حاداً فترتفع درجة الحرارة ثم تهبط

بسرعة وتختفي الأعراض ويحدث الموت ، نتيجة لدخول الإفرازات السمية لهذه الجراثيم للطبقة المبطننة للأوعية الدموية الشعرية والتي تسبب استسقاء الرئتين واستسقاء ما حول القلب ودرجة النفوق 50 - 90 % ويتوقف سير المرض على عمر الحيوان وفصل السنة .

المرض تحت الحاد يكون حدوث الموت فيه نادراً والشفاء أكثر احتمالاً إلا أن فترة حضانة المرض طويلة مع ظهور أعراض عصبية وإسهال وسير الحيوان غير متوازن وغالباً ما يكون دائرياً ورأسه للأسفل مع نحول شديد للحيوان ومن الصعب تشخيص الحالة وتشفى أكثر الحيوانات تلقائياً ، وللقراد الدور الأكثر أهمية في نقل العدوى من حيوان مصاب لآخر سليم بين قطعان الأغنام والماعز .

التشخيص المخبري :

- ❖ الأعراض السريرية وملاحظة القراد .
- ❖ الأعراض التشريحية القلب المائي - تغيرات في الرئتين والكبد .
- ❖ حقن حيوانات التجارب وتحضير لطاخات من مستوى الأعضاء الداخلية والخلايا المبطننة للأوعية الدموية .

المعالجة :

يكفي إعطاء جرعات من التتراسيكلينات في الوريد أو العضل .
الريكتسيات الجديدة *Neorickettsia* غصابة تظهر عند الكلاب ويعتقد بعض الباحثين بإمكانية انتقالها إلى الإنسان .

البارتونيلات

Baratonellaceae

داء خرمنشة القط : *Baratonella*

جراثيم اكتشفها بارتون *Baraton* وهي جراثيم سلبية الغرام متعددة الأشكال ، تصيب الإنسان فقد تسبب مرضين أحدهما يدعى حمى أوريا *Oroya* وثانيهما داء الثآليل العليقي *Verruga Peruana* وينتشر المرض في أمريكا .

خواصها الشكلية :

جراثيم سلبية الغرام ، متعددة الأشكال عصوية أو مكورة ، تنتظم بشكل سلسلي عقدي أبعادها ($0.5 \times 1 - 3$) ميكرون تتلون بلون بنفسجي أو أحمر بصيغة جيمسا أو صبغة رايت متحركة بواسطة أهداف قطبية تنقسم بالانشطار تظهر ضمن الكريات الحمراء للجسم المصاب تم عزلها من القطط عدة مرات .

زرعها :

جراثيم هوائية مجبرة تنمو على الآجار نصف صلب المضاف إليه مصل الأرانب والهيموغلوبين تنمو خلال عشرة أيام بدرجة حرارة 28 م° ويظهر النمو بشكل عكر أسفل الأنبوب ويمكن أخذ عينة وتلوينها بصبغة رايت أو جيمسا حيث تظهر بشكل عصيات متعددة الأشكال .

الإمراضية :

يلعب البعوض دوراً كبيراً في انتشار العدوى عن طريق اللدغ ، كما تحدث العدوى نتيجة لخرمنشة القطعة أو عضتها ، مما يؤدي إلى تضخم العقد الليمفاوية وحدوث حمى خفيفة وهزال وضعف عام عند المصاب نتيجة لتكاثر الجراثيم في الخلايا المبطنة للأوعية الدموية الشعرية تحت الجلد ، وقد يستمر المرض لعدة أشهر يشفى تلقائياً بشكل تدريجي دون اختلاطات .

تلاحظ الإصابة عند مربّي القطط والأطباء البيطريين ويطلق داء خرمنشة القطّة أو داء الأورام الوعائية العصوي نتيجة للإصابة بالبارتونيلات ، وعند فحص دم المصاب ودم القطط بصبغة جيمسا أو رايت تظهر البارتونيلات ملتصقة بسطح الكريات الحمراء .

المعالجة :

الهيموبـارتونيلـا *Haemobartonella* من الجرثائم المشتركة *Zoo anthroponosis* التي تصيب القطط والإنسان لذلك من الضروري معالجة القطط والإنسان بالنتراسيكلين أو البنسلين أو الستربتومايسين يومياً لمدة أسبوع مما يؤدي إلى شفاء المريض بسرعة وشفاء القطط المصابة أيضاً كما يجب التخلص من البعوض باستخدام المبيدات الحشرية (D.D.T) .



الطبعة الثانية

مبحث الفيروسات الخاصة
Specific Virology

د. أنور العمر

الفصل 1 تصنيف الحمات (الفيروسات)

Classification of Virus

تقسم الفيروسات إلى عدة مجاميع وذلك حسب العائل الثوي الذي تستهدفه هذه الفيروسات، ومن أهم هذه المجاميع نذكر:

أولاً: فيروسات تصيب النبات: وهي فيروسات تحتوي جميعها على الحمض النووي الريبى RNA وتنقسم إلى :

-فيروسات ذات شكل عصوي وتنتظم على شكل حلزوني.

-فيروسات تنتظم على شكل مستدير وذات انتظام مكعبى.

ثانياً: فيروسات تصيب الحشرات: وهي فيروسات تحتوي على النوعين من الحمض النووي أي تحتوي على RNA أو على DNA وتصنف في عدة مجموعات:

-فيروسات حبيبية: وهي عبارة عن عصيات تحتوي على الحمض النووي الدنا DNA وتكون ذات انتظام حلزوني.

- فيروسات سيتوبلازمية: وهي عبارة عن فيروسات ذات انتظام مكعبى وتحتوي على الرنا RNA . وهناك مجموعات أخرى غيرها...

ثالثاً: فيروسات تصيب البكتريا: وهي الفيروسات المسماة بملتهمات البكتريا والمعروفة اصطلاحاً بالبكتريوفاج *Bacteriophage Virus* . وهي فيروسات ذات تراكيب مختلفة ومتعددة، تصيب العديد من أنواع البكتريا نذكر منها:

-فيروسات ذات تركيب معقد، تحتوي على سلسلة مزدوجة من الدنا DNA ولها ما يسمى بالعنق الذي له القدرة على التقلص والانقباض عند بعض الأنواع، وقد يفقد تلك المقدرة عند بعض الأنواع الأخرى، وقد يكون العنق طويلاً عند البعض أو قد يكون قصيراً عند البعض الآخر.

-فيروسات ذات شكل شبه دائري، تحتوي على سلسلة وحيدة من الرنا، وذات انتظام مكعب، كما تمتاز بأن الكابسوميرات كبيرة الحجم.

-فيروسات شبه دائرية، ذات محفظة مكعبة الانتظام، وكابسوميرات صغيرة الحجم وتحتوي على سلسلة وحيدة من الرنا RNA .

رابعاً: فيروسات تصيب الإنسان والحيوان: وهذه المجموعة تضم أغلب الفيروسات التي تهمنا من الناحية الطبية، وهي تقسم إلى عدة مجموعات حسب تركيبها الكيميائي وخواصها، ومن حيث إصابتها لأنواع معينة من الأنسجة وطريقة انتقالها ووصولها إلى الجسم.

وفي وقتنا الراهن تعتبر لجنة تصنيف الحمات العالمية *International Committee Taxonomy of Virus (ICTV)* اللجنة المسؤولة عن تصنيف الحمات وترتيبها ضمن رتب وعوائل وتحت عوائل وأجناس وتحت أجناس وأنماط

مصلية وتحت مجموعات 000 الخ، وتتلخص المعايير التي تستند إليها هذه اللجنة في عملية التصنيف بالنقاط التالية :

1- التركيب والطبيعة الكيميائية للحمض النووي الفيروسي : ويشمل :

نوع الحمض النووي (DNA أم RNA) عدد سلاسل الحمض النووي الفيروسي (مفردة ، مضاعفة)، شكل توزيع الحمض النووي الفيروسي (خيطي ، حلقي ، 000) طول سلسلة الحمض النووي مقدر بالنانومتر ، عدد مقاطع الحمض النووي الفيروسي ، الوزن الجزيئي للحمض النووي الفيروسي $\times 10^6$ دالتون ، محتوى أومقدار الحمض النووي الفيروسي (كنسبة مئوية مقارنة إلى كتلة الحمة ككل) والعديد من المعايير الأخرى 0

2- التركيب والطبيعة الكيميائية للقفصة النووية : ويشمل :

شكل انتظام القفصة (موشوري ، حلزوني ، مركب) ، قطر القفصة مقدراً بالنانومتر ، قطر اللفات الحلزونية مقدراً بالنانومتر ، عدد الكابسوميرات ، الوزن الجزيئي لبروتينات القفصة النووية $\times 10^3$ دالتون ، كمية البروتين (كنسبة مئوية مقارنة إلى كتلة الحمة الكلية ، وكنسبة مئوية مقارنة بكمية البروتين الكلية) عدد عديدات الببتيد (البروتينات البنيوية) ، الوزن الجزيئي لعديدات الببتيد $\times 10^3$ دالتون وغيرها من معايير .

3- التركيب والطبيعة الكيميائية للغلاف : ويشمل :

كمية البروتين الموجودة في الغلاف كنسبة مئوية مقارنة بكتلة الحمة الكلية ، كمية البروتين الموجودة في الغلاف كنسبة مئوية مقارنة بمحتوى الحمة ككل من البروتينات ، كمية الدهون الموجودة في الغلاف كنسبة مئوية مقارنة بكتلة الحمة الكلية ، كمية السكريات الموجودة في الغلاف كنسبة مئوية مقارنة بكتلة الحمة الكلية ، الوزن الجزيئي للبروتينات السكرية الموجودة في الغلاف $\times 10^3$ دالتون .

4- خواص الجسيم الحموي : ويشمل :

قطر الجسيم الحموي مقدراً بالنانومتر ، كتلة الجسيم الحموي $\times 10^6$ دالتون ، مقاومة الحمة لتأثير الإيتر ، مقاومة الحمة لتأثير الأنظمة (تربسين ، ببسين) والفينول والفورمالين والجلسيرول... ، مقاومة الحمة لتأثير الأشعة البنفسجية ، أشعة رونتجن أو أشعة جاما ، ثبات الحمة عند درجات ب هاء (3.11) ، خواص التكاثر المميزة (مكان النضج ، شكل ومكان توزيع المشتلات ، تكوين البقع في المزارع الخلوية ، تكوين المخلويات في المزارع الخلوية ..) ، الخواص المستضدية والخواص المرضية للجسيم الحموي ، الحاجة إلى وسيط ناقل (حشرات ، فطور ، ديدان ..) وغيرها من المعايير .

وقبل الانتقال إلى وصف موجز لخواص المجموعات الرئيسية للحمات الحاوية على الحمض النووي الريبي RNA والحمض النووي الريبي منزوع الأوكسجين DNA ، لابد من توضيح معنى أربع أزواج من الرموز المستخدمة في مجال التصنيف الحموي والتي تهدف إلى إعطاء فكرة موجزة عن خواص ممثل كل جنس من الأجناس الحموية ولتسهيل ذلك نضرب المثال التالي :

- عائلة الحمات البيكوروناوية *Picornaviridae*.
 - جنس الحمات القلاعية *Aphthovirus*.
 - حمة مرض الحمى القلاعية *Foot and Mouth Disease-Virus*.
- R/1:2.3-2.8/30:S/S:V/O

الزوج الأول من الرموز يشير إلى :

- 1- نوع الحمض النووي الذي تحويه الحمة R تعني RNA، أما في حال وجود الـ DNA فيستخدم الرمز D.
- 2- عدد السلاسل التي يتألف منها الحمض النووي الريبي ويشير الرقم 1 إلى وجود سلسلة مفردة، وفي حال وجود سلسلة مضاعفة فيستخدم الرقم 2.

الزوج الثاني من الرموز يتضمن :

- 1- الوزن الجزيئي للحمض النووي 10×10^6 دالتون.
- 2- كمية الحمض النووي كنسبة مئوية مقارنة مع كتلة الحمة الكلية.

الزوج الثالث من الرموز يشير إلى :

- 1- شكل الجسيم الحموي.
 - 2- شكل القفيصة النووية.
- فالرمز S = كروي، والرمز X = مركب وغيرها من رموز متعددة.

الزوج الرابع يشير إلى :

- 1- الثوى الرئيسي للحمة.
- ويشير الحرف V مثلاً إلى الفقاريات، I إلى اللافقاريات، B إلى الجراثيم، F إلى الفطور وغيرها.
- 2- الوسيط الناقل.

فالرمز O يشير إلى أن الحمة لا تحتاج إلى وسيط ناقل لإحداث الخمج، أما الرمز Di مثلاً فيشير إلى ثنائية الأجنحة (بعوض، ذباب) كوسيط ناقل، والرمز Fu إلى الفطور، والرمز Ne إلى المسودات... الخ.

وبناءً على ما تقدم يمكن تفسير المثال السابق على الشكل التالي :

حمة مرض الحمى القلاعية هي عبارة عن حمة تحوي على الحمض النووي الريبي RNA مفرد السلسلة يتراوح الوزن الجزيئي للحمض النووي بين 2.3-2.8 مليون دالتون ويشكل حوالي 30% من كتلة الحمة الكلية، القفيصة النووية والحمة يأخذان شكلاً كروياً، وهي تصيب الفقاريات ولا تحتاج إلى وسيط ناقل لإحداث الخمج.

- مجموعات الحمات الحاوية على الحمض النووي الريبي منزوع الأوكسجين (DNA) :

1- عائلة حمات الجدري *Poxviridae* :

وهي حمات تصيب الجلد وتسبب عدة أمراض هامة عند الحيوان والإنسان، وتمتاز بأنها حمات كبيرة الحجم معقدة التركيب، متعددة الأشكال (بيضوية، شكل الشرنقة، شكل القلب)، تقيس 220-450 ن.م طولاً X 140-260 ن.م عرضاً،

تحتوي على *DNA* مضاعف السلسلة، مغلفة بغلاف مزدوج، بعضها يتأثر بالإيتير وبعضها الآخر يقاوم تأثير الإيتير، تتكاثر في الهيولى مودية إلى تشكل مشتملات من النوع B ومن النوع A، ويطلق على مشتملات مرض الجدري اسم أجسام جورنيري *Guarnieri Bodies*.
تضم تحت عائلتين :

- 1- تحت عائلة حمات الجدري الحبلية *Chordpoxvirinae*.
- 2- تحت عائلة حمات الجدري الحشرية *Entomopoxvirinae* تضم تحت عائلة حمات الجدري الحبلية الأجناس التالية :

- 1- جنس حمات الجدري السوية *Orthopoxvirus* :
ويضم حمة اللقاح، حمة مرض جدري الأبقار، حمة مرض جدري الجمال، حمة مرض جدري القردة، حمة مرض جدري الفئران وغيرها.
- 2- جنس حمات نظيرة الجدري *Parapoxvirus* :
ويضم حمة مرض التهاب الجلد البشري الخمجي عند الأغنام والماعز، حمة مرض التهاب الفم الحطاطي عند الأبقار، حمة مرض جدري الأبقار الكاذب أو ما يدعى بعقيدات الحلابين.

- 3- جنس حمات الجدري الطيرية *Avipoxvirus* :
ويضم حمات مرض جدري الدجاج، جدري الرومي، جدري الحمام، جدري الكناري، جدري السمّن وغيرها.

- 4- جنس حمات الجدري الماعزية *Capripoxvirus* :
ويضم حمة مرض جدري الماعز، حمة مرض جدري الأغنام، حمة مرض الجلد الكتيل عند الأبقار.

- 5- جنس حمات الجدري الأرنبية *Leporipoxvirus* :
ويضم حمة ميكسوما الأرنب، فيروس الأرانب، فيروس السنجاب.

- 6- جنس حمات الجدري الخنزيرية *Suipoxvirus* :
ويضم حمة مرض جدري الخنازير.

- 7- جنس حمات الجدري الرخوة *Molluscipoxvirus* :
ويضم حمة الجدري الرخوة المعدية عند الإنسان.

- 8- جنس حمات الجدري ياتا *Yata poxvirus* :
وتضم حمة الجدري تانا التي تصيب القردة والإنسان، وحمة ورم القردة يابا.

- 2- عائلة الحمات الحنئية *Herpesviridae* :
وهي حمات متوسطة الحجم، تحتوي على غلاف مزدوج، مكون من الشحوم، وتسبب إصابات كامنة في الإنسان وتستمر عنده مدى الحياة. وحجم هذه الحمات تتراوح أقطارها بين 120-200 ن.م، القفيصة تنتظم بشكل موشوري ويتراوح قطرها بين 100-110 ن.م وتتألف من 162 كابسومير، تحوي على الحمض النووي *DNA* مضاعف السلسلة، مغلفة وتبرز من سطح الغلاف بروتات إبرية الشكل تلعب دوراً هاماً في التفاعل مع الأضداد النوعية، تتكاثر في النواة، تصيب

الفقاريات واللافقاريات ويمتلك العديد منها خواص مسرطنة. تضم ثلاث تحت عوائل هي :

1- تحت عائلة الحمات الحليئة ألفا *Alphaherpesvirinae* :

وتضم جنس الحمات البسيطة *Simple virus*، وجنس الحمات الحماقية *Varicello virus* والذي يضم العديد من الحمات المسببة للأمراض عند الحيوان (حمة مرض الكلب الكاذب، حمة مرض التهاب الأنف والرغامى الخمجي البقري...)

وتتميز أفراد تحت العائلة هذه بدورة تكاثرها السريعة في المزارع الخلوية وذلك في غضون أقل من 24 ساعة.

2- تحت عائلة الحمات الحليئة بيتا *Betaheresvirinae* :

وتضم جنس الحمات المضخمة للخلايا *Cytomegalovirus* وجنس الحمات المضخمة للخلايا عند الفئران *Muromegalovirus*. تتميز أفراد تحت العائلة هذه بدورة تكاثرها البطيئة والتي تدوم أكثر من 24 ساعة.

3- تحت عائلة الحمات الحليئة جاما *Gmmaherpesvirinae* :

وتضم جنس الحمات اللمفية الخفية *Lymphocryptovirus* وجنس الحمات رادينو *Rhadino virus*، تتميز أفراد تحت العائلة هذه بتكاثر في الخلايا اللمفية الأروماتية والكمون فيها (*Latent infection*).

3- عائلة الحمات هيپادنا *Hepadnaviridae* :

حمات كروية الشكل، يتراوح قطرها بين 40- 48 ن.م، انتظام القفصية موشوري وتتألف من 180 كابسومير، الغلاف لا تبرز منه زوائد، تتكاثر في النواة، تضم جنسين هما : جنس حمات هيپادنا السوية *Orthohepadnavirus* ويضم العامل المسبب لمرض التهاب الكبد B عند الإنسان. وجنس حمات هيپادنا الطيرية *Avihepadnavirus* ويضم العامل المسبب لمرض التهاب الكبد B عند البط.

4- عائلة الحمات القزحية *Iridoviridae* :

حمات تتراوح أقطارها بين 125- 300 ن.م، تحوي الحمض النووي *DNA* مضاعف السلسلة، انتظام القفصية موشوري تتألف من 1472 كابسومير، تصيب الفقاريات واللافقاريات، وتتميز الحمات التي تصيب الفقاريات بوجود غلاف أما التي تصيب اللافقاريات فهي عارية، تتكاثر في النواة والهيولي. تحوي الأجناس التالية :

- جنس الحمات القزحية *Iridovirus*.

- جنس الحمات القزحية الخضراء *Chloriridovirus*.

ويضمان حمات تصيب الحشرات.

- جنس الحمات الضفدية *Ranavirus* وبضم حمة الضفادع النمط 3 (*Frogvirys* 3) وغيرها.

- جنس حمات الكبسات المائية *Lymphocystivirus* ويضم حمات الأسماك.
- جنس الحمات الأسماك الذهبية *Gold fish virus group* ويضم حمة السمك الذهبي النمط 1 والنمط 2.

5- عائلة الحمات الغدية *Adenoviridae* :

حمات تصيب الإنسان والحيوان، وتسبب إصابات في الجهاز اللمفاوي وأنسجته والأغشية المخاطية، وتستمر هذه الإصابات لفترة طويلة كنوع من الإصابات الكامنة، كما تصيب القرود والفئران البيضاء والطيور، وتسبب مرض التهاب الكبد الفيروسي عند الكلاب *Infection Canine Hepatitis V*، وهي حمات عارية تحوي على الحمض النووي *DNA* مضاعف السلسلة، تتراوح أقطارها بين 70-90 ن.م. تنتظم القفيصة بشكل موشوري وتتألف من 252 كابسومير يبلغ قطره 8-9 ن.م، تتكاثر في النواة، تقاوم الاثير، وتحوي هذه العائلة على جنسين هما :

- جنس الحمات الغدية الثديية *Mastadenovirus* :

ويضم حمات تصيب الإنسان والأبقار والخنازير والأغنام والخيول والماعز والفئران والقرود والكلاب وتؤدي على الغالب إلى حدوث اضطرابات تنفسية وهضمية.

- جنس الحمات الغدية الطيرية *Aviadenovirus* :

ويضم حمات تصيب الدجاج والرومي والأوز والبط والفئران أما أهم الأمراض الناجمة عن الإصابة فنذكر منها : التهاب الأنف والرغامى الخمجي عند الدجاج، التهاب الأمعاء النزفي عند الرومي، ظاهرة نقص إنتاج البيض عند الدجاج، مرض الطحال الرخامي عند الفئران.

6- عائلة حمات بابوفا *Papovaviridae* :

وهي من الحمات الصغيرة التي تحتوي على الدنا *DNA* ، وتسبب عدوى كامنة ومزمنة ومن المعروف أنها من الحمات السرطانية، وهي حمات عارية كروية الشكل تتراوح أقطارها بين 40 – 55 ن.م، تنتظم القفيصة بشكل موشوري وتتألف من 72 كابسومير، تتكاثر في النواة. تحوي الجنسيتين التاليين :

- جنس حمات الأورام الحليمية *Papillomavirus* :

ويحوي العديد من الحمات التي تصيب الإنسان والأبقار والماعز والأغنام وغيرها مؤدية إلى تشكل أورام حميدة تظهر على شكل ثآليل على الجلد والأغشية المخاطية وفي المجاري التناسلية.

- جنس حمات الأورام المتعددة *Polyomavirus* :

ويحوي العديد من الحمات التي تصيب القواضم حديثة الولادة (الفئران، القداد، الجرذان، الأرانب) مؤدية إلى حدوث أخماج كامنة أو أورام أولية خبيثة والتهابات رئوية.

7- عائلة حمات بارفو *Parvoviridae* :

وتعتبر من الحمات المتوسطة الحجم، حمات عارية صغيرة تتراوح أقطارها بين 18 – 22 ن.م، انتظام القفيصة موشوري وتتألف من 32 كابسومير، تتكاثر في

النواة تحوي على عكس جميع العوائل السابقة على الحمض *DNA* مفرد السلسلة، وتضم الأجناس التالية:

- جنس حمات بارفو *Parvovirus* :

ويضم حمات ذات أهمية من الناحية الطبية البيطرية مثل الحمة المسببة لالتهاب الأمعاء عند الكلاب، ديستمبر القطط، التهاب الأمعاء عند النمس، إسهالات العجول وإجهاضات الأبقار المبكرة، التهاب الكبد والأمعاء عند الأوز وغيرها.

- جنس الحمات دبندو *Dependovirus* :

ويضم حمات ناقصة لا يمكنها التكاثر إلا بمساعدة حمات أخرى (على الأغلب حمات غدية، حلئية) وقد ثبت وجودها عند الإنسان والأبقار والكلاب والطيور.

- جنس الحمات دينزو (السميكة) *Densovirus* :

ويضم أنواعاً تصيب الحشرات.

مجموعة الحمات الحاوية على الحمض

النووي الريبي RNA

1- عائلة الحمات الريوية (التنفسية المعوية) *Reoviridae* :

تمتاز حمات هذه العائلة بأنها كلها متشابهة سواء المعزولة من الإنسان أو من الحيوانات المستأنسة أو الفئران، وهي حمات موشورية الشكل تتراوح أقطارها بين 60-80 ن.م، تتألف من الحمض النووي RNA مضاعف السلسلة الذي يتألف من 10-12 قطعة (*Segment*) ويبلغ الوزن الجزيئي له $10 \times 20 \times 12$ دالتون، انتظام القفيصة موشوري وهي مؤلفة من طبقة أو اثنتين خارجية ومن طبقة بروتينية داخلية ويبلغ عدد الكابسوميرات التي تشكل القفيصة 92 عند جنس الحمات الريوية السوية و32 كابسومير عند جنس الحمات الدولابية *Rotavirus* و جنس الحمات الحلقية *Orbivirus*. تتكاثر أفراد هذه العائلة في هيولى الخلية. وتضم الأجناس التالية :

- جنس الحمات الريوية السوية *Orthoreovirus* :

ويضم الأنماط المصلية 1 و2 و3 من الحمات الريوية والتي تصيب الأبقار والأغنام والكلاب والقردة والإنسان كما يضم الأنماط المصلية التي تصيب الطيور (11 نمطاً مصلياً).

- جنس الحمات الحلقية *Orbivirus* :

ويضم العديد من الحمات المنقولة بمفصليات الأرجل (*Arboviruses*) مثل حمة اللسان الأزرق (24 نمطاً مصلياً)، حمة المرض النزفي الساري عند الأيائل (7 أنماط مصلية) وحمة مرض الخيل الإفريقي (9 أنماط مصلية).

- جنس الحمات كولتي *Coltivirus* :
يضم هذا الجنس على الغالب حمات تصيب مفصليات الأرجل (قراد، بعوض)
والاسم المشتق من كلمة مرض حمى قراد كولورادو.

- جنس الحمات روتا (الدولابية) *Rotavirus* :
يضم ست مجموعات من الحمات *F-A* وذلك حسب الثوي الذي تصيبه، وهي
تصيب الثدييات بشكل عام والطيور مؤدية إلى حدوث التهابات معدية معوية
وإسهالات.

- جنس الحمات الربوية المائية *Aquareovirus* :
ويضم حمات تصيب الأسماك والقشريات.

- جنس الحمات سيبو *Cypovirus* :
ويضم أنواع تصيب الحشرات.

- جنس الحمات الربوية النباتية *Phytoreovirys* :
وتضم أنواع تصيب النباتات.

2- جنس الحمات بيرنا *Birnaviridae* :

حمات عارية تقيس حوالي 60 ن.م، تحوي على الحمض النووي *RNA*
مضاعف السلسلة ومؤلف من قطعتين، انتظام القفيصة موشوري الشكل ومؤلفة من
92 كابسومير، تتكاثر في الهيولي وتحوي جنس واحد هو جنس الحمات بيرنا
Birnaviridae والذي يضم الحمة المسببة لمرض التهاب المعثكلة النخري
الخمجي عند الأسماك (سمك السلمون) وحمة مرض الجمبور وكما يضم
عزولات من المحار ومن الحشرات.

3- عائلة الحمات توكا *Togaviridae* :

حمات كروية الشكل يتراوح حجمها بين 60-70 ن.م تحوي على الحمض
النووي *RNA* مفرد السلسلة الإيجابية، ويبلغ وزنه الجزيئي بين 4×10^6 دالتون
انتظام القفصية موشوري ويتراوح حجمها بين 35 و40 ن.م يحيط بالقفصية غلاف
يحتوي على سطحه بروتات ذات شكل عصوي، تتكاثر في الهيولي وتضم الأجناس
التالية :

- جنس الحمات ألفا *Alphavirus* :

يضم حمات معظمها منقولة بمفصليات الأرجل نذكر منها حمة مرض التهاب
الدماغ الفنزويلي عند الخيول.

- جنس حمات الحميراء *Rubivirus* :

ويضم حمة مرض الحميراء التي تصيب الإنسان.

- جنس الحمات الشريانية *Arterivirus* :

ويضم الحمة المسببة لمرض التهاب الشرايين عند الخيول.

4- عائلة حمات الصفراء *Flaviviridae* :

حمات مغلفة يتراوح حجمها بين 40 و60 ن.م، تحوي على الحمض النووي RNA مفرد السلسلة والقادر على إحداث الخمج، تتكاثر في الهيولي وتتألف من الاجناس التالية :

- جنس حمات الصفراء *Flavivirus* :

معظم الحمات التي يضمها هي حمات منقولة بمفصليات الأرجل إلا أنه يضم أيضاً هذا الجنس حمات غير منقولة بمفصليات الأرجل ومن الأنواع التي يضمها هذا الجنس نذكر : حمة مرض الحمى الصفراء، حمة مرض داء الوثب عند الأغنام، مجموعة حمات التهاب الدماغ اليابانية (التهاب الدماغ الياباني، التهاب الدماغ وادي موري، التهاب الدماغ سانت لويس، حمة مرض النيل الغربي المسببة لالتهابات دماغية عند الإنسان).

- جنس الحمات الطاعونية *Pestivirus* :

ويضم الحمة المسببة لمرض الإسهال الفيروسي / المرض المخاطي، الحمة المسببة لمرض بوردر عند الأغنام، حمة مرض طاعون الخنازير الأوربي.

- جنس مجموعة حمات التهاب الكبد النوع C *Hepatitis C Virus Group C* :

ويعتبر الإنسان الثوي الطبيعي والخازن لحمة التهاب الكبد C.

5- عائلة الحمات التاجية (الاكليلية) *Coronaviridae* :

وتضم هذه العائلة حمات تشبه الحمات المخاطية إلى حد كبير، إلا أنها تتميز بأن البروزات الموجودة على الغلاف تأخذ شكل الكأس المميز، مما يعطي لها صفة خاصة، هذه الحمات يتراوح قطرها بين (75 و220) ن.م، تحوي على الحمض النووي RNA مفرد السلسلة، تنتظم القفصية بشكل حلزوني ويحيط بهاغلاف دهني تبرز منه زوائد هراوية الشكل يبلغ طولها بين 12-24 ن.م، تتكاثر في الهيولي، تضم جنساً واحداً هو جنس الحمات التاجية *Coronavirus* والذي يضم العديد من الأنواع الفيروسية نذكر منها :

حمة مرض التهاب القصبات الخمجي عند الطيور *IBV*، حمة التهاب الكبد عند الفئران، الحمة التاجية عند الإنسان، حمة التهاب المعدة والأمعاء الساري عند الخنازير، الحمة التاجية عند الأبقار، عند الكلاب، حمة التهاب الصفاق الخمجي عند القطط، الحمة التاجية عند الرومي وغيرها.

6- جنس الحمات تورو *Torovirus* :

حمات متعددة الأشكال يتراوح حجمها بين 120 و140 ن.م وتحوي على الحمض النووي RNA مفرد السلسلة الإيجابية، تحيط بالحمض النووي قفصية تنتظم بشكل حلزوني ويحيط بها غلاف ذو طبيعة دهنية بروتينية ومجهز بزوائد.تتكاثر في الهيولي، ويضم هذا الجنس حمة بيرن *Bernevirus* التي تصيب الإنسان والواحم وحمة بريدا *Bredavirus* وتصيب الأبقار.

7- رتبة الحمات مونونيجا فيروس *Mononegavirales* :

تضم هذه الرتبة عوائل تتميز جميعها باحتوائها على الحمض النووي RNA مفرد السلسلة السلبية غير المعدي.

- عائلة الحمات نظيرة المخاطية *Paramyxoviridae* :

وهي حمات تشبه في كثير من الصفات عائلة الحمات المخاطية، ذلك أنها تحتوي على الحمض النووي الريبي الرنا وبعض أفرادها له القدرة على إحداث تراص دموي وانفكاك فيروسي، إلا أنها تختلف عنها في بعض الصفات الأساسية من حيث أنها أكبر في الحجم من الحمات المخاطية، كما أنها لا تتكاثر إلا في هيولى الخلية، وهي حمات متعددة الأشكال حجمها 150 ن.م أو أكثر، انتظام القفصية حلزوني الشكل ويبلغ 13-18 ن.م، يحيط بها غلاف ذو طبيعة دهنية يحمل على سطحه زوائد طولها 8-12 ن.م وتتوضع على مسافات 7-10 ن.م، ويحوي الغلاف على سطحه الخارجي نوعين مختلفين من البروتينات السكرية : هيم أجلوتين والنيورامينيداز N ، كما ويحتوي في سطحه الداخلي على بروتين آخر يزيد من متانة الغلاف، تتكاثر في الهيولى، وتضم تحت عائلتين هما :

أ- تحت عائلة الحمات نظيرة المخاطية *Paramyxovirinae*

ويضم جنسين هما :

1- جنس الحمات نظيرة المخاطية *Paramyxovirus*

الحمات نظيرة المخاطية الطيرية (9 أنماط مفصلية) ويعتبر النمط المصلي 1 أهمها وهو الذي يسبب مرض النيوكاسل عند الطيور، كما يضم هذا الجنس الحمات نظيرة الإنفلونزا التي تصيب الإنسان وأنواع مختلفة من الحيوان.

2- جنس حمات الحصبة *Morbillivirus* :

ويضم حمة مرض الحصبة عند الإنسان، حمة مرض ديستمبر الكلاب، حمة مرض طاعون المجترات الصغيرة وحمة مرض طاعون الأبقار.

ب- تحت عائلة الحمات الرئوية *Pneumovirinae* :

ويضم جنساً واحداً هو جنس الحمات الرئوية *Pneumovirus* والذي يضم حمة المخلوية التنفسية عند الإنسان، الحمة المخلوية التنفسية عند الأبقار، حمة التهاب الرئة عند الفئران، حمة التهاب الأنف والربو عند الرومي.

- عائلة الحمات فيلو (الخيطية) *Filoviridae* :

حمات مغلقة مزودة بزوائد على سطح الغلاف طولها حوالي 7 ن.م وتتوضع على مسافات 10 ن.م، القفصية تنتظم بشكل حلزوني، الحمة متعددة الأشكال وتظهر على شكل خيط طويل أو على شكل حرف U أو بشكل دائري، ويمكن أن يصل الجسم الحموي في طوله حتى 14 ألف ن.م وفي قطره حتى 80 ن.م تتكاثر في الهيولى وتضم جنساً واحداً هو جنس الحمات الخيطية *Filovirus* الذي يضم حمة ماربورغ *Marburg virus* وحمة إيبولا *Ebola virus*.

- عائلة الحمات الربدية *Rhabdoviridae* :

تضم حمات تصيب الفقاريات واللافقاريات وتتميز بأن أحد طرفيها مكور والآخر مقطوع، أما الحمات التي تصيب النبات فتتميز بأنها تأخذ شكل العصية، تتراوح أبعادها بين 100-430 ن.م طولاً و 45-100 ن.م عرضاً، انتظام القفصية

حلزوني، ويبرز من سطح الغلاف زوائد يتراوح طولها بين 5-10 ن.م وقطرها يبلغ حوالي 3 ن.م، تتكاثر في الهيولى، وتضم الأجناس التالية.

- جنس الحمات الحويصلية *Vesiculovirus* :

ويضم العديد من الأنواع الفيروسية مثل حمة مرض التهاب الفم الحويصلي التي تصيب الخيول والأبقار والتي عزلت بشكل عام من الفقاريات والحشرات. وحمة حماتمية الربيع عند سمك الكارب.

- جنس الحمات الكلبية *Lyssavirus* :

ويضم حمة داء الكلب والعديد من الحمات الأخرى التي عزلت من الفقاريات واللافقاريات مثل حمة مرض الحمى الزائفة عند الأبقار. إضافة إلى ذلك تضم هذه العائلة مجموعة من الحمات الربدية التي تصيب النبات والتي قسمت بدورها إلى تحت مجموعتين A و B.

8- عائلة الحمات المخاطية السوية *Orthomyxoviridae* :

حمات متعددة الأشكال تتراوح أقطارها بين 20-120 ن.م، وتحتوي على الحمض النووي RNA مفرد السلسلة السلبية والمؤلف من ثماني قطع (حمات الانفلونزا A و B) وسبع قطع (حمات الانفلونزا C)، تنتظم القفيصة بشكل حلزوني ويبلغ قطرها حوالي 9-15 ن.م ويحيط بها غلاف ذو طبيعة بروتينية دهنية يحمل على سطحه زوائد بعضها يمثل الهيكل الجليدي HA وتأخذ على سطح الغلاف على شكل العصية (14 ن.م طولاً، 4 ن.م عرضاً) وبعضها الآخر يمثل النيور أميداز NA وتظهر على سطح الغلاف بشكل الزر (ارتفاع 4 ن.م، عرض 8.5 ن.م) ويوجد هذا الأخير فقط عند فيروسات الانفلونزا A و B. تتكاثر حمات هذه العائلة في النواة والهيولى وتضم الأجناس التالية :

جنس حمات الانفلونزا A و B *Influenzavirus A and B*.

جنس حمات الانفلونزا C *Influenzavirus C*.

9- عائلة حمات بنيا *Bunyaviridae* :

حمات كروية أو متعددة الأشكال، مغلفة، حجمها 80-100 ن.م، الغلاف يحمل على سطحه زوائد بروتينية سكرية، القفيصة النووية تنتظم بشكل حلزوني وتحيط بسلسلة الحمض النووي RNA المفردة والمؤلفة من ثلاث قطع أو ثلاث جزيئات (جزيء كبير، متوسط، صغير) تتكاثر في الهيولى وتضم الأجناس التالية :

- جنس حمات بنيا *Bunyavirus* :

يحتوي هذا الجنس على 162 نوع من الحمات على الأقل ومصنفة ضمن 18 مجموعة مستضدية معظمها منقولة بالبعوض وبعضها بواسطة القراد وبعضها بيولوجيا في مفصليات الأرجل.

- جنس حمات فليبو *Phlebovirus* :

يضم هذا الجنس على الأقل 23 نوعاً من الحمات نذكر منها حمة مرض حمى ذباب الرمل، حمة مرض حمى وادي الرفت.

- جنس حمات نيرو *Nairovirus* :

ويضم على الأقل 33 نوعاً من الحمات مرتبة ضمن سبعة مجاميع مصلية مستضدية، معظمها منقولة بالقراد. نذكر منها حمة مرض نيروبي.

- جنس حمات هانتا *Hantavirus* :

يضم على الأقل 6 أنواع من الحمات مرتبة ضمن مجموعة واحدة، ويعتقد بأنها ليست بحاجة إلى وسيط ناقل. وتصيب الإنسان والقوارض.

- جنس حمات توسبو *Tospovirus* :

ويضم حمات تصيب النبات.

10- عائلة الحمات الرملية *Arenaviridae* :

حمات مغلفة، كروية أو متعددة الأشكال، قطرها 50-300 ن.م (عادة 110-130 ن.م) الغلاف الدهني مضاعف الطبقة يحوي على زوائد هراوية الشكل يبلغ طولها 10 ن.م، الحمض النووي RNA مؤلف من قطعتين، القفيصة تنتظم بشكل حلزوني ويظهر داخل الغلاف حبيبات حرة يبلغ قطرها حوالي 20-25 ن.م ومصدرها ريبوسومات الخلية ويمكن أن يصل عددها إلى 15 حبيبة وتشبه عادة حبيبات الرمل. تتكاثر في الهيولى وتتألف من جنس واحد هو جنس الحمات الرملية *Arenavirus* والذي يضم العديد من الأنواع الفيروسية نذكر منها حمة التهاب السحايا والمشيمات اللمفي، مجموعة حمات لاسا، مجموعة حمات تاكاربيبي.

11- عائلة الحمات الخلفية (القهقرية) *Retroviridae* :

حمات كروية، مغلفة، حجمها يتراوح بين (80-100) ن.م، تبرز من الغلاف بروتينات ذات طبيعة بروتينية سكريو طولها 8 ن.م تقريباً، الحمض النووي RNA مفرد السلسلة إيجابية غير معدية، تتركب بنسبة 60 % من البروتينات، 35% من الدهون، 3.5% من السكاكر، تتميز باحتوائها على إنزيم ريفرتاز *Revertase* أو ما يدعى بإنزيم النسخ المعكوس والذي يقوم بتعديل سلسلة الـ RNA المفردة إلى سلسلة DNA منممة. تتكاثر في الهيولى والنواة وتتألف من سبعة أجناس هي :

- 1- مجموعة الحمات الورمية الثديية النمط B.
- 2- مجموعة الحمات الخلفية الثديية النمط C والتي تضم بدورها ثلاثاً تحت أجناس هي :

أ- حمات النمط C عند الثدييات (حمات الساركوما واللوكميا عند الفئران، القطط...).

ب- حمات التهاب الجهاز الشبكي البطاني (حمة التهاب الجهاز الشبكي البطاني عند الطيور).

ج- حمات النمط C عند الزواحف.

3- مجموعة الحمات الخلفية النمط D.

4- مجموعة الحمات الخلفية الطيرية النمط C (ليكوزيس الطيور، ساركوما ولوكميا الطيور).

5- جنس الرغوية *Spumavirus* ويضم الحمة الرغوية عند الإنسان، الحمة المخلوية عند القطط، الحمة المخلوية البقرية.

6- مجموعة HTLV-BLV وتضم حمة مرض ليكوزيس الأبقار، وحمة الخلايا اللمفية التائية البشرية النمط 1 و2...

7- جنس الحمات البطيئة *Lentivirus* : الذي يضم تحت الأجناس التالية :

أ- حمات نقص المناعة عند الرئيسيات (حمة عوز المناعة البشرية النمط 1 و2، حمة عوز المناعة عند القرود).

ب- الحمات البطيئة عند الأغنام والماعز (حمة مائيدي / فيسنا، حمة التهاب المفاصل / التهاب الدماغ عند الماعز).

ج- الحمات البطيئة الخيلية (حمة فقر الدم المعدي عند الخيل).

د- الحمات البطيئة عند القطط (حمة عوز المناعة عند القطط).

هـ- الحمات البطيئة عند الأبقار (حمة عوز المناعة البقري).

12- عائلة الحمات الفنجانية (الكويسية) *Caliciviridae* :

حمات عارية، حجمها يتراوح بين 35 و39 ن.م، القفيسة تنتظم بشكل موشوري وتتألف من 32 كابسومير، تحوي الحمض النووي الريبي RNA مفرد. السلسلة الإيجابية ومعد، تتكاثر في هيولى الخلية مؤدية في النهاية إلى تحلل الخلية، تحوي على جنس واحد هو جنس الحمات الفنجانية *Calicivirus* الذي يضم العديد من الأنواع مثل حمة مرض الإكزانثيما الحويصلية عند الخنازير، الحمات الفنجانية القطية، الحمات الفنجانية الكلبية.

13- عائلة الحمات البيكورناوية *Picornaviridae* :

تعتبر من أصغر الحمات التي تحتوي على الحمض النووي الريبي RNA ، حمات عارية وصغيرة موشورية الشكل، حجمها يتراوح بين 22-30 ن.م، القفيسة ذات انتظام موشوري وتتركب من 32 كابسومير، الحمض النووي RNA مفرد السلسلة إيجابي ومعد ويتراوح وزنه الجزيئي بين 2.4-2.7 $\times 10^6$ دالتون. تتكاثر في الهيولى وتضم الأجناس التالية :

- جنس الحمات المعوية *Enterovirus* :

ويضم حمات بوليو وكوكساكي وايكو والحمات المعوية عند الإنسان كما يضم الحمات المعوية الخنزيرية والحمات المعوية البقرية.

- جنس الحمات الكبدية *Hepatovirus* :

وتضم الحمة المسببة لالتهاب الكبد A عند الإنسان.

- جنس الحمات القلبية *Cardiovirus* :

ويضم الحمة المسببة لالتهاب الدماغ وعضلة القلب عند الفئران.

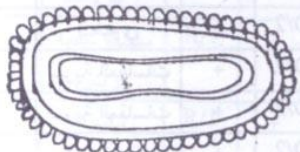
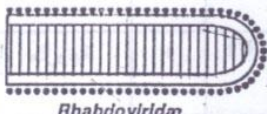
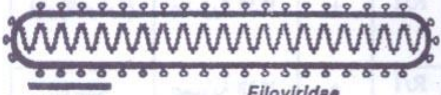
- جنس الحمات الأنفية *Rhinovirus* :

ويضم الحمات الأنفية عند الإنسان والأبقار.

- جنس الحمات القلاعية *Aphthovirus* :

ويضم الحمة المسببة لمرض الحمى القلاعية عند ذوات الظلف والتي تتألف من العديد من الأنماط المصلية (C,A,O، سات 1، سات 2، سات 3، آسية 1)

FAMILIES OF VIRUSES INFECTING VERTEBRATES

	ENVELOPED	NON-ENVELOPED
DNA	dsDNA  <i>Poxviridae</i>, <i>Chordopoxvirinae</i>  <i>Herpesviridae</i>  <i>Hepadnaviridae</i>	dsDNA  <i>Iridoviridae</i>  <i>Adenoviridae</i>  <i>Papovaviridae</i> ssDNA  <i>Parvoviridae</i>
RNA	ss RNA  <i>Coronaviridae</i>  <i>Paramyxoviridae</i>  <i>Bunyaviridae</i>  <i>Toroviridae</i>  <i>Orthomyxoviridae</i>  <i>Arenaviridae</i>  <i>Togaviridae</i>  <i>Flaviviridae</i>  <i>Retroviridae</i>  <i>Rhabdoviridae</i>  <i>Filoviridae</i> 100nm	dsRNA  <i>Reoviridae</i>  <i>Birnaviridae</i> ssRNA  <i>Picornaviridae</i>  <i>Caliciviridae</i>

الجدول (1-1): العوائل الحموية التي تصيب الفقاريات.

والجدول رقم (26) يوضح العوائل الحموية وصفاتها الهامة.

الجدول (26) يوضح العوائل والمجاميع الحموية وصفاتها الهامة

الثنوي	الحمض النووي		الغلاف	الشكلياء	اسم العائلة
	النمط	الشكل			
الفقاريات، اللافقاريات	خطي	D / 2	+	بيضوي	الجدري
الفقاريات	خطي	D / 2	+	إسوية المقاسات	الحلئية
الفقاريات	دائري	D / 2	+	إسوية المقاسات	هيبادنا
الفقاريات، اللافقاريات	خطي	D / 2	+	موشوري متعدد الوجوه	القرحية
الفقاريات	خطي	D / 2	-	موشوري متعدد الوجوه	الغدية
الفقاريات	دائري	D / 2	-	موشوري متعدد الوجوه	بابوفا
الفقاريات، اللافقاريات	سلسلة سلبية جزئي واحد	D / 1	-	موشوري متعدد الوجوه	بارفو
الفقاريات، اللافقاريات، النباتات	12-10 قطعة	R / 2	-	موشوري متعدد الوجوه	الريوية (التنفسية المعوية)
الفقاريات، اللافقاريات	قطعتين	R / 1	-	موشوري متعدد الوجوه	بيرنا
الفقاريات، اللافقاريات	سلسلة إيجابية جزئي واحد	R / 1	+	مروي	توكا
الفقاريات، اللافقاريات	سلسلة إيجابية جزئي واحد	R / 1	+	كروي	فلافي (الصفراء)
الفقاريات	سلسلة إيجابية جزئي واحد	R / 1	+	متعدد الأشكال	التاجية

الثنوي	الحمض النووي		الغلاف	الشكلياء	اسم العائلة
	الشكل	النمط			
الفقاريات	سلسلة إيجابية جزئي واحد	R / 1	+	حلزونية	نظيرة المخاطية
الفقاريات	سلسلة إيجابية جزئي واحد	R / 1	+	عصوية الشكل	فيلو (الخطية)
الفقاريات، اللافقاريات، النباتات	سلسلة إيجابية جزئي واحد	R / 1	+	عصوية الشكل	الربدية
الفقاريات	سلسلة سلبية 8 جزيئات	R / 1	+	حلزوني	المخاطية السوية
الفقاريات	سلسلة سلبية 3 جزيئات	R / 1	+	كروي	بنيا
الفقاريات	سلسلة سلبية جزيئين	R / 1	+	كروي	الرملية
الفقاريات	سلسلة إيجابية جزئي واحد- مثنوي	R / 1	+	كروي	الخلقية
الفقاريات	سلسلة إيجابية جزئي واحد	R / 1	-	موشوري متعدد الوجوه	الفنجانية (كاليسي)
الفقاريات، اللافقاريات	سلسلة إيجابية جزئي واحد	R / 1	-	موشوري متعدد الوجوه	البيكورناوية

D=DNA R=RNA

1 = سلسلة مفردة 2 = سلسلة مضاعفة

+ = يوجد غلاف (مغلفة) - = لا يوجد غلاف (عارية).

الفيرويديات *Viroids*

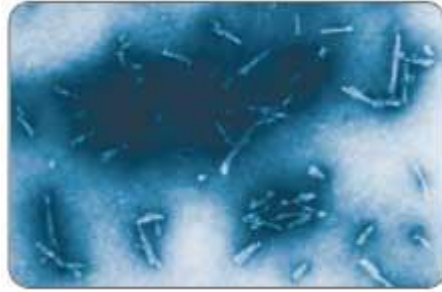
عبارة عن جزئيات صغيرة عارية لا تحيط بها قفيسة ذات وزن جزيئي منخفض تتألف من سلسلة مفردة من الحمض النووي RNA المعدي والذي ينتظم بشكل دائري، وهذه الفيرويديات تسبب أمراضاً في النبات، وتتميز بمقاومتها العالية لتأثيرات الحرارة والأشعة فوق البنفسجية والأشعة المؤينة وتأثيرات مذيبيات الدهون والإنزيمات المحللة للبروتين. وتتميز أيضاً بحساسيتها للإنزيمات المحللة للحمض النووي الريبسي.

البريون *Prion* :

يعتبر البريون في وقتنا الراهن العامل المسبب لاعتلالات الدماغ الاسفنجية عند الأبقار ولمرض سكرابي عند الأغنام وللعديد من الاعتلالات الدماغية الأخرى عند الإنسان مثل داء كورو وتناذر كروتيسفليد – جاكوب وغيرها.

وكلمة بريون أطلقها الباحث *Prusiner* عام 1982 وهي مشتقة من كلمة بروتين *Protein* وكلمة خمج *Infection*.

والبريونات عبارة عن ليبفات بروتينية عسوية الشكل تختلف بشكل كبير عن الحمات فهي أصغر مئة مرة وحتى ألف مرة من أصغر حمة معروفة، ووزنها الجزيئي أقل من 50 ألف دالتون (27 ألف – 30 ألف دالتون)، وهي لا تقود إلى حدوث التهابات أو رد فعل مناعي في الجسم ولا تحث على تكوين الانتروفرون وتسير ببطء (فترة حضانة طويلة الأمد) وتنتهي الإصابة بالموت.



لا يتأثر البريون بالأشعة فوق البنفسجية والفورمالين وبيتا بروبيولاكتون والإنزيمات المحللة للحمض النووي والتي تخرب عادة الحمات – كما يقاوم التسخين لعدة ساعات عند درجة الغليان ومقاومة البريون لتأثير القلوبات والأشعة فوق البنفسجية وتأثره بالإنزيمات المحللة للبروتين ما هو إلا إشارة إلى الطبيعة البروتينية لهذا العامل الممرض.

ولقد تبين مؤخراً بأن البريون يتأثر بالتعقيم عند درجة حرارة 134 م⁵-138 م⁵ ولمدة 18 دقيقة، وبمادة الكلور بتركيز 10-20% خلال 30 دقيقة وبالصودا الكاوية بتركيز 4%.

ولقد بينت الدراسات أن هناك نوعين من البريون وذلك بعد عزله من حيوان لتجربة من النوع الأول يظهر على شكل خيطين بطول 100-500 ن.م وبقطر 4-6 ن.م وملتفة حلزونياً على مسافات 100-200 ن.م. ويوضح الجدول (27) أهم الفروق بين البريون والفيروئيدات من جهة ومسببات الأمراض الخمجية الأخرى من جهة.

جدول رقم (27) يوضح أهم الفروق بين مسببات الأمراض الخمجية

جراثيم أخرى	مفطورات	ريكتسيات	متدثرات	الحمية	الفيروسات	البريون	
DNA و RNA	DNA و RNA	DNA و RNA	DNA و RNA	RNA أو DNA	RNA	؟	نوع الحمض النووي
≥ 1000	-50 1000>	600-250	-250 1000	400-15	X	؟	الحجم مقدراً ب.ن.م
خارج خلوي على المستنبتات الاصطناعية	داخل خلوي	داخل خلوي	داخل خلوي	داخل خلوي	داخل خلوي	داخل خلوي	التكاثر
+	+	+	+	+	-	-	تشكل المناعة
+	+	+	+	+	-	-	إنتاج الانتروفرون
+	+	+	+	-	-	-	تأثير الصادات الحيوية العلاجي

X = الحجم يعبر عنه من خلال الوزن الجزيئي للحمض النووي الريبي RNA.

الفصل 2 الحمى القلاعية

Foot and Mouth Disease (FMD)

مرض حاد سريع الانتشار، وبائي في الحيوانات مشقوقة الظلف مثل الأبقار والأغنام والماعز والخنازير إضافة إلى العديد من الحيوانات البرية، ومن الأعراض المميزة لهذا المرض ارتفاعاً في درجة الحرارة، وتكوين حويصلات وحدوث تقرحات في التجويف الفموي واللسان والمخطم وعلى الأظلاف والضرع والحلمات وغالباً لا يسبب نفوقاً، وقد ينتقل المرض إلى الإنسان مسبباً ارتفاع في درجة حرارة الجسم مع ظهور بثرات في الفم والحنجرة والبلعوم والأصابع والأقدام.

يستوطن المرض في أجزاء كثيرة من أمريكا الجنوبية وآسيا ومعظم دول القارة إفريقية، أما نيوزيلندا واليابان وإيرلندا وأستراليا وأمريكا الشمالية فمناطق خالية من المرض. أما في أوروبا فلم يعد هذا المرض يظهر بشكل جائحة وإنما على شكل إصابات فردية وذلك نتيجة برامج التمنيع الوقائي والإجراءات الصحية البيطرية المتبعة في مكافحة هذا المرض.

الحمى القلاعية مرض هام اقتصادياً فالمرضاة يمكن أن تصل حتى 100% أما معدل الوفيات فقد لا يتجاوز 2-5% يضاف إلى ذلك أن الحيوانات المصابة تفقد حوالي 3/1 قيمتها الاقتصادية والخسائر الاقتصادية لهذا المرض تنجم عن انتشاره السريع، وعن انخفاض إنتاج الحليب واللحم ونفوق الحيوانات الفتية والتكاليف الباهظة للإجراءات الصحية البيطرية (الحجر الصحي، إتلاف الحليب، منع تصدير الحيوانات المصابة، ذبح الحيوانات المصابة...) وهو من أهم الأمراض الموضوعية على القائمة A لمنظمة الأوبئة الدولية OIE والتي تفرض اجراءات صارمة على بلد الإصابة وتفرض حظراً على تصدير كافة المنتجات الحيوانية منه وإلى البلدان الأخرى لحين خلو البلد من المرض.

العامل المسبب وخواصه (Virus Properties) :

ينتمي العامل المسبب لمرض الحمى القلاعية إلى عائلة الحمات البيكورناوية الحمة مستديرة وعارية وتحيط بالحمض النووي الريبي RNA قفيصة موشورية الشكل مؤلفة من أربع أنواع من متعددات الببتيد النوعية للحمة (VP1-VP4)، الحمض النووي الريبي RNA مفرد السلسلة ويتألف من 8500-8000 نيوكليوتيد ويبلغ وزنه الجزيئي 2.8×10^6 دالتون، يتراوح قطر الفيريون (الجسيم الحموي) بين 21-25 ن.م (23 ن.م) وهو مقاوم لتأثير الكلورفورم والإيثر.

تظهر حمة مرض الحمى القلاعية العديد من الأنماط المصلية التي تتألف بدورها من تحت أنماط وأنواع وعترات والتي تختلف بعضها عن بعضها الآخر في

تركيبها المستضدي (الأنتيجي) وبالتالي في خواصها المناعية والمصلية إلا أنها تؤدي جميعها إلى ظهور نفس الأعراض والتغيرات التشريحية المرضية ولها نفس فترة الحضانة والوبائية والفوعة. هذه الظاهرة تعتبر من أهم الظواهر التي تميز حمة مرض الحمى القلاعية، فالحيوان الذي سبق أن أصيب بنمط مصلي معين وشفي منه يكتسب مناعة فقط ضد هذا النمط وليس ضد الأنماط الأخرى. أول نمطين مصليين لهذه الحمة ثم اكتشفاهما عام 1922 من قبل وسيما حسب المكان الذي اكتشفا فيه، النمط الأول يدعى O (Oise) والنمط الثاني A، في عام 1926 اكتشف نمط ثالث أطلقا عليه الرمز C.

وفي عام 1952 اكتشفت ثلاثة أنماط أخرى في إفريقية أطلق عليها اسم سات 1، سات 2، سات 3 (*Southern African Territories*) وفي عام 1954 تم البرهان على وجود نمط مصلي آخر في القارة الآسيوية أطلق عليه اسم آسية 1 (*Asia 1*). النمط O يتألف من 11 تحت نمط مصلي. النمط A يتألف من 32 تحت نمط مصلي. النمط C يتألف من 5 تحت أنماط مصلية. النمط SAT1 يتألف من 7 تحت أنماط مصلية. النمط SAT2 يتألف من 3 تحت أنماط مصلية. النمط SAT3 يتألف من 4 تحت أنماط مصلية. النمط ASIA1 يتألف من 3 تحت أنماط مصلية.

هذه التحت أنماط (*Subtypes*) تمتلك إضافة إلى خواص الأنماط المصلية المناعية التي تنتتمي إليها مستضداً خاصاً بها. بنويأً ووظيفياً يمكن تقسيم حمة هذا المرض إلى أربع وحدات هي :

- 1- الجسيم الحموي (*Virion*) يتميز بأنه معدٍ ومستمنع (*immunogen*) فهو يحرض على تشكيل أضداد معادلة ومثبتة للمتمة ومرسبة، وهذه الخواص المناعية تبقى موجودة ولو فقد الفيروس (الحمة) قدرته على إحداث الخمج والتكاثر عند القيام بتعطيله.
- 2- القفيصة الفارغة (*Capside*) أي القفيصة التي لا تحوي على الحمض النووي الريبي RNA وتتركب من بروتينات خاصة فقط، وهي غير قادرة على إحداث الخمج والتكاثر، وفيما يتعلق بخواصها المستضدية والمناعية فهي مشابهة لخواص الفيروس.
- 3- الكابسومير : يبلغ قطره حوالي 7-10 نانومتر، غير معدٍ وغير قادر على التكاثر، يملك القدرة على حث الجسم على تكوين أضداد مثبتة للمتمة ومرسبة.
- 4- الحمض النووي RNA : يتميز بأنه معدٍ ولكنه غير مستمنع.

أخيراً بقي أن نذكر بأن حمة مرض الحمى القلاعية تتركب من أربعة بروتينات بنويوية حموية هي VP1 ويبلغ وزنه الجزيئي 34 ألف دالتون، وVP2 ويبلغ وزنه

الجزئي 29 ألف دالتون، VP3 ويبلغ وزنه الجزيئي 24 ألف دالتون، VP4 ويبلغ وزنه الجزيئي 14 ألف دالتون ويعتبر *VPI* المسؤول عن تكوين الأضداد المعادلة في جسم الحيوان المصاب وبالتالي المستضد المسؤول عن تكوين المناعة في الجسم، ووجود الأنماط المصلية المختلفة التي سبق ذكرها لهذه الحمة ما هو إلا نتيجة لتغير في ترتيب سلسلة الأحماض الأمينية لهذا البروتين.

تمسك العامل المسبب (*Tenacity*) :

تقاوم حمة الظروف الطبيعية، إذ يمكن أن تعيش في الحظائر والأماكن الملوثة لمدة عام، وفي القش لمدة أسبوع، ذلك أن الحمة الموجودة في الإفرازات المخاطية من الحويصلات بكميات كبيرة وتحميها من الظروف المختلفة ومن الحرارة. هذا وتتلف الحمة بالتسخين على الدرجة 56 م° لمدة 30 دقيقة، بينما في الإفرازات يمكن أن يقاوم التسخين على الدرجة 85 م° لمدة 4 ساعات حيث تكون الحمة أكثر ثباتاً. وتحفظ الحمة بحيويتها على درجات الحرارة المنخفضة (20 م° لعدة سنوات) وعلى درجات الحرارة العميقة -60 م° فما دون لفترات طويلة جداً. كما تحتفظ الحمة على حيويتها ضمن تراكيز عالية من ملح الطعام أو بشكل جاف ما لم تنخفض درجات الباهاء إلى ما دون 6.5، فالحمة تتميز بثباتها عند درجاتها باهاء 9.7. في حين أن الحمة تتأثر بالحرارة والأشعة فوق البنفسجية والأشعة جاما، ويستخدم عادة التسخين على الدرجة 90 م° من أجل القضاء على الحمة في السوائل الملوثة بها.

تتعطل الحمة في اللحوم الطازجة نتيجة تشكل حمض اللبن في العضلات، وفي منتجات الحليب المحضرة من الحليب الحامض. إلا أن ذلك لا يحدث في نقي العظام أو العقد اللمفية أو الدهون أو الدم أو اللحوم المجمدة. حمة مرض الحمى القلاعية حساسة للأحماض أكثر منها للقلويات، ولا تتأثر بالكلوروفورم أو بأي من مذيبيات الشحوم. إلا أنها تتأثر بالعديد من المواد الكيميائية مثل حمض الفوسفور، حمض الكبريت، حمض الليمون، حمض النمل، كربونات الصوديوم، ميتا سيليكات الصوديوم، هيدروكسيد الصوديوم، حقلياً استخدم كربونات الصوديوم 4%، هيدروكسيد الصوديوم 1% ميتا سيليكات الصوديوم 1% بنجاح في عمليات التطهير. كما استخدمت العديد من المطهرات الأخرى مثل الفورمالين وجلوتارالدهيد وفوق حمض الخل، أما مركبات الفينول ومركبات الأمونيوم الرباعية فلقد أثبتت قلة فاعليتها في القضاء على الحمة.

استنبات الحمة (*Virus cultivation*) :

يمكن تنمية حمة مرض الحمة القلاعية في المزارع الخلوية الأولية (*Primary cellculture*) المحضرة من كلية العجول أو الخنازير أو من الغدة الدرقية للعجول، أو في المزارع الخلوية الضعفائية المأخوذة من مشقوقات الظلف (*Diploid - cellculture*) أو في سلالات الزرع النسيجي الدائمة

(*Permanent – celline*) أو في المزارع الخلوية المعلقة)
(*Suspension - cellculture*) وتعتبر المزارع الخلوية من النوع *BHK-21*
(*Baby Hamster Kidney*) من أهم المزارع الخلوية المستخدمة لهذا الغرض.
وهذا ويمكن تنمية الحمة في حيوانات التجارب وبشكل خاص في الفئران الرضيعة
(بعمر 3-5 أيام) وفي القبيعات.

التشخيص المختبري (*Laboratory diagnosis*) :

تساهم الأعراض السريرية والآفات النمطية المميزة بهذا المرض عند ظهورها
في القطيع على العديد من الحيوانات في وقت واحد في وضع تشخيص سليم، بيد أن
تشخيص المرض بالاعتماد على ما سبق ذكره في حالات الإصابة الفردية يكون
صعباً، ومن أجل الوصول إلى تشخيص سليم للمرض لابد من اللجوء إلى الفحوص
المخبرية.

ويعتبر اختبار تثبيت المتممة الاختبار الأكثر استعمالاً في البرهان على
المستضد المثبت للمتممة في سوائل الحويصلات أو في الخلايا الظهارية، كما يمكن
استخدام اختبار الإليزا لنفس الغرض. وفي حال فشل تحديد النمط المصلي بالطرق
المصلية السابقة يمكن اللجوء إلى الزرع النسيجي حيث تستخدم لهذا الغرض
مزارع خلوية محضرة من كلية أو غدة الأبقار الدرقية، وعند ظهور التغيرات
المرضية الخلوية (*CPE*) يمكن استخدام سائل المزرعة النسيجية (*tissue*
culture fluid) في اختبار تثبيت المتممة أو الإليزا.

وفي حال عدم ظهور التغيرات المرضية الخلوية فيجب إعادة الزرع مرة واحدة
أخرى على الأقل، وفي بعض الأحيان يمكن اللجوء إلى الحقن في الحيوانات مثل
الأبقار، الأغنام، الماعز، الفئران من أجل تحديد العامل المسبب للمرض.

المناعة (*Immunity*)

الحيوانات التي تشفى من الإصابة بالحمى القلاعية تصبح مقاومة فترة طويلة
للإصابة مرة أخرى بنفس النمط المصلي والأنماط تحت المصلية التابعة له. وفي
الحالات التي تكون فيها المناعة المتكونة قوية أو في حالات تكرار العدوى يمكن
ملاحظة حدوث مناعة جزئية ضد أنماط مصلية أخرى، ولكن حقلياً لا تقي المناعة
المتشكلة ضد نمط مصلي معين من الإصابة بنمط مصلي آخر. وعند الإصابة
المختلطة بعدة أنماط مصلية من حمة مرض الحمى القلاعية تكون المناعات
المتشكلة ضد كل نمط مصلي على حدة متباينة. تظهر الأضداد المعادلة بين اليوم
الرابع والخامس من العدوى، والأضداد المثبتة للمتممة بين اليوم السادس والسابع
والأضداد المرسية بين اليوم السابع والثامن وتبلغ هذه الأضداد أعلى مستوى لها
بعد مرور 2-3 أسابيع، ويمكن أن تبقى الأضداد المعادلة 18 شهراً أو أكثر بعد
حصول العدوى. وتجدر الإشارة إلى وجود علاقة توافقية بين مستوى الأضداد
المعادلة وشدة المناعة، بحيث يمكن الاعتماد عليها في اختبار فعالية اللقاح. تستمر

المناعة عادة لأكثر من سنة، وهي ترتبط بخواص العترة الفيروسية الحقلية وردود الفعل المناعية للحيوان.

الوقاية المنفعلة عند العجول تبدأ بالانخفاض اعتباراً من الأسبوع الثاني والثالث وتستمر عادة لمدة أقصاها 2-3 أشهر، والأضداد الأمية يمكن أن تثبط عملية تكون المناعة الفاعلة، الأمر الذي يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار وأن يعطى أهمية خاصة عند تمنيع العجول.

اللقاحات (Vaccines) :

من أجل تكوين مناعة فاعلة ضد مرض الحمى القلاعية تستخدم الآن على نطاق واسع لقاحات مرض الحمى القلاعية التي يمكن تقسيمها إلى :

1- لقاحات معطلة (ميتة) *Inactivated vaccives* :

وهي لقاحات معطلة بالفورمالين ومدمصة على هيدروكسيد الألمنيوم على رأس هذه اللقاحات نذكر اللقاح الذي حضره كل من فالدمان وكوبه عام 1938. وقد حصل تقدم واضح في تحضير هذا اللقاح قاد إليه الباحث بيل ومساعدوه من خلال تنقية الفيروس بالكلوروفورم عوضاً عن استخدام المرشحات ويتميز فيروس مرض الحمى القلاعية بمقاومته لتأثير هذه المادة على عكس الجراثيم والفطور التي يتم القضاء عليها. هذه الطريقة قادت إلى الحصول على التراكيز المرغوبة من الفيروس وإلى الإقلال من الجرعة المحقونة إلى 5مل عند الأبقار، 3 مل عند الأغنام.

أخيراً يمكن الحصول على لقاح الحمى القلاعية عن طريق تنمية الحمة في المزارع الخلوية المحضرة من كلية العجول أو كلية الخنازير، كما يمكن استخدام أنواع من سلالات الزرع النسيجي الثابتة (*BHK-21*) من أجل تنمية الحمة. هنا تجدر الإشارة إلى أن جميع اللقاحات السابقة تحوي على مستضدات لنمط مصلي واحد أو أكثر إذ أمكن الجمع بين سبعة أنماط مصلية أو أكثر في لقاح واحد. وتجدر الإشارة إلى ضرورة حفظ اللقاحات المعطلة عند الدرجة 2-8 م° فدرجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة تؤثر على فعالية اللقاح متسببة في فصل وترسب المادة الحاملة للقاح في قاع العبوة وبالتالي تؤدي إلى فساد اللقاح وفساد عملية التحصين حتى ولو أعيد مزج أو خض محتويات العبوة قبل الاستعمال، وتفقد هذه اللقاحات فعاليتها كاملة في درجات الحرارة المنخفضة.

2- اللقاحات المستضدية أو الجزئية *Antigen vaccines or subunit vaccines* :

وهي عبارة عن عزل جزء من بروتين القفيصة *VPI* المسؤول عن تكوين الأضداد المعادلة في العضوية وإنتاجه بطرق الهندسة الوراثية بعد معرفة التركيب

الكيميائي له أو عن طريق تركيبه على الجراثيم مثل الاشيريكية القولونية والتي تقوم عند تكاثرها بإنتاج هذا البروتين بكميات كبيرة. ولقد وجد أن المناعة المتشكلة عن هذه اللقاحات هي أضعف من تلك المتشكلة من إعطاء اللقاحات المعطلة.

3- اللقاحات حية الحمات *Live virus vaccines* :

وهي عبارة عن لقاحات تحوي على عترات موهنة من حمة مرض الحمى القلاعية وذلك عن طريق الزرع في المزارع الخلوية أو عن طريق الحقن في حيوانات التجارب (فئران رضية، جنين بيض الدجاج، الأرانب)، ولقد استخدمت هذه اللقاحات في مكافحة المرض في إفريقية وآسية الصغرى وأمريكة الجنوبية، إلا أن استخدامها لا يخلو من المخاطر نظراً لظهور المرض بعد التمنيع وحدوث نفوق بشكل خاص عند الحيوانات الفتية.

الإلتقاء المناعي (*Immunoprophylaxis*) :

يؤدي الإلتقاء المناعي في العديد من الدول دوراً هاماً وذلك إلى جانب الإجراءات الصحية البيطرية. وحسب نوعية اللقاحات المستخدمة نلاحظ ظهور المناعة بعد التمنيع بسرعة عند الأبقار وذلك في غضون 8-14 يوماً بعد التمنيع وتكون وقاية اللقاح على أعلى مستوى لها في الأسبوع الثالث والرابع بعد التمنيع، وتبدأ الأضداد المعادلة بالارتفاع اعتباراً من اليوم الرابع والخامس وتصل أعلى مستوى لها بعد حوالي أربعة أسابيع لتبدأ بعدها بالانخفاض التدريجي. بعد إعطاء جرعة واحدة من اللقاح تدوم المناعة حوالي 6-8 أشهر وليس أكثر ويرتبط ذلك بنوع العترة المستخدمة في اللقاح، نوعية اللقاح، رد الفعل المناعي الذي يختلف من حيوان إلى آخر. أضداد اللبأ (*Colostrum Antibodies*) يمكن أن تعطل من تشكل المناعة عند العجول لذلك ونظراً لأن معظم الأضداد الأمية تختفي بعد 8-12 أسبوعاً، ينصح بإجراء تمنيع العجول بلقاح الحمى القلاعية بعمر 8 أسابيع وللحصول على مناعة جيدة ينصح بإعادة التمنيع مرة أخرى بعد مرور 4-8 أسابيع.

الفصل 3 طاعون الأبقار

Rinderpest

طاعون الأبقار مرض فيروسي حاد ووبائي سريع الانتشار، يصيب الحيوانات المجترات وعلى رأسها الأبقار والجواميس ويتميز بحدوث التهابات وتقرحات في القناة الهضمية مع إسهال شديد، وبعد فترة حضانة تتراوح بين 3-8 أيام، ينتشر المرض بسرعة بين القطيع، وتنفق الحيوانات خلال أسبوع بعد ظهور الأعراض، ويكون تطور المرض سريعاً مع ارتفاع نسبة النفوق التي قد تصل إلى 90-100%. أما في المناطق الموبوءة بالمرض فيكون انتشاره أبطأ نسبياً وتكون نسبة النفوق أقل.

أما أعراض المرض فتتمثل في ارتفاع شديد في درجة حرارة الجسم، ثم يبدأ إمساك يليه إسهال شديد، ويكون البراز مائياً مدمماً ويحتوي على كمية كبيرة من المخاط، وتظهر تقرحات على اللثة والشفاه والوسادة السنية، مع ازدياد في إفراز اللعاب وإفرازات أنفية مخاطية. ويبدأ الحيوان في الجفاف والهزال مع انخفاض في درجة الحرارة إلى ما دون الحرارة الطبيعية، ثم النفوق بعد 2-6 أيام. ومن أهم الصفات التشريحية وجود احتقان والتهاب وتقرحات شديدة في الأمعاء نتيجة الالتهاب المعوي الحاد كما يمتاز بوجود خطوط متوازية من الاحتقان في المستقيم تعرف باسم خطوط الزبرا أي تشبه خطوط جلد حمار الوحش (*Zebra Striping*)

تعتبر حالياً كل من أوروبا وأستراليا وأمريكية الشمالية والجنوبية خالية من المرض، بيد أنه ما يزال يظهر في أجزاء كثيرة من قارة آسيا وإفريقية أو يستوطن في بعض منها. يظهر المرض في المناطق الخالية منه بشكل مفاجئ ويشمل جميع الأبقار بشتى الأعمار وتبلغ المراضة ومعدل الوفيات حوالي 90%، بينما تظهر الإصابة في المناطق التي يستوطن بها المرض فقط عند الأبقار الفتية ويبلغ معدل الوفيات 30%.

العامل المسبب وخواصه (*Virus Properties*) :

الحمة مغلفة وتحمل على سطحها بروتات يبلغ طولها 8 ن.م، القفصية ذات انتظام حلزوني وتحيط بالحمض النووي RNA مفرد السلسلة، والحمة متعددة الأشكال ولكن تأخذ على الغالب شكلاً كروياً حجمها يتراوح بين (100-150 ن.م)، وهي حمة تتلف بشكل انتقائي وشديد الأنسجة اللمفية عند الحيوانات المصابة. وهي مصنفة ضمن جنس حمات الحصبة (*Morbilli virus*) المصنف بدوره ضمن الحمات نظيرة المخاطية (*Paramyxoviridae*) والمصنفة بدورها ضمن رتبة الحمات *Mononegavirales*.

تظهر عترات حمة مرض طاعون الأبقار اختلافاً كبيراً إلا أنها تتشابه جميعها في خواصها المستمنعة. ويعتبر الغلاف الجزء المسؤول عن المناعة، أما الحمض النووي RNA فهو غير معد ولا يملك أية أهمية مناعية. وتعتبر الأضداد المعادلة هي الأساس في المناعة ضد مرض طاعون الأبقار والتي يمكن البرهان عليها في مصل الدم في اليوم الخامس بعد الخمج وتصل إلى أعلى مستوى لها بين الأسبوع الثاني والرابع من بداية المرض.

يحتوي غلاف الحمة على ثلاث مستضدات مرسية تتميز جزئياً بأنها تتأثر بالحرارة، وتقاوم العفونة، وحساسة للفورمالين والإيثير والكحول الميثيلي. ويعتبر البرهان عليها ذا أهمية بالغة في تشخيص مرض طاعون الأبقار، هذا وتبلغ المستضدات المرسية أعلى مستوى لها في العقد اللمفية بعد مرور أربعة أسابيع من بداية الحمى، ويمكن البرهان عليها حتى بعد مرور 12 يوماً من ظهور الحمى. أظهرت دراسة التركيب المستضدي لحمة مرض طاعون الأبقار وجود قرابة مستضدية بينه وبين حمة مرض طاعون المجترات الصغيرة (PPR).

ويجب التنويه إلى أنه وعلى عكس الحمات نظيرة المخاطية الأخرى والحمات المخاطية السوية فإن حمة مرض طاعون الأبقار لا تحوي على راصة كريات الدم الحمراء (هيم أجلوتينين) والذي يستفاد منه في مجال تشخيص مرض طاعون الأبقار مخبرياً.

تمسك العامل المسبب (Tenacity) :

تفقد حمة مرض طاعون الأبقار حيويتها وخاصة عند جمع العينات من الحقل أو تحت الظروف الطبيعية، ولذا يجب أن تحفظ العينات بالتجميد على درجات حرارة منخفضة فوراً، وتعتبر حمة مرض طاعون الأبقار من الحمات ضعيفة المقاومة، فالعفونة تعطل الحمة بسرعة وهذا يفسر خلو جثث الحيوانات النافقة من الحمة خلال ساعات قليلة، الجلود المجففة تعتبر خالية من الحمة، الحمة الموجودة في الحظائر أو السماد لا تبقى أكثر من يومين قادرة على إحداث الخمج، أشعة الشمس تعطل الحمة خلال ساعتين، كذلك تتخرب الحمة في الأوساط شديدة الحموضة $pH=2$ أو الأوساط شديدة القلوية $pH=12$ وذلك خلال دقائق معدودة.

في اللحمة يفقد الفيروس (الحمة) قدرته على إحداث الخمج خلال دقائق نتيجة تكون حمض اللبن في العضلات، أما في اللحوم المملحة أو المثلجة فيبقى قادراً على إحداث الخمج لعدة أشهر، وإضافة المصل إلى الوسط الحاوي على الحمة يؤدي إلى الحفاظ عليها مدة 10-12 يوماً عند درجة حرارة الغرفة خاصة إذا حفظ الوسط في الظلام، على العكس ذلك يتميز الجليسرول بتأثيره الضار على الحمة لذلك يجب عدم استخدامه كمادة حافظة.

الحمة المنماة في المزارع الخاوية تبقى حية عند الدرجة 4 م° مدة 10 أيام، وعند الدرجة 37 م° مدة أربع ساعات، تجفيد الحمة أو حفظها عند الدرجة -20 م° يقود إلى الحفاظ على حيوية الحمة لعدة سنوات. معظم عترات حمة طاعون الأبقار تكون ثابتة عند درجات باهاء تتراوح بين 7.2-8.

الكلوروفورم 5 % يقضي على الحمة خلال عشر دقائق بدرجة حرارة الغرفة (22 م°)، ويعتبر محلول 2 % فينول أو فورمالين من المطهرات الفعالة. ولتطهير المباني والحظائر ينصح باستخدام الفينول 5% أو 2% أورثوفينيل فينات الصوديوم.

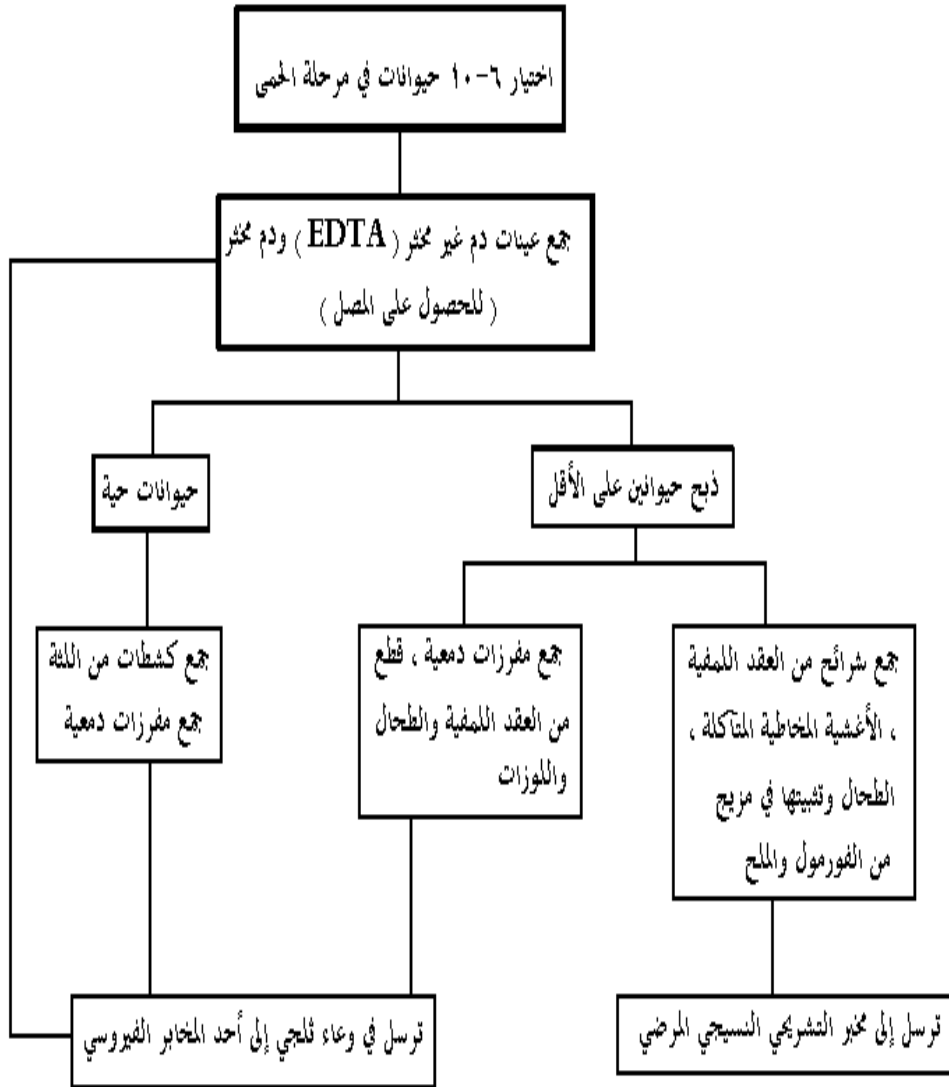
استنبات الحمة (Virus cultivation) :

تنمو حمة مرض طاعون الأبقار في المزارع الخلوية المحضرة من المجترات، الخنازير، الكلاب، الأرانب، القردة... الخ ويؤدي تكاثرها إلى ظهور تغيرات مرضية خلوية تتجلى بتكون مشتملات هيولية ونووية وخلايا عملاقة (مخلويات) وتحلل خلوي، وكذلك يمكن تكيف هذه الحمة على النمو في بيض الدجاج المخصب وفي حيوان التجربة وبشكل خاص الماعز والأرانب هذا وإن تمرير الحمة في المزارع الخلوية أو حيوان التجربة أو البيوض المخصبة يقود إلى إضعاف فوعة الحمة وبالتالي يخدم في عملية تطوير وإنتاج اللقاحات الحية. كذلك تم تكيف الحمة على النمو في العديد من سلالات الزرع النسيجي الثابتة مثل Vero أو Hela أو Ms...الخ.

التشخيص المختبري Laboratory diagnosis :

- 1-الأعراض السريرية والتغيرات التشريحية المرضية ووبائية المرض المميزة كلها تقود إلى وضع تشخيص سليم للمرض، أما في المناطق الخالية من المرض فلا بد من إجراء الفحوص المخبرية لتشخيص المرض.
- 2-عزل الحمة (Virus isolation)، بجمع عينات من الغدد اللمفاوية أمام لوح الكتف، والطحال وحفظها بالتبريد ومن ثم زرعها في أجنة البيض.
- 3-الكشف المبكر عن الغلوبلين M في تأكيد الإصابة بالمرض.
- 4-إن الحصول على العينات المناسبة ومن أعداد كافية من الحيوانات يعتبر المفتاح في عملية التشخيص، فالحيوانات النافقة ليست الحيوانات الصحيحة لأخذ العينة منها وذلك لوجود كميات قليلة أو حتى انعدام الحمة أو المستضد. لذلك يجب أن تختار العينات من القطيع المصاب بعد فحصه سريرياً وتؤخذ هذه العينات من 6-10 حيوانات في مرحلة التغيرات والتآكلات في الأغشية المخاطية، ويعد الإسهال علامة جيدة لمعرفة هذه المرحلة، أما الحيوانات المصابة بالتجفاف فيجب أن لا تختار لأخذ العينات منها. وتجدر الإشارة إلى أهمية أخذ بضع عينات من العديد من الحيوانات وليس العديد من العينات من بضعة حيوانات والجدول التالي يلخص عملية أخذ العينات بهدف تشخيص مرض طاعون الأبقار.

الجدول (28) نموذج أخذ العينات لتشخيص مرض طاعون الأبقار



ومن أجل الكشف عن مستضد طاعون الأبقار النوعي يتم تحضير الأمصال النوعية في الأرانب باستخدام تحت العترة *yamanouchi* التابعة للعترة *Nakamura* من حمة طاعون الأبقار الأرنبية، وتتميز تحت العترة هذه بأنها غير قاتلة للأرانب (غير مميتة)، وفي حال استخدام عترة مميتة يجب حماية الأرانب بشكل منفعل (Passive) قبل 24 ساعة من إعطاء العترة.

ويعتبر اختبار الرحلان المناعي المضاد (*CIEP*) واختبار *Counterimmunoelectrophoresis* وانتشار المناعي بالأجار الهلامي (*Agargel immunodiffusion*) *AGID* من أفضل الاختبارات للكشف عن مستضد طاعون الأبقار، هذا ويعتبر الاختبار الأول أكثر حساسية ويتم الحصول على النتائج في غضون 40 دقيقة.

كما يمكن استخدام اختبار التآلق المناعي *Immunofluorescence* (*IF*) بشكل ممتاز للكشف المبكر عن نمو الحمة في المزارع الخلوية.

من عينات الدم غير المتخثر يتم الحصول على الكريات البيضاء التي تعلق وتمدد في وسط خلوي ثم تحقن في مزارع خلوية محضرة من كلية العجول عومل بعضها بأضداد مناعية لطاعون الأبقار وبعضها الآخر وضع فيه سائرات زجاجية (*Coverslips*)، وتراقب المزارع الخلوية يومياً ولمدة 3 أسابيع أما السوائير الزجاجية فتؤخذ بعد 1-3 أيام وتفحص باختبار التآلق المناعي.

عينات الدم المخثر تنفل ويحصل على المصل ويفحص مباشرة للكشف على الأضداد النوعية وفي الحالة الإيجابية، يعاد الاختبار مرة أخرى بعد معاملة المصل بالحرارة أو بمادة 2-ميركابتوايتانول للتخلص من الغلوبين المناعي *M*.

في حال الحصول على نتائج سلبية في اختبار *CIEP* و *AGID* تؤخذ خلاصة العقد اللمفية وتختبر باستخدام اختبار تثبيت المتممة (*CFT*) *Complement* *fixation test*.

وإذا كانت النتيجة أيضاً سلبية، عندها تؤخذ عينات من الطحال واللوزات ويحضر منها معلق 10% وتحقن في أبقار حساسة للإصابة بالمرض وأخرى ممنوعة أو يحقن المعلق في الماعز وتراقب هذه الحيوانات يومياً ولمدة 3 أسابيع.

أما البرهان على الأضداد النوعية فيتم باستخدام اختبار التعادل (*neutralization test*) في المزارع الخلوية والذي يعتبر من الاختبارات الحساسة، أو باستخدام اختبار تثبيط التراص الدموي (*HI*) *hemoagglutinationinhibitor*.

والذي يعتبر من أبسط التقنيات ويعتمد على مبدأ تثبيط خاصية رص كريات الدم الحمراء عند القردة التي يتمتع بها فيروس الحصبة بوجود أضداد طاعون الأبقار. طبعاً هذه الطريقة ليست حساسة جداً ولكن تعتبر مفيدة من أجل تقييم الحالة المناعية للقطيع. كذلك يمكن لنفس الغرض استخدام طريقة التراص الدموي غير المباشر باستخدام كريات دم حمراء مربوطة بمستضد طاعون الأبقار. بقي أن نذكر بأن هناك العديد من المخابر تستخدم في الوقت

الحاضر اختبار المقايسة المناعية الإنزيمية (*ELISA*) من أجل التقصي السريع (*rapid screening*) وفحص أعداد كبيرة من الأمصال.

ونظراً لوجود القرابة المستضدية بين حمة مرض طاعون الأبقار وحمة مرض طاعون المجترات الصغيرة فإن أبسط طريقة للتمييز بين الحميتين هي حقن معلق الأنسجة اللمفية المأخوذ من الحيوانات المصابة في أبقار أو جواميس حساسة للإصابة بطاعون الأبقار، ظهور أعراض سريرية دليل على أن الحمة هي حمة طاعون الأبقار.

كذلك الفحص النسيجي لمقاطع من الرئة يمكن أن يقود إلى التمييز بين النوعين فحمة مرض طاعون المجترات الصغيرة تؤدي إلى حدوث التهاب رئوي مع تشكل خلايا عملاقة (*giant cells*) أما حمة طاعون الأبقار فنادر ما تؤدي إلى حدوث الالتهاب الرئوي السابق الذكر.

المناعة : *Immunity*

تتميز حمة مرض طاعون الأبقار بشدة كبتها للمناعة (*Potent immunosuppressive*) وذلك لأنها تدمر وتخرب الخلايا اللمفية التائية والبائية (*T-and B- lymphocytes*) هذا الكبت المناعي يسمح للأخماج الكامنة (*Latent infections*) أن تنشط والذي من شأنه أن يعقد الصورة السريرية للمرض ويشوش عملية التشخيص (*diagnostic confusion*) ولقد ثبت أن الحمة تثبط العمليات المناعية الخلطية والخلوية إلا أنها لا تؤثر على عملية إنتاج خلايا الذاكرة (*memory cells*).

الحيوانات التي تشفى من المرض تتكون لديها مناعة عقيمة تستمر طيلة الحياة، وتظهر في البداية الأضداد الخلطية من النوع IgM وذلك في غضون اليوم الخامس حتى السابع من بداية المرض والتي تبدأ بالانخفاض في غضون أسبوعين ليحل محلها أضداد من مجموعة الغلوبولينات المناعية G والتي تصل إلى أعلى مستوى لها في غضون أسبوع أو أكثر لتأخذ بعده بالانخفاض التدريجي حتى درجة محددة.

تتركز الأضداد عند الأبقار الممنعة بشكل فاعل في اللبأ (*Colostrum*) وتنتقل عن طريقه إلى العجول المولودة. مدة الوقاية التي تكتسبها العجول من هذه الأضداد الموجودة في اللبأ (تركيز الأضداد في اللبأ)، وبشكل عام فإن مدة الوقاية هذه تتراوح بين 4-8 أشهر وأحياناً أكثر. لذلك يجب أن تؤخذ هذه الناحية بعين الاعتبار عند القيام بالتمنيع الفاعل للعجول.

اللقاحات *Vaccines* :

اللقاحات مقتولة الحما *Killed Virus Vaccines* :

حضرت هذه اللقاحات في الماضي من أعضاء الأبقار التي تم عداها تجريبياً بحمة طاعون الأبقار. هذه اللقاحات أظهرت فعالية مناعية قصيرة الأمد وتكاليف باهظة الثمن، لذلك فهي في الوقت الحاضر بدون أي أهمية سوى أهميتها التاريخية.

فالمناعة على سبيل المثال الناتجة عن استخدام اللقاحات المعطلة بالفورمالين تبدأ بعد 12-15 يوماً من إعطاء اللقاح وتستمر 4-6 أشهر. وتجدر الإشارة إلى أن التلقيح بهذا اللقاح يستخدم حتى الوقت الحاضر فقط في المناطق والدول الخالية من المرض عند سلالات الأبقار الحساسة التي تمنع ثانية بعد مرور 6 أسابيع من إعطاء اللقاح الميت بأحد اللقاحات الحية.

اللقاحات حية الحما *Live Virus Vaccines* :

وتتضمن لقاحات تم توهينها إما بالإمرار في الماعز (عترات ماعزية) وقد استخدمت لسنوات طويلة في الهند وتميزت بإمراضية متبقية عالية وبانتقال عترة اللقاح من حيوان لآخر والذي أدى في إفريقية إلى حدوث خسائر فادحة في القطعان الممنعة.

وإما من خلال تكييفها على النمو في الأرانب بهدف إضعاف الفوعة أيضاً (عترات أرنبية) (عترات *Nakamura II- and III*) أو من خلال تكييفها على النمو في جنين البيض (عترات دجاجية) أو من خلال النمو في المزارع الأرنبية – الدجاجية – تنمى هذه العترات في البادية في المزارع المحضرة من الأرانب ثم في المزارع الفيبروبلاستية الدجاجية.

بعد ذلك أمكن عزل عترة من هذه الحمة في إفريقية، ومررت بهدف التوهين لأكثر من 600 مرة في الماعز واستخدمت كلقاح وتدعى بعثرة *Kabete-o*.

هذه العترة قام كل من *Feris* و *Plowright* عام 1959 بتوهينها في المزارع الخلوية المحضرة من كلية العجول وتستخدم الآن وعلى نطاق واسع كلقاح في عمليات الانتقاء المناعي ضد هذا المرض.

المكتب الدولي للوبائيات (*O.I.E*) يشير إلى وجوب تمرير هذه العترة لـ 90 على الأقل في المزارع الخلوية المحضرة من كلية العجول، وأنه بعد التمريرة 45 يجب ألا تؤدي إلى ظهور أية أعراض سريرية واضحة عند الحيوان. من مميزات هذا اللقاح أن المناعة تتشكل بعد 4 أيام من إعطاء اللقاح والأضداد المعادلة يمكن البرهان عليها بين اليوم السابع والحادي والعشرين من إعطاء اللقاح والذي يسمح بإجراء التمنيع في القطعان المخموجة حديثاً، أيضاً فإن حمة اللقاح لا تطرح من

الحيوانات الممنعة إلى الوسط الخارجي، فائدة اقتصادية أخرى يمكن ذكرها هو أنه من كليتي عجلين يمكن إنتاج 500 ألف جرعة لقاح وذلك في خلال 6 أسابيع.

ونظراً لأن العترة في هذا اللقاح (Kabete-o-) تعتبر شديدة الفوعة بالنسبة لقطعان الأبقار الموجودة في البلدان الخالية من المرض فإنه تستخدم في اليابان من أجل إنتاج اللقاح عترات أرنبية – دجاجية شديدة التوهين تنمو على سلالات الزرع النسيجي من النوع Vero وذلك بهدف إنتاج اللقاح، ويشير الباحثون إلى تكون المناعة عند الأبقار بعد 24 ساعة من إعطاء اللقاح.

في الهند ولاعتمادات دينية تم تطوير لقاح ضد مرض طاعون الأبقار موهن على مزارع خلوية محضرة من كلية الحملان.

الاتقاء المناعي *Immuno prophylaxis* :

إن تمنيع الأبقار بعمر 9 أشهر على الأقل ولمرة واحدة بلقاح طاعون الأبقار الموهن في المزارع النسيجية حسب *Plowright* و *Feris* يؤدي إلى تشكل مناعة تدوم طيلة الحياة.

والعجول المولودة من أمهات ممنعة تكتسب مناعة منفعة عن طريق اللبأ تدوم خمسة أشهر لذلك يجب أخذ هذه الناحية بعين الاعتبار وعدم تمنيع العجول قبل الشهر الخامس أو السادس من العمر.

والعجول المولودة من أمهات خاليات من الأضداد النوعية لطاعون الأبقار تستجيب للتمنيع اعتباراً من الشهر الثالث من العمر، وفي المناطق التي يستوطن بها المرض يتم تمنيع العجول مرتين، الأولى بعمر 3 أشهر فما فوق والثانية بعد عام.

الفصل 4 التهاب الأنف والرغامى الخمجي

البقري / التهاب الفرج والمهبل الثبري الخمجي

/

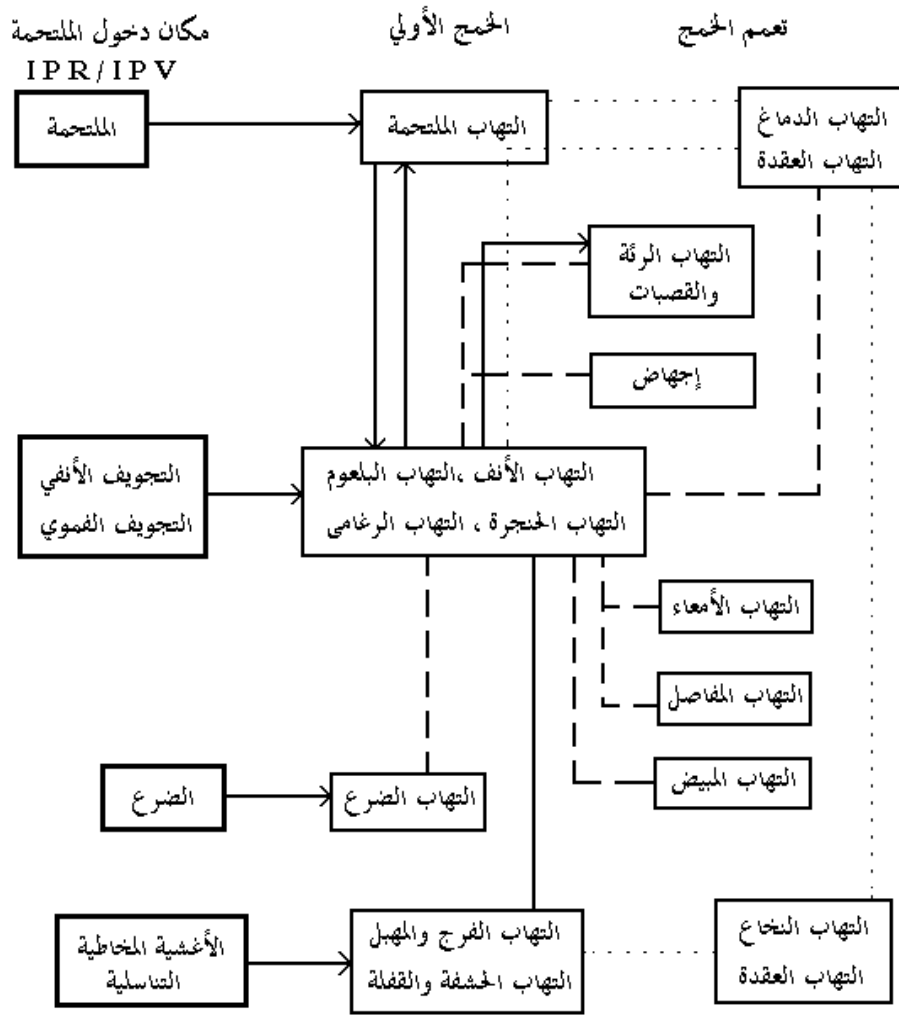
Infectious Bovine Rhinotracheitis */ Infectious Pustularvulvovaginitis IBR / IPV*

مرض حاد شديد العدوى يصيب الأبقار ويتميز (حسب طريقة العدوى، عمر الحيوان المصاب، العضو المصاب بالحمى وغيرها من عوامل) بحدوث ارتفاع في درجة الحرارة وإصابة المجاري التنفسية العليا وما ينشأ عنها من أعراض تنفسية (التهاب الأنف والرغامى الخمجي IBR) أو بحدوث التهاب في المجاري التناسلية (التهاب الفرج والمهبل الثبري IPV. أو التهاب الحشفة والقلبة عند الذكور IBP) وتجدر الإشارة إلى أن Gillespie ومساعديه عام 1958 هم أول من ذكر أن كلا المرضين (التهاب الأنف والرغامى الخمجي / التهاب الفرج والمهبل الثبري) ينشأ عن الإصابة بنفس الحمى، ومع بداية الستينات ظهر أن هذه الحمى تؤدي دوراً في ظهور أشكال مرضية أخرى مثل التهاب الملنحة والإجهاض عند الأبقار، والتهاب السحايا والدماغ عند العجول، كما تبين أن هذه الحمى تؤدي إلى نشوء مرض غير نمطي يترافق بأعراض تنفسية عند العجول الفتية.

تختلف فترة حضانة المرض ومعدل المراضة والوفيات حسب خواص العترة الفيروسية التي أدت إلى حدوث المرض وحسب تأثير العوامل البيئية المحيطة الأخرى، فالعترات الضارية (شديدة الفوعة) تؤدي إلى ظهور المرض بعد 2-6 أيام من الخمج، حيث يبلغ معدل المراضة أحياناً 100% أما معدل الوفيات فيمكن أن يصل إلى 10%.

ينتشر المرض في معظم أنحاء العالم وتكمن أهميته الاقتصادية في الأضرار الناجمة عنه والتي تتجلى في ضعف نمو الحيوان المصاب، وانخفاض وزنه وانخفاض معدلات إنتاج الحليب ومعدلات الإخصاب وحالات التفوق والإجهاض ومنع تصدير الحيوانات المصابة.

الجدول (29) يوضح طريقة انتشار حمة IBR/IPV في العضوية



———— تماس مباشر مع الحمة

- - - انتقال عبر مجرى الدم

..... انتقال عبر الأعصاب

العامل المسبب وخواصه : Virus Properties

ينتمي العامل المسبب لهذا المرض والذي يدعى أيضاً بالحمة الحلئية البقرية النمط المصلي 1. (Bovine Herpes Virus type 1) إلى جنس الحمات Varicello والمصنف بدوره ضمن تحت عائلة الحمات الحلئية Herpesviridae وهو من الحمات المغلفة التي تحوي على الحمض النووي DNA ثنائي السلسلة، قطر الفيريون (الجسيم الحموي) يبلغ 190 ن.م، القفصة تنتظم بشكل موشوري ومؤلفة من 162 كابسومير وتتركب من طبقتين تحيطان بلب الحمة الذي يبلغ قطره 40-50 ن.م، قطر الطبقة الداخلية يبلغ 60-100 ن.م أما الطبقة الخارجية فيتراوح قطرها بين (100-170) ن.م. جميع عترات الحمة متشابهة مصلياً ويمكن التمييز بين العترات المختلفة من هذه الحمة بواسطة الطرق البيولوجية والبيوكيميائية والبيوفيزيائية. المستضدات المستمنعة هي عبارة عن البروتينات السكرية (Glycoproteins) الموجودة على سطح الحمة. تظهر هذه الحمة قرابة مصلية مع الحمة الحلئية الماعزية (BHV-6) كما تظهر قرابة مصلية مع حمة مرض الكلب الكاذب (SHV-1).

تمسك العامل المسبب : Tenacity

يحوي الفيروس في غلافه على الدهون والتي تجعله حساساً لتأثير العديد من المطهرات (disinfectants) وبشكل خاص الإيتر والكلوروفورم. وقد تبين أن ماءات الصوديوم بتركيز 0.5% وكلوريد الزئبق بتركيز 0.01% ومشتقات الفينول بتركيز 1% ومركبات الأمونيوم الرباعية بتركيز 1% تعطل الحمة خلال ثوان وأن الفورمالين 5% يعطل الحمة في غضون دقيقة واحدة. تحافظ الحمة على حياتها في الوسط الخارجي لمدة 30 يوماً في الشتاء، وداخل المباني مدة 6-13 يوماً (في الشتاء) و 5-9 أيام (في الربيع). تتعطل الحمة في غضون ثوان عندما تتعرض لدرجات حرارة تزيد على 63م⁵. ويمكن الحفاظ على الحمة عند درجات حرارة أقل من أو دون 65م⁵، وبشكل أقل عند الدرجة 20م⁵ خاصة إذا استمر التخزين لأكثر من عام، كما تتعطل ببطء عند الدرجة 4م⁵، أما عند الدرجة 37م⁵ فيمكن الحفاظ عليها لمدة عشرة أيام تقريباً. لذلك يجب الانتباه إلى أن الحمة يمكن أن تبقى حية في أوعية تخزين النطاف التي يمكن أن تلوث النطاف الخالية من الحمة إذا ما خزنت هذه الأخيرة في مثل هذه الأوعية.

ويمكن الاستنتاج من العديد من الدراسات المجراة أن الحمة تحافظ على حيويتها بشكل مثالي عند درجات رطوبة نسبية 90% وحرارة منخفضة. تتميز الحمة بثباتها عند درجات باهاء 6 و 9 وهي تساوي تقريباً القيم التي تم قياسها في المجاري التنفسية (دوماً أقل من 7) وفي المجاري التناسلية (عند الذكور فوق 8 وعند الإناث متغيرة).

استنبات الحمة : Virus Cultivation

ينمو العامل المسبب لهذا المرض في المزارع الخلوية المحضرة من المجترات (كلية أو خصية العجول)، الخيول، الخنازير، الكلاب، الأرانب، مؤدياً إلى ظهور تغيرات مرضية خلوية تتجلى بتكوير الخلايا وتكون المخلويات بعد 2-3 أيام من عدوى الخلايا، ويمكن البرهان على تكون المشتملات النووية (داخل النواة) في المحضرات المصبوغة من هذه الخلايا.

التشخيص المختبري Laboratory diagnosis :

يمكن إجراء التشخيص المخبري بسهولة شريطة أن تؤخذ العينات الضرورية بدقة وأن ترسل ضمن الشروط والظروف المناسبة.

أ- جمع العينات Collection of Samples :

يفضل أن يتم جمع العينات من الحيوانات التي تعاني من حمى والتي تظهر أعراضاً سريرية نموذجية للمرض لذلك قبل أخذ العينات يجب القيام بفحص العديد من الحيوانات وبأعمار مختلفة وتختار الحيوانات التي تعاني من ارتفاع شديد في درجة الحرارة ومثل هذه الحيوانات تتميز بطرح كميات كبيرة من الفيروس وتشمل العينات ما يلي :

1- في حالات الإصابة بالشكل IBR : يتم جمع مسحات من التجويف الأنفي أو من الملتحمة وذلك باستخدام مسحات من الشاش (وليس من القطن) توضع هذه المسحات في أنابيب زجاجية معقمة وتحفظ عند درجة 4 م5 تقريباً وترسل بسرعة إلى المخبر المختص من أجل إجراء العزل الفيروسي. ومن المستحسن أخذ عينات الدم لإجراء الفحوص المصلية أيضاً.

2- في حالات الإصابة بالشكل IPV : يتم جمع مسحات من الفرج ثم تدخل مسحات الشاش داخل الفرج وتترك لمدة دقيقة على الأقل ثم تسحب نحو الخارج مع التدوير. وفي حالات التهاب الحشفة والقفلة (IBP) يمكن أخذ مسحات من قلفة القضيب أو في حال عدم توفرها يمكن عمل غسيل للقلفة بوساطة الملح الفسيولوجي، كما يمكن الحصول على النطاف عن طريق المهبل الصناعي. وفي حالات التهاب الضرع يمكن جمع الحليب من الربع المصاب وفي حالات الإجهاضات ترسل عينات على جناح السرعة من المشيمة.

ب- الكشف على الحمة أو المستضد Virus or antigen detection :

يتم البرهان على الحمة من خلال العزل في المزارع النسيجية، ويمكن الحصول على النتيجة في غضون 24-48 ساعة، فبعد وصول العينة يتم تحضير تمديدات مختلفة منها وتحقن في مزارع خلوية تحوي على مصل سلبي للعامل المسبب وبنفس الوقت في مزارع خلوية تحوي على مصل نوعي للعامل المسبب.

أما البرهان على المستضد الفيروسي فيتم بسرعة أكثر ويقدم لهذا الغرض اختبار التآلق المناعي أو الإليزا. بيد أن العزل الفيروسي في المزارع النسيجية أكثر حساسية من الاختبار السابق.

جـ الكشف على الأضداد Antibodies detection :

ويتم باستخدام اختبار التعادل، ولكن هناك عدة تقارير تشير إلى استخدام اختبار الإليزا أو تثبيت المتممة أو التراص الدموي غير المباشر أو الانتشار الصناعي لنفس الغرض. وإضافة إلى البرهان على الأضداد في مصل الدم يمكن استخدام مصل الحليب أو النطاف من أجل البرهان على الأضداد.

المناعة Immunity :

تتشكل في الجسم نتيجة الإصابة بالمرض أضداد إفرازية موضعية من النوع IgM و IgG إضافة إلى ردود الفعل المناعية الخلوية، ويشير العديد من الباحثين إلى أن المناعة الخلوية تلعب دوراً هاماً في مقاومة الخمج بحمة IBR/IPV كما تشير الأبحاث إلى أن الأضداد المعادلة والمثبتة للمتممة تظهر في الأمراض التنفسية بعد حوالي 9-12 يوماً.

وتأثر شدة المناعة المتشكلة بنوع الإصابة الطبيعية لا تنفي تماماً الإصابة ثانية بالمرض وما ينجم عنه من تكاثر للفيروس وطرحه إلى الوسط الخارجي (وإن كان هذا التكاثراً ضئيلاً).

كذلك فقد تبين أن كميات قليلة من الأضداد المعادلة (1:2 – 4:1) تستطيع بعد الخمج التجريبي عن طريق حقن الفيروس داخل الأنف منع ظهور الأعراض السريرية للمرض لكنها لا تحول دون طرح الحيوانات المحقونة للفيروس إلى الوسط الخارجي.

وتجدر الإشارة إلى أن استمرارية المناعة الموضعية تكون قصيرة ولا تبقى لأكثر من عدة أيام رغم استمرار المناعة العامة للجسم.

تنتقل المناعة الخلوية بشكل منفعل عن طريق اللبأ إلى العجول الرضعية (1000-2000 مل خلال الاثنتي عشرة ساعة الأولى بعد الولادة) وحسب معيار الأضداد في اللبأ يمكن أن تبقى الأضداد الأمية عند العجول لمدة تقدر بحوالي 3-4 أشهر. هذه الأضداد تحمي العجول عادة من تعميم الإصابة ومن ظهور المرض ولكن لا تقيها من حدوث عدوى موضعية في الأغشية المخاطية وما ينجم عنها من كمون للعامل المسبب في هذه الأغشية.

وفي حال عدم حصول العجول على الكميات الكافية من الأضداد الأمية (أعلى معيار للأضداد يكون بين الساعة السادسة والتاسعة بعد الولادة) تبدأ هذه العجول باكراً بتشكيل أضدادها الخاصة (بعد حوالي 6 أسابيع) مقارنة بالعجول التي حصلت على كمية كافية من اللبأ. (انظر الجدول رقم 30).

هذه الأضداد يمكن البرهان عليها في المفرزات الأنفية ولكن بتراكيز منخفضة حتى فترة أقصاها 3 أسابيع، لذلك يجب تمنيع العجول ضد هذا المرض في هذا العمر وذلك إذا لم تكن هناك أية معلومات متوفرة حول حالة الأمهات المناعية. ويمكن القول بشكل عام إنه بعد الإصابة بـ IBR / IPV لا تتشكل مناعة عقيمة ولا يتم التخلص بشكل نهائي من العامل المسبب، فالمناعة المتشكلة تحمي عادة لعدة سنوات من ظهور الأعراض السريرية للمرض من جديد، لذلك يمكن القول إنه يمكن اعتبار كل بقرة تحوي على أضداد معادلة في المصل (إذا لم يكن مصدر هذه الأضداد اللبأ أو عمليات التمنيع) حاملة للعامل المسبب وبالتالي تشكل مصدراً لطرحه إلى الوسط الخارجي.

الجدول (30) تركيز الغلوبولينات المناعية في سينات اللبأ المأخوذة بعد ساعات مختلفة من الولادة

ساعة بعد الولادة	IgA مع/100مل	IgG مع/100مل	IgM مع/مل
3	333	4560	422
6	387	5250	687
9	484	5260	546
12	304	4406	425
24	288	3236	403
30	260	2530	232
36	172	1306	50

اللقاحات Vaccines :

- **اللقاحات المعطلة :** من أجل إنتاج هذه اللقاحات تستخدم عترات فيروسية تتميز بأنها مستمعة تنمى إما في مزارع خلوية أولية أو في سلالات الزرع النسيجي الثابتة (على الغالب تستخدم كلية العجول أو رئة جنين الأبقار لهذا الغرض). معيار الفيروس قبل التعطيل يجب أن لا يقل عن 6.5-7.5 جرعة خمجية مزرعية نسيجية 50/مل (TCID50/ml). ومن أجل عملية التعطيل يمكن استخدام الفورمالين، بيتابروبيولاكتون أو الحرارة أو الحرارة وكمساح (Adjuvant) يستخدم هيدروكسيد الألمنيوم، الصابونين، مستحلبات الزيت وغيرها. هذه اللقاحات يمكن أن تكون مفردة أو مركبة (مع العديد من الفيروسات الأخرى التي تصيب الجاز التنفسي مثل BVD,Adeno,Peo,PI-3) وتعطى هذه اللقاحات تحت الجلد (وكذلك داخل العضلة ويرتبط ذلك بنوع المساح المستخدم في اللقاح). وللحصول على معيار كاف من الأضداد يجب إعطاء اللقاح بفواصل زمني حوالي 4 أسابيع.

وهذه اللقاحات المعطلة تقي من الأشكال المختلفة لهذا المرض ويمكن إعطاؤه لجميع الأعمار إلا أنها لا تحول دون كمون العامل المسبب في الأغشية المخاطية.

- **اللقاحات الحية الحمات** : تنتج هذه اللقاحات في العديد من الدول وهي إما مفردة أو مركبة تستخدم للوقاية من العديد من الأمراض التنفسية. هذه اللقاحات الحية تحوي على عترات فيروسية حقلية وهنت عن طريق الإمرار المتكرر في المزارع الخلوية حتى أصبحت غير ضارة للأبقار وضعيفة الفوعة. معيار الأضداد المتشكل نتيجة التمنيع بها يكون منخفضاً، لذلك ينصح عند إجراء التمنيع لأول مرة إعطاء الجرعة الأولى داخل الأنف وحقناً بالعضل وإعادة التمنيع عن طريق الحقن بالعضل بعد 2-3 أسابيع.

وتتميز اللقاحات الحية المستمعة الجيدة بالمزايا التالية :

- 1- اللقاح غير ضار بجميع الأعمار كما يمكن إعطاؤه للحوامل.
 - 2- يقي من جميع أشكال المرض.
 - 3- الحماية المناعية تبدأ بعد 5 أيام.
 - 4- فيروس اللقاح عند إعطائه عن طريق الأنف يطرح مع مفرزات الطرق التنفسية لفترة قصيرة (خمس أيام).
- تؤمن هذه اللقاحات حماية مناعية تدوم 3-5 أشهر، إضافة إلى المناعة المتشكلة من إعطاء اللقاح، فإن هذه اللقاحات تحث على تكوين الإنترفيرون والذي يعمل على تثبيط وتقليل حدوث الأخماج التي تنجم عن مسببات مرضية حساسة للإنترفيرون.

الإلتقاء المناعي Immunoprophylaxis :

في المناطق التي يستوطنها المرض يجب تمنيع القطعان وبشكل خاص قطعان التسمين باللقاح (يفضل استخدام اللقاحات الحية) وذلك لتجنب وقوع الخسائر الاقتصادية.

من أجل صحة القطعان فيمكن الوصول إليها عن طريق التمنيع المستمر كل 3-5 أشهر باللقاحات الحية المضعفة مبتدئين من محطات تربية العجول طبعاً هذه العملية تقلل من فرص أو حتى تحول دون حدوث الخمج بالفيروس الحقلي. وينصح باستخدام اللقاحات الحية المضعفة التي أثبتت فعاليتها في الوقاية من المرض ويمكن تمنيع الأبقار الحوامل في النصف الثاني من الحمل وذلك من أجل ضمان انتقال المناعة بشكل منفعل إلى العجول الرضيعة، وفي القطعان المعرضة دوماً للإصابة ينصح بتمنيع العجول بعمر 6-8 أسابيع بهذا اللقاح وينصح بإعادة التمنيع مرة أخرى لزيادة فعالية اللقاح. المناعة تتكون بعد 6-8 أيام من التمنيع ويمكن أن تستمر حتى سنة، أما عند العجول الفتية فيجب الانطلاق دوماً من أن المناعة المتشكلة تدوم 4-5 أشهر.

الفصل 5 المرض المخاطي / الإسهال الحموي

Mucosal disease / Virus diarrhea MD/VD

الإسهال الحموي / المرض المخاطي (VD/MD) مرض معد فوق حاد أو حاد أو مزمن أو كامن، يصيب الأبقار خاصة التي تتراوح أعمارها بين 3-18 شهراً ويتميز بشكله الحاد بحدوث حمى وإسهال وتغيرات في الأغشية المخاطية وإجهادات.

ظهر المرض لأول مرة عام 1946 وتجلّى بحدوث إسهال عند الأبقار مما أدى إلى إعطائه اسم الإسهال الفيروسي. وفي عام 1953 لوحظ ظهور أعراض سريرية تذكر بمرض الإسهال الفيروسي ولكن تختلف عنه بوجود تآكلات وتقرحات على القناة الهضمية مما أدى إلى إعطاء المرض اسم المرض المخاطي. وفي عام 1961 تمكن Gillespie ومساعدوه البرهان على أن الفيروس المعزول من أحد الحيوانات المصابة بالمرض المخاطي مشابه تماماً للفيروس (الحمة) المسبب لمرض الإسهال الفيروسي.

في وقتنا الحاضر يطلق مصطلح الإسهال الفيروسي / المرض المخاطي على مرضين ينشآن من مسبب فيروسي واحد. بقي أن نذكر أن العامل المسبب للمرض يؤدي دوراً مهماً في إصابات الجهاز التنفسي المختلطة، أما أهمية المرض الاقتصادية فتكمن في ضعف النمو والإسهالات والإصابات التنفسية الإجهادات وانخفاض إنتاج الحليب واللحم

العامل المسبب وخواصه Virus Properties :

ينتمي العامل المسبب لمرض الإسهال الفيروسي / المرض المخاطي إلى جنس الحمات الطاعونية Pestivirus والمصنف ضمن عائلة الحمات الصفراء Flaviviridae. والحمة المكورة يتراوح قطرها بين 40-70 ن.م، يحيط بالحمض النووي RNA مفرد السلسلة والذي يبلغ وزنه الجزيئي 4×10^6 دالتون قفيصة موشورية الشكل مؤلفة من 32 كابسومير ويحيط بهذه القفيصة غلاف بروتيني دهني مؤلف من دهون خلوية وبروتينات سكرية فيروسية، تتكاثر الحمة في الهيولي وتخرج من الخلية بطريقة التبرعم (Budding).

يظهر العامل المسبب لهذا المرض العديد من العترات الحموية التي يختلف بعضها عن بعضها الآخر مصلياً، كما تختلف بخواصها الأمراض الخلوية وبفوعتها وبقدراتها المناعية وبأماكن تكاثرها في الأعضاء بيد أنها تظهر تفاعلات تصالبية مناعية شديدة فيما بينها، الأمر الذي يجعل التقريق بين الأنواع المصلية

غير ممكن حتى الآن. وتشير التقارير العلمية إلى وجود عترات ممرضة وأخرى غير ممرضة، ويمكن للأبقار أن تصاب بأكثر من عترة واحدة في وقت واحد. أهمية كبرى تكمن في القرابة المستضدية بين العامل المسبب لهذا المرض وبين الحمة المسببة لمرض طاعون الخنازير الأوربي، فكلتا الحمتين تتمتعان بخواص فيزيائية وكيميائية متشابهة تسمح بالبرهان المتبادل عليها بواسطة اختبار الترسيب في الآجار الهلامي أو اختبار التآلق المناعي، وبخواص بيولوجية متشابهة أيضاً (الانتقال عن طريق المشيمية، الغجهاضات، إصابة الأجنة...).

وتتألف كلتا الحمتين من ثلاث بروتينات بنيوية (P34, gp44, gp57) ويظهر النوعان (gp44, gp57) تفاعلات تصالبيهية ويمكن من خلال عدوى الخنازير بحمة الإسهال الفيروسي / المرض المخاطي الذي يعتبر غير ممرض لها الحث على تكوين مناعة ضد العدوى بفيروس طاعون الخنازير وذلك بعد 5 أيام من العدوى تدوم أكثر من سنة. أخيراً يمتلك العامل المسبب للمرض قرابة مستضدية شديدة مع الحمة المسببة لمرض بوردر عند الأغنام (Border disease).

تمسك العامل المسبب Tenacity :

تتأثر الحمة بالمذيبات العضوية مثل الإيثان والكلوروفورم، كما تنخفض القدرة على إحداث الخمج بشدة عند معاملة الحمة بمعلق يحوي على الترسين بتركيز 5.0 مغ/مل عند الدرجة 37م ولمدة ساعة.

تتميز الحمة بثباتها عند باهاء 5.7 و 9.3. ويمكن القضاء على الحمة عند الدرجة 37 م خلال 96 ساعة، وعند الدرجة 56 م خلال 35 دقيقة، بينما يتمتع الفيروس (الحمة) بالثبات عند درجة الحرارة 4 م و-80 م، كذلك يمكن القضاء على الحمة عند تعريضها للأشعة فوق البنفسجية خلال فترة وجيزة كما تتأثر الحمة بكافة أنواع المطهرات المعروفة.

استنبات الحمة Virus cultivation :

تنمو الحمة في المزارع الخلوية المحضرة من الأبقار والأغنام، وتعتبر المزارع الخلوية المحضرة من الخصية الأكثر استخداماً وملائمة حيث تنمو الحمة مؤدية إلى ظهور تغيرات خلوية مرضية نمطية تتجلى بتكون تجاويف وحبيبات في الهيولي وتغلظ الأنوية.

التشخيص المختبري Laboratory diagnosis :

ويتم من خلال البرهان على العامل المسبب أو المستضد أو الأضداد النوعية إذ يمكن البرهان على العامل المسبب من خلال العزل الفيروسي على المزارع الخلوية المحضرة من كلية العجول وذلك عن طريق حقنها بعينات من الدم (كريات بيضاء)، البراز، السوائل الأنفية المأخوذة من الحيوانات المصابة أو عينات من العقد اللمفية والأعضاء المصابة (الطحال مثلاً) من الحيوانات النافقة.

أما البرهان على المستضد فيتم باستخدام اختبار التآلق المناعي المباشر أو الإليزا أو الترسيب في الأجار الهلامي. وتعتبر الأعضاء التالية الأكثر ملاءمة لهذا الغرض :
لوزات، طحال، عقد لمفية، مخاطية القناة المعوية المعوية.
أما البرهان على الأضداد النوعية فيمكن أن يتم من خلال استخدام اختبار التعادل الفيروسي.

المناعة Immunity :

تترك الإصابة بحمة الإسهال الحموي / المرض المخاطي عند الحيوانات الناضجة مناعياً، مناعة صلبة تستمر لأكثر من سنة، وتعتمد بشكل رئيسي على تكون الأضداد المعادلة والتي يمكن اللجوء إليها والاعتماد عليها في تقويم الحالة المناعية، ويعد وجود الأضداد هذه بعبارة 64:1 كافٍ للوقاية من حدوث خمج جديد. تظهر الأضداد المعادلة بعد الخمج أو بعد التمنيع بـ 6-14 يوماً وتبلغ أعلى مستوى لها بعد 4-6 أسابيع ويمكن البرهان عليها لمدة سنة تقريباً. إلى جانب ذلك تتشكل أضداد مثبتة للمتممة ومرسبة والتي تظهر قبل الأضداد المعادلة، لكنها تختفي بعد حوالي 3-4 أشهر.

الأضداد النوعية هذه يمكن أن تنتقل عن طريق اللبأ ويمكن البرهان عليها لمدة 6 أشهر تقريباً وتشير التجارب إلى أن الأضداد بعبارة 32:1 يمكن أن تقي من حدوث المرض لكنها لا تقي من حدوث الخمج، وتجدر الإشارة إلى أن الوقاية الأمية هذه ترتبط غالباً بعبارة الأضداد الأمية في اللبأ أو بمعنى آخر بكمية الأضداد المأخوذة عن طريق اللبأ.

تشكل المناعة يمكن أن يصاب بالخلل نتيجة ما يدعى بظاهرة التحمل المناعي (immunologic tolerance) والتي يمكن أن تكتسب أثناء الحياة الجنينية عند الإصابة بحمة مرض الإسهال الفيروسي / المرض المخاطي. وتجدر الإشارة إلى أن خمج الأمهات أثناء الأشهر الثلاثة أو الأربعة الأولى من الحمل (عدوى الأجنة داخل الرحم) تقود إلى نشوء ظاهرة التحمل الفيروسي عند الأجنة والتي تتميز بعدم القدرة على القيام برد فعل مناعي (تكوين أضداد نوعية)، أما إذا حصلت العدوى (الخمج) بعد اليوم 120 من الحمل فإن الأجنة تكون قادرة على تكوين أضداد ضد المرض.

تتكاثر الحمة المسببة لهذا المرض بشكل خاص في الكريات البيضاء والخلايا اللمفية، الأمر الذي يؤدي إلى قلة البيض (Leukopenia) وانخفاض عدد الخلايا اللمفية الجواله. هذا الكبت المناعي والذي يترافق باضطراب عملية تشكل الأضداد وانخفاض رد فعل الخلايا اللمفية التائية (الاستجابة المناعية للخلايا اللمفية التائية) وخلل عمليات الاستقلاب في الخلايا المناعية الناضجة (المؤهلة مناعياً) يمكن أن يشاهد أيضاً بعد عمليات الإتقاء المناعي باستخدام اللقاحات.

اللقاحات Vaccines :

- اللقاحات المعطلة : يتم إنتاج هذه اللقاحات من العديد من العترات المختلفة للعامل المسبب (العترة NY العترة Oregon، العترة C24V، العترة NADL...) وذلك

عن طلابق التنمية على مزارع خلوية محضرة من كلية أو خصية أجنة العجول، ثم تعطل بالفورمالين أو الكلوروفورم أو بيتابريولاكتون أو بالحرارة ويضاف لها مساعدات مثل هيدروكسيد الألمنيوم، أو جلوكونات الكالسيوم.

توجد هذه اللقاحات إما على شكل لقاحات مفردة أو لقاحات مركبة (تستخدم بشكل خاص في الوقاية من مرض التهاب الرئة والقصبات عند العجول). بشكل عام ينصح بإعطاء اللقاحات المعطلة مرتين عن طريق الحقن تحت الجلد بفارق زمني 3-5 أسابيع. أما زمن التمنيع فيختلف من دولة لأخرى، بيد أن المتفق عليه هو تمنيع الأمهات في الثلث الأخير من الحمل.

أما العجول فتمنّع بعمر 6 أسابيع إذا كان اللقاح المستخدم لقاحاً مركباً، و بعمر 6 أشهر إذا كان اللقاح المستخدم لقاحاً مفرداً، وفي كلتا الحالتين يجب إعادة التمنيع مرة ثانية. وينصح بعدم التمنيع بلقاحات أخرى قبل مرور أسبوعين نظراً للتأثير الكابت للمناعة الذي يتميز به لقاح مرض الإسهال الفيروسي / المرض المخاطي هذا ويعاد التمنيع باللقاحات المعطلة سنوياً.

- **اللقاحات حية الحمات** : وتضم نفس العترات السابقة ولكن بعد توهينها عن طريق الإمرار لأكثر من 150 مرة في المزارع الخلوية النوعية أو غير النوعية، والكثير من الدول تفضل استخدام هذه اللقاحات.

توجد اللقاحات الحية الموهنة إما بشكل مفرد أو مركب (مع PI3, IBR فيروسات غدية، ريوية، أو جراثيم...) وتوجد بشكل مجفف ويمكن إعطاؤها لجميع الأعمار.

وتجدر الإشارة إلى أن الأبقار في النصف الأول من الحمل لا تمنع بهذا اللقاح وذلك نظراً لإمكانية تكاثر حمة اللقاح في الجسم وانتقالها عن طريق المشيمية مما يؤدي إلى حدوث إصابة الأجنة وإجهاضات. لذلك يفضل إعطاء اللقاح في الثلث الأخير من الحمل والذي يستفاد منه في خلق مناعة فاعلة عند الأجنة وينتقل فيروس اللقاح عن طريق المشيمية إلى الأجنة التي تكون مؤهلة مناعياً لإنتاج الأضداد النوعية لهذا المرض.

الالتقاء المناعي Immunoprophylaxis :

عند ظهور المرض يجب تمنيع جميع الحيوانات التي يزيد منه عمرها عن أسبوعين، ويعاد التمنيع مرة ثانية عند الحيوانات التي كانت أعمارها عند التمنيع الأول أقل من 3 أشهر وذلك بعد تجاوزها الشهر الثالث من العمر، وتستمر المناعة المتشكلة عن التمنيع سنة تقريباً، الأمهات الحوامل تمنع في الثلث الأخير من الحمل.

وأما عند استخدام اللقاحات المعطلة فيجب إعطاء اللقاح مرتين (نظراً لقلة فاعلية هذه اللقاحات). وينصح الباحث ماير باتباع برنامج التمنيع التالي في المحطات التي يستوطن فيها المرض :

أ- محطات التربية :

- تمنع جميع الأبقار الموجودة في المحطة والتي يزيد عمرها عن أسبوعين (ما عدا الأبقار في الثلث الأول من الحمل).
- إعادة تمنيع العجول التي يقل عمرها عن ثلاثة أشهر.
- تمنيع الحيوانات المشتراة مرتين.
- تمنيع القطيع سنوياً.
- إعادة تمنيع الأبقار في الثلث الأخير من الحمل.

ب- محطات التسمين :

يتم التمنيع مرتين الأولى عند دخولها المحطة والثانية بعد مرور 4-6 أسابيع. أخيراً فإن إعطاء المصل المناعي بكميات مناسبة (50 مل جاماجلوبولين نوعي/ بالوريد) يمكن أن يقي العجول حديثة الولادة والمعرضة للإصابة بالمرض، فهذا المصل يؤمن الحماية في الأيام العشرة الأولى من العمر. وهناك من يقول بأن ذلك يقصر مدة سير المرض كما يقلل من ظهور التعقيدات والسير المزمن للمرض.

الأبقار

**Bovine Spongiform Encephalopathy
(BSE)**

في عام 1985 ظهرت في بريطانيا أولى الحالات المرضية الإفرادية لمرض لم يكن معروفاً حتى ذلك الوقت عند الأبقار والذي تميز بحدوث اضطرابات وأضرار في الجهاز العصبي المركزي (CNS) وفي عام 1986 دعي هذا المرض باسم اعتلال الدماغ الإسفنجي عند الأبقار أو البقرة المجنونة (Mad Cow). وفي الأعوام التي تلت ذلك بدأ المرض بالانتشار والظهور في محطات الأبقار الحلوب في جنوب بريطانيا ليمتد بعد ذلك ويشمل كافة أنحاء الجزيرة البريطانية. ويعتبر الباحث ويلس ومساعدوه هم أول من وصف الأعراض السريرية والتغيرات المرضية العصبية ووجود اللييفات (Fibrils) في دماغ الأبقار المصابة وذلك في عام 1987.

فلقد لوحظ أن المرض كان يصيب الأبقار التي تتراوح أعمارها بين 2-12 سنة وبشكل خاص بعمر 4-6 سنوات، تظهر على الأبقار المصابة إضافة إلى تغيرات السلوك (الخوف، العدوانية) اضطرابات في الحركة كانت تؤدي إلى رقود الحيوان بعد أن يعاني من ضعف عام كان يستمر قرابة ستة أشهر. ولا يوجد حتى الآن أي تقرير يشير إلى شفاء أو نجاح معالجة مثل هذه الحالات المرضية فنهاية المرض هي النفوق.

أسباب ظهور المرض :

تعتبر النظرية التالية الأكثر احتمالاً في تفسير ظهور اعتلال الدماغ الإسفنجي البقري في بريطانيا، وتشير هذه النظرية إلى أن جثث الأغنام النافقة ومخلفات الذبح كانت تعامل لفترات طويلة في بريطانيا حرارياً لإنتاج مساحيق (طحين) علفية كانت تقدم كمركزات علفية غنية بالبروتين في تغذية الحيوان، وانطلاقاً من واقع وجود مرض سكريبي في بريطانيا يمكن الظن بأن هذه الجثث أو مخلفات الذبح كانت تحوي على العامل المسبب لمرض سكريبي، الأمر الآخر هو التغير الذي طرأ على تقنية إنتاج المركزات العلفية منذ عام 1980 والتي تتلخص بخفض درجة الحرارة وعدم استخدام المواد الكيميائية أثناء عملية التحضير وذلك بهدف الحصول على الدهن الحيواني، الأمر الذي يعتقد بأنه أدى إلى عدم تأثر العامل المسبب لمرض سكريبي وبقائه كعامل ممرض في هذه المركزات العلفية المحضرة.

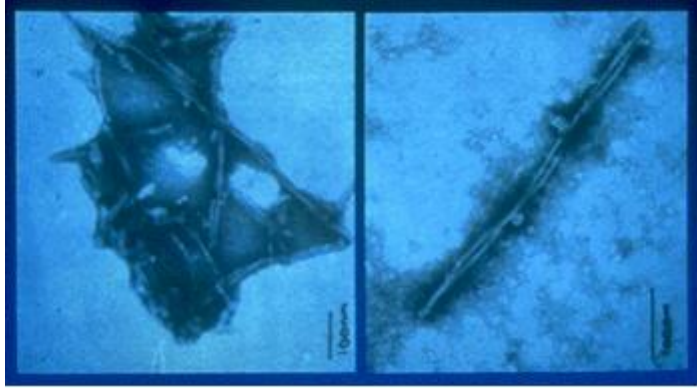
ونظراً لتقديم مثل هذه المركبات العلفية كعلف الأبقار يعتقد وبدون أدنى شك بأن انتقال العامل المسبب لمرض سكريبي عند الأغنام إلى عائله الجديد الأبقار قد تم عن هذا الطريق وقد ترافق هذا الانتقال بحدوث تغير في الخواص البيولوجية للعامل المسبب للمرض.



الشكل (1-6): بقرة مصابة بمرض الاعتلال الدماغ الإسفنجي.

العامل المسبب :

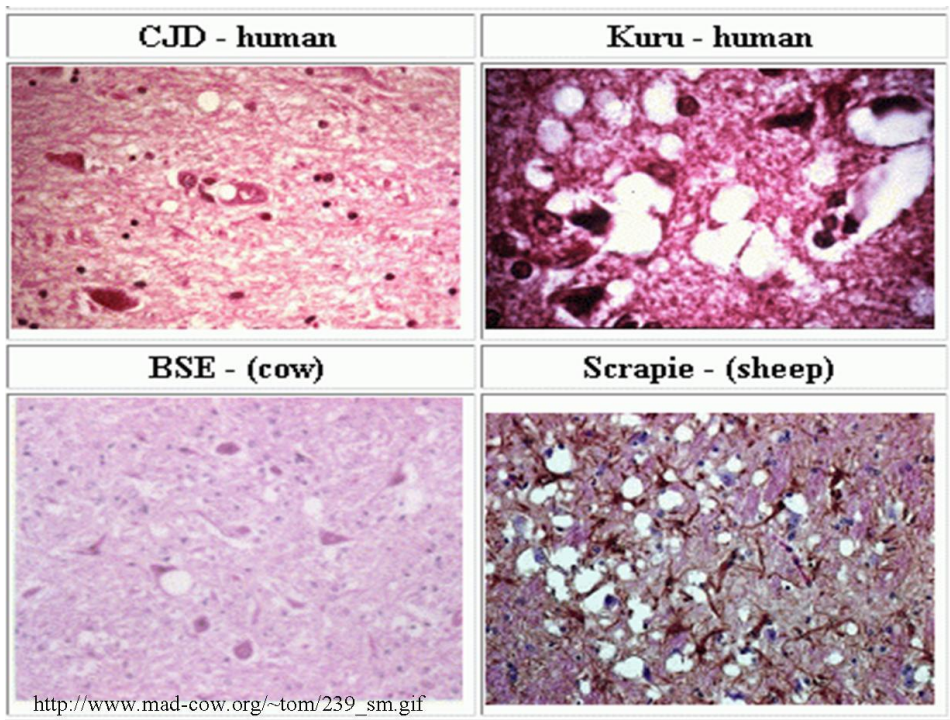
توجد حتى الآن نظريتان حول ماهية العامل المسبب لهذا المرض :
أ- نظرية البريون : تشير هذه النظرية إلى أن العامل المسبب للمرض هو عبارة عن جزيء بروتيني خمجي نشأ من بروتين الخلايا العصبية ودعي باسم بريون (انظر بحث التصنيف الفيروسي).
ب- نظرية الفيروس : تشير هذه النظرية إلى أن العامل المسبب هو فيروس يتمتع بخواص غير طبيعية تميزه عن باقي الفيروسات (مقاومته العالية للحرارة والمواد الكيميائية، انعدام ردود الفعل المناعية في العضوية).



الشكل (6-2): صورة بالمجهر الالكتروني للبريون.

سير المرض والتغيرات الناجمة عن الإصابة في المخ :

بعد دخول العامل المسبب إلى الجسم ينتقل عبر اللmf أو الدم إلى الأعضاء مثل الطحال والعقد اللمفية ويبدأ بالتكاثر في خلايا خاصة، بعد هذا التكاثر يبقى العامل الممرض حتى ظهور الأعراض السريرية وبكميات قليلة في الدم، وينتقل في غضون سنوات أو عشرات السنوات عن طريق الجهاز العصبي إلى المخ. فيتكاثر العامل المسبب في المخ تكاثراً شديداً دون أن يؤدي في البداية إلى أية أضرار ملحوظة، ولكن نتيجة هذا التكاثر يحدث التصاق لبروتين الخلايا العصبية (البروتينات السكرية) الموجود على غشاء الخلية العصبية الخارجي مؤدياً إلى تشكل مواد نشوية غير ذوابة (أميلويد)، هذه العملية تؤدي إلى موت الخلايا العصبية وظهور التغيرات الإسفنجية في المخ والذي يقود بدوره إلى ظهور الأعراض السريرية المميزة للمرض.



انتقال العامل المسبب للمرض إلى الحيوانات الأخرى والإنسان :

أظهرت التجارب أن اعتلال الدماغ الإسفنجي البقري يمكن أن ينتقل إلى أنواع عديدة من الحيوانات (مجترات، قوارض، قرود...)، كذلك بعد ظهور حالات اعتلال الدماغ الإسفنجي في بريطانيا ظهرت حالات من هذه الإصابة في حدائق الحيوان وشملت أنواعا عديدة من الظباء والنمور والفهود، كما أن هناك أخباراً تشير إلى ظهور 50 إصابة على الأقل عند القطط المنزلية منذ عام 1990 في بريطانيا. وهذا الأمر إن دل فإنما يدل على إمكانية انتقال العامل المسبب لهذا المرض عند الأبقار عن طريق تناول العلف على الأقل إلى الأنواع الحيوانية التي سبق ذكرها.

والذي يؤكد هذا الاحتمال هو تشابه العامل المسبب عند هذه الحيوانات في خواصه البيولوجية مع العامل المسبب للمرض عند الأبقار وليس مع العامل المسبب سكريبي عند الأغنام إضافة إلى ذلك فلقد أمكن تجريبياً عن طريق إطعام الفئران مخ الأبقار المصابة نقل المرض إليها ومنذ فترة قصيرة ظهرت العديد من التقارير التي تشير إلى إمكانية نقل المرض تجريبياً إلى الأغنام والماعز عن طريق الفم (تناول العلف) وذلك عند إعطاء 0.5 غ من المخ المصاب بالمرض عند الأبقار.

أما فيما يتعلق بالإنسان وحسب المعطيات المتوفرة حالياً فإنه ليس لاعتلال الدماغ الإسفنجي البقري أي تأثير على صحة الإنسان، بيد أن الحقيقة التي تؤكد أن العامل المسبب للمرض قد حدث له تغير في خواصه البيولوجية عندما انتقل من

الأغنام إلى الأبقار، يفتح المجال أمام المناقشة من جدل حول احتمالات انتقال هذا المرض ومدى خطورته على الإنسان.

محتوى الأعضاء المختلفة من العامل المسبب :

- أ- يتركز العامل الممرض عادة بشكل كبير في المخ، النخاع الشوكي، الطحال، العقد اللمفية، الأمعاء، اللوزات، الغدة الصعترية، ولقد تم البرهان على العامل الممرض عند الأبقار في المخ والنخاع الشوكي فقط
- ب- لم يبرهن على وجود العامل الممرض حتى الآن في الحليب والعضلات.
- ج- عند الأغنام، لم يبرهن على وجود العامل المسبب لداء سكريبي في أي عضو من أعضاء الأغنام التي كانت دون عشرة أشهر من العمر، وهذا ما يعتقد أيضاً بالنسبة للأبقار اليافعة، فأصغر بقرة برهن على إصابتها بالمرض حتى الآن كانت تبلغ 22 شهراً من العمر.

الوضع الراهن لاعتلال الدماغ الإسفنجي البقري :

مع مرور السنوات التي تلت ظهور المرض ارتفعت أعداد الإصابات لتصل إلى أكثر من 110 آلاف إصابة، وفي بريطانيا يتم في الوقت الراهن التخلص من 700 بقرة مصابة أسبوعياً، وتدل هذه الأرقام على حجم الخسائر الاقتصادية المباشرة التي يمكن أن تنجم عن هذا المرض.

ويمكن تفسير ظهور الإصابات الفردية في البلدان الأخرى مثل أيرلندا (70 إصابة)، فرنسا (5 إصابة)، البرتغال (3 إصابات)، الدانمرك (إصابة واحدة)، ألمانيا (إصابتين)، سويسرا (53 إصابة)، إما من خلال استيراد حيوانات مخموجة أو استخدام الأعلاف المركزة الملوثة بالعامل المسبب للمرض القادمة من بريطانيا.

أما خارج القارة الأوروبية فلقد ظهرت حالات فردية عند الأبقار استوردت من بريطانيا (كندا، عمان، جزر الفوكلاند).

التشخيص :

يعتمد تشخيص المرض على:

- أ- التغيرات النسيجية في المخ والتي تعتبر عامل تشخيص هاماً جداً، فالبنية الإسفنجية تشير إلى وجود اعتلال الدماغ الإسفنجي بيد أن الأهم هو البرهان على وجود الالتصاقات البروتينية (التجمعات) للخلايا العصبية ويمكن البرهان على ذلك من خلال المجهر الإلكتروني أو بالطرق البيوكيميائية – المناعية. هنا تجدر الإشارة إلى أن تشخيص ذلك لا يمكن أن يتم إلا بعد موت الحيوان.
- ب- البرهان على العامل المسبب : إن البرهان على محتوى الأنسجة والأعضاء من العامل المسبب للمرض لم يتم حتى الآن إلا من خلال الاختبارات التجريبية ويستخدم حتى الآن لأسباب عملية الفأر كحيوان للتجربة فقد يتم حقن الفأر في المخ

بعينة الأعضاء المشتبهة وينتظر حتى ظهور أو عدم ظهور الأعراض السريرية المميزة للإصابة والذي يمكن أن يدوم حتى عامين (بعد مرور أكثر من 200 يوم من الحقن على الأقل).

التدابير الأمنية الصحية المتخذة للحد من ظهور المرض :

يمكن تلخيص التدابير الوقائية الصحية للحد من ظهور وانتشار المرض بالتالي :

- 1- منع تعليف المجترات بالمركزات العلفية ذات المنشأ الحيواني.
- 2- منع استخدام الأعضاء الداخلية من العجول التي يزيد عمرها عن ستة أشهر في تغذية الإنسان وتشمل المخ، النخاع الشوكي، اللوزات، الغدة الصعترية، الطحال، الأمعاء.
- 3- حظر استخدام حليب الأبقار المصابة بالمرض في تغذية الإنسان والحيوان وذلك زيادة في الحذر.
- 4- معاملة الأعضاء الداخلية المذكورة سابقاً والمأخوذة من حيوانات يزيد عمرها عن ستة أشهر في مصانع التخلص من الجثث، والمواد الناجمة عنها يجب عدم استخدامها في تغذية أي نوع من الحيوانات.
- 5- عدم تصدير الأعضاء الداخلية المشار إليها سابقاً وعدم استخدام المواد الناجمة عنها كأسمدة.

أما في الدول التي لم يظهر فيها المرض أو ظهرت فيها حالات فردية فتتخذ التدابير الوقائية التالية وذلك للحد من انتشار المرض ولحماية المستهلك :

- 1- منع استيراد المركزات العلفية من بريطانيا.
- 2- منع استيراد الأبقار الحية من بريطانيا.
- 3- يستثنى من قرار الاستيراد العجول الحية التي لم تتجاوز أعمارها الستة شهور على أن يتم ذبحها قبل انقضاء الشهر السادس من العمر.
- 4- منع استيراد المخ والأعضاء الداخلية التي يمكن أن تحوي على العامل المسبب، عدم استيراد أية أعضاء من الأبقار في بريطانيا بهدف صناعة الأدوية.

5- يسمح باستيراد التالي من بريطانيا :

- أ- العجول دون عمر الستة أشهر على أن تذبح قبل بلوغها الشهر السادس من العمر.
- ب- لحوم مع عظامها على شرط أن تكون من قطعان لم يظهر بها المرض منذ عامين على الأقل.
- ج- لحوم بدون عظامها على شرط أن تكون من قطعان لم يظهر بها المرض مع إزالة الأعصاب والأنسجة اللمفية المرئية.
- 6- الإعلام وإبلاغ السلطات المختصة عند ظهور أية حالة مرضية.

إن التدابير الصحية السابقة الذكر تبشر بالنجاح والذي يدل على ذلك هو الدراسات الوبائية التي أجريت بخصوص المرض والتي تشير إلى انخفاض نسبة حدوثه وظهوره من جديد وذلك بشكل كبير.

الفصل 7 اللسان الأزرق *Blue tongue*

اللسان الأزرق مرض يصيب الحيوانات المجترة عامة والأغنام خاصة، ينتقل بواسطة الحشرات، وتظهر الإصابات على شكل التهابات نزلية في الأغشية المخاطية للفم والجهاز الهضمي كما تمتد إلى تاج الظلف والصفائح الحساسة مما يسبب العرج، ويمتاز المرض بحدوث ازرقاق في كل الأغشية المخاطية للسان والفم وما حوله، ويكون ظهور مرض اللسان الأزرق بشكل موسمي. لا ينتقل المرض عن طريق الاحتكاك المباشر إنما يحتاج إلى وجود حشرات صغيرة من نوع البعوض التي تنقل حمة اللسان الأزرق بطريقة بيولوجية من دم الحيوانات المصابة، حيث أن الحمة توجد في الدم لمدة تتراوح بين 3-5 أيام أثناء دورة الحمى، ولوحظ أن المرض ينتشر أثناء فصل الصيف أكثر منه في الفصول الأخرى، وتتراوح فترة الحضانة من 8-10 أيام، ونسبة النفوق بين 5-25 % وتكون مرتفعة بين الحملان الصغيرة عنها في الحيوانات الكبيرة. تعتبر القارة الإفريقية الموطن الأساسي للمرض ثم امتد منها ليشمل أنحاء مختلفة من العالم كجنوب أوروبا وبلدان الشرق الأدنى والأوسط والأقصى وشمال استراليا والولايات المتحدة الأميركية وكندا.

العامل المسبب وخواصه : Virus properties

حمة عارية مصنفة ضمن جنس الحمات الحلقية Orbivirus ضمن عائلة الحمات الريوية Reoviridae، الحمة موشورية الشكل يبلغ قطرها حوالي 69 نانومتر وتتألف من عشر قطع من الحمض النووي RNA مضاعف السلسلة تحيط به قفيصة مؤلفة من طبقتين، الطبقة الداخلية مؤلفة من 32 وحدة بنويوية (كابسومتر) تشبه شكل الحلقة، وتعتبر هذه الحمة من الحمات المنقولة بمفصليات الأرجل (Arbovirus) وذلك نظراً لتكاثر الحمة في مفصليات الأرجل (الثوي الناقل) و في الفقاريات (الثوي النهائي).

تظهر حمة مرض اللسان الأزرق 24 نمطاً مفصلياً (Serotype) حتى الآن، يوجد بينها مستضدات مثبتة للمتممة ومرسبة مشتركة، أي يوجد بينها درجة من القرابة قد تصل إلى حد كبير أو تكون بسيطة (انظر الشكل 69) والتي يمكن البرهان عليها في التفاعلات المتصالبة (Cross- reactions) عند إجراء اختبارات التعادل في الزجاج (in vitro) أو الحماية المتصالب (Cross-protection) في الحي (in vivo) ويحوي كل نمط مصلي على عديدات ببتيدي (Polypeptide) خاصة به (سبع عديدات ببتيدي) اثنان منها تشكلان الطبقة البروتينية المنتشرة حول القفصية، وعديدات الببتيدي هذه مسؤولة عن تكون المناعة لكل نمط مصلي وجزئياً فقط ضد الأنماط المصلية الأخرى الأمر الذي يفسر إمكانية ظهور المرض مرة أخرى.

تمسك العامل المسبب Tenacity :

تمتاز حمة مرض اللسان الأزرق بمقاومتها، فهي ثابتة إذ تقاوم درجة حرارة الغرفة والجفاف والعفونة لفترة طويلة، ولا تتأثر بالأتير أو أملاح الصفراء كونها من الحمات العارية. كما تقاوم تأثير مذيبيات الدهون (كلورفورم، إيتير) والكولات منزوع الكسجين. ولقد أثبتت الدراسات أن الحمة المحفوظة في الدم غير المتخثر عند درجة حرارة الغرفة يمكن أن تحافظ على قدرتها على إحداث الخمج مدة 25 سنة، وفي عينات الدم المضاف السترات عند الدرجة 4م لسنوات عديدة، بينما تتمتع بحساسية للبرودة (-20م) ولتأثير التبرسين، وهذا يعني أن الحمة تتميز بثباتها عند درجة حرارة الغرفة ودرجة حرارة البراد ودرجات الحرارة دون -70م ولكن ليس عند درجة حرارة -20م.

تقاوم الحمة تأثير الأشعة فوق البنفسجية وأشعة جاما وذلك بسبب احتوائها على سلسلة مضاعفة من الـ RNA.

تتميز الحمة بثباتها عند درجات باهاء بين 6.5 و8، بينما تتعطل عند درجات باهاء دون 6.3 تتعطل الحمة بالمطهرات الحاوية على الحموض والقلويات وهيبوكلوريت الصوديوم واليود ويمكن تعطيل الحمة بالطرق التالية :

- تسخين الحمة لمدة 5 دقائق عند الدرجة 60م.
- معاملة دم الأغنام الحاوي على الحمة لمدة 5 دقائق بالكحول الإيثيلي 70% أو بالصودا الكاوية.
- معاملة مستحلبات الأعضاء الحاوية على الحمة مدة 48 - 72 ساعة بإضافة الفورمالين 3%.

أخيراً تجدر الإشارة إلى أن الحمة الموجودة في النطاف والمحفوظة عند الدرجة -70م يمكن أن تظهر انخفاضاً بسيطاً في قدرتها على إحداث الخمج أما المحفوظة في السائل الأزوتي فتبقى لعدة أشهر دون أن يطرأ أي انخفاض على القدرة الخمجية.

وانطلاقاً من الخواص الشكلية والفيزيائية – الكيميائية فإن حمة مرض اللسان الأزرق تظهر قرابة مع حمة مرض إيباكي عند الأبقار Ibaraki disease وحمة مرض الخيل الإفريقي African horse sickness وحمة المرض النزفي المستوطن عند الأيائل Enzootic haemorrhagic diseases ولكن يمكن التفريق بينها بسهولة مصلياً (اختبار تثبيت المتممة، الترسيب).

استنبات الحمة Virus cultivation:

تنمو حمة مرض اللسان الأزرق في المزارع الخلوية المحضرة من كلية الحملان والأبقار وخلايا السلى البشرية (human amion cells) كما تنمو في المزارع الخلوية التالية: L929,HB2,Hela,Vero,BHK-21. كما يمكن تنميتها في حيوانات التجربة مثل الفئران الرضيعة (حقن داخل المخ) أو الأغنام علاوة على ذلك يمكن تنمية هذه الحمة في جنين بيض الدجاج. وتجدر الإشارة إلى أن التغيرات الخلوية المرضية (CPE) التي تظهر في المزارع الخلوية والأضرار التي تصيب الخلايا البطانية عند الحيوانات الحساسة تنجم عن تأثير ذيفان.

التشخيص المخبري : Laboratoy Diagnosis :

يمكن تلخيص الإمكانيات المتاحة من أجل تشخيص مرض اللسان الأزرق بالتالي :

- 1-الأعراض السريرية والصفات التشريحية.
- 2-العزل الفيروسي : ويتم عن طريق :
 - الحقن في جنين بيض الدجاج بعمر 10-12 يوماً وذلك داخل الأوعية (intravascular).
 - الحقن في الأغنام الحساسة وذلك تحت الجلد أو داخل الأدمة.
 - الحقن في المزارع الخلوية (L-929,BHK-21,Vero).
 - الحقن في الفئران الرضيعة داخل المخ.
- ومن أجل العزل بنجاح تعد عينات الدم غير المتخثر (دم مضاف له سترات أو هيبارين أو إدا) والمأخوذ من الحيوانات الحية في مرحلة الحمة من أفضل أنواع العينات، ويتم هنا حقن كريات الدم الحمراء المغسولة في الأجهزة السابقة الذكر أما عند الحيوانات النافقة فيجب من أجل هذا الغرض جمع قطع من الطحال أو العقد اللمفية المسارية بأسرع وقت ممكن.
- وتجدر الإشارة إلى أن عزل الفيروس من الحالات الكامنة لا يتم إلا من خلال حقن العينة المشتبهة في الأغنام الحساسة، كما ينصح قبل الزرع في المزارع الخلوية بتمرير الحمة إما في جنين بيض الدجاج أو الفئران الرضيعة.
- 3- الكشف عن المستضدات الفيروسية : ويتم ذلك باستخدام أحد الاختبارات المصلية التالية :
- اختبار التآلق المناعي المباشر وغير المباشر في المقاطع النسيجية أو المزارع الخلوية

-اختبار التعادل المصلي.

-اختبار معادلة البقع.

-اختبار اختزال البقع.

-اختبار تثبيط المتممة.

4- البرهان المصلي : ويجب التمييز هنا بين :

أ- الطرق النوعية للكشف عن الزمرة group specific methods وتضم :

-اختبار الترسيب في الأجار الهلامي.

-اختبار تثبيط المتممة المعدل.

-التألق المناعي غير المباشر.

-الإليزا.

ب- الطرق النوعية للكشف وتحديد النمط المصلي Serotype Specific

methods : وتضم :

-اختبار التعادل.

-اختبار التراص الدموي.

5-التشخيص التفريقي:

يجب التفريق السريري بين مرض اللسان الأزرق والأمراض التالية: جدري الأغنام، مرض الحمى القلاعية، التهاب الفم الحويصلي وغيرها من الأمراض التي تتشابه في أعراضها مع مرض اللسان الأزرق.

المناعة Immunity :

الحيوانات التي تشفى من مرض اللسان الأزرق تكتسب مناعة قوية في غضون 7-10 أيام تستمر لعدة شهور وقد تصل إلى مدة سنة لنفس النوع المصلي الذي أصيبت به وليس للأنواع الأخرى. وهذه المناعة تعتمد على تشكل أضداد نوعية للمجموعة وأخرى نوعية للنمط المصلي. الأضداد النوعية للمجموعة تبقى حوالي 6-18 شهراً، بينما يمكن البرهان على الأضداد المعادلة النوعية للنمط المصلي حتى بعد مرور 3 سنوات.

يمكن البرهان على الأضداد المثبتة للمتممة والمرسبة اعتباراً من اليوم العاشر حتى 360 بعد العدوى. أما الأضداد المعادلة والتي تعتبر الأساس في المناعة ضد هذا فيمكن البرهان عليها اعتباراً من اليوم السابع للعدوى وتبلغ أعلى مستوى لها في اليوم 30 بعد العدوى التي يمكن البرهان عليها عند الأغنام حتى سنة بعد العدوى. وعلى الرغم من أن المناعة تعتمد بشكل عام على الأضداد المعادلة إلا أنه يلاحظ أحياناً أن بعض الحيوانات تقاوم الإصابة بالحمى وإن كانت شديدة الفوعة رغم عدم وجود أضداد معادلة في مصل الدم، الأمر الذي يشير إلى أن المناعة الخلوية تؤدي دوراً في الحماية من الإصابة بالحمى إلا أنها أقل نوعية للنمط المصلي مقارنة مع الأضداد الخلطية.

الحملان تكتسب مناعة منفعة من أمهاتها يمكن أن تستمر 4-6 أشهر لذلك يجب أن تؤخذ هذه الناحية بعين الاعتبار عند إجراء التمنيع الفاعل للحملان باللقاحات الحية الموهنة.

اللقاحات Vaccines :

اللقاحات المعطلة رغم إضافة المساعدات لها (هيدروكسيد الألمنيوم، ليفاميزول...) لم تعط المناعة الجيدة المتوخاه منها سواء ضد الأخماج التجريبية أو الطبيعية.

المناعة الجيدة والفعالة أمكن الحصول عليها فقط من خلال استخدام اللقاحات الحية، فقد تم توهين فوعة الحمة في السابق عن طريق التمريرات المتكررة في الأغنام أو في جنين بيض الدجاج، أما اليوم فيتم استخدام لقاحات حية موهنة في المزارع الخلوية (كلية الحملان، BHK-21.....) هذه اللقاحات الحية متعددة التكافؤ (Polyvalent) وتحتوي 14 نمطاً مصلياً على الأكثر وتجدر الإشارة إلى أن التأثير المناعي يتناقص بازدياد عدد الأنماط المصلية في اللقاح. اللقاحات أحادية التكافؤ (monovalent) تؤدي إلى تكون مناعة طيلة الحياة. اللقاحات الرباعية (تحوي أربع أنماط مصلية) تعطي مناعة صلبة ولكنها لا تحمي من الإصابة بأنماط مصلية مغايرة. وتجدر الإشارة إلى أن اللقاحات الحية هذه لا تعطى للأغنام الحاملة.

الإلتقاء المناعي Immuno prophylaxis :

في المناطق الموبوءة بالحمة يتم التمنيع مرة أو مرتين تحت الجلد وذلك في الربيع قبل موسم الرعي أو قبل موسم الجفاف (انتشار الحشرات) أو قبل موعد جز الصوف بـ 3-6 أسابيع وقبل بدء فترة التناسل. ويعاد التمنيع سنوياً بلقاحات تحوي على أنماط مصلية جديدة وذلك حتى تتكون مناعة ضد جميع الأنماط المصلية.

ولأن الأضداد الأمومية (مناعة منفعة) تدوم عند الحملان 3-6 أشهر والذي من شأنه أن يعطل تشكل المناعة الفاعلة، ينصح بأن تكون أوقات ولادة الحملان في الصيف، والذي من شأنه أن يضمن لها مناعة منفعة كافية تقيها من الإصابة في هذه الفترة من السنة والتي تكون فيها إمكانية الإصابة في قمته. أخيراً إن تمنيع الأغنام الحامل يمكن أن يؤدي إلى نفوق الأجنة المبكر أو ولادات مشوهة، لذلك يحظر تمنيع الأغنام الحاملة بهذا اللقاح.

الفصل 8 التهاب الجلد البثرة المعدي

(الأكتيكة المعدية)

Contagious Pustular Dermatitis (Contagious Ecthyma)

مرض فيروسي جلدي معد يصيب الأغنام والماعز والظباء والإنسان ويتميز بظهور حطاطات وحويصلات وبثور وقشور على مناطق الجلد الخالية من الصوف أو الشعر وخاصة على الشفاه (الشكل الشفوي) والأظلاف (الشكل القلمي) والضرع والأعضاء التناسلية الخارجية (الشكل التناسلي)، ويؤدي إلى حدوث خسائر اقتصادية فادحة تتجم عن نفوق الحملان وعن خسارة كميات كبيرة من الصوف واللحم.

يوجد المرض في جميع أنحاء العالم وخاصة في تلك الدول التي تعنى بتربية الأغنام.



الشكل (8-1): عنمة مصابة بمرض الأكتيكة المعدية.

العامل المسبب وخواصه Virus Properties :

حمة تدعى أيضاً بحمة أورف (Orf Virus) تنتمي إلى جنس الحمات نظيرة الجدري (Parapoxvirus) المصنف ضمن تحت عائلة الحمات الجدريية الحبلية (chordo poxvirinae) ضمن عائلة حمات الجدري (Poxviridae).

تتألف الحمة من الحمض النووي الريبي منزوع الأوكسجين DNA ثنائي السلسلة وتبدو تحت المجهر الإلكتروني بشكل بيضوي مستدير الأطراف وتتراوح أبعادها بين 220-300 ن.م طوياً 140-170 X ن.م عرضاً. ويعتبر انتظام الخيوط (Filament) على الغلاف الخارجي للحمة أهم ما يميزها عن حمات الجدري السوية (Orthopox viruses) تظهر هذه الحمة قرابة مصلية مع حمة التهاب الفم الحطاطي عند الأبقار (BPS) ومع حمة جدري البقر الكاذب (Pseudocowpox)، انظر الشكل 71 و 72. جميع عترات هذه الحمة التي عزلت من الأغنام والماعز والإنسان كانت متماثلة أو متشابهة مناعياً (immunologically uniform)، بينما تظهر اختلافات مصلية بسيطة بين بعضها البعض (اختبار تثبيط المتمة، الترسيب، التعادل.....).

تمسك العامل المسبب Tenacity :

تعتبر حمة أورف من الحمات شديدة الثبات إذ يمكن الحفاظ عليها لعدة سنوات في وسط سائل عند درجات حرارة دون 70°م أو بعد التجفيف أو التجفيد عند الدرجة 4°م.

تحافظ الحمة على قدرتها على إحداث الخمج وذلك عند وجودها في القشور الجافة والسميكة بدرجة حرارة الغرفة لعشرات السنوات، وبعد طحنها وتفتيتها حوالي 10 أشهر، وفي الجليسرين بتركيز 5% لمدة 3-8 أشهر، وفي العينات المتعفنة لمدة 17 يوماً على الأقل.

صيفاً تفقد الحمة الموجودة على الأرض قدرتها على الخمج بعد مرور 50-60 يوماً، كما يمكن للحمة مقاومة أشهر الشتاء.

تقاوم الحمة التسخين عند الدرجة 56°م عدة ساعات وتتلف خلال دقيقتين عند تسخينها على الدرجة 64°م. وتعتبر المطهرات التالية الأكثر ملاءمة في القضاء على الحمة :

كريولين 5%، كلور أمين، فورمالين، كلورفورم، المنظفات (detergents الحموض والقلويات).

استنبات الحمة Virus Cultivation :

تنمو حمة أورف على المزارع الخلوية المحضرة من كلية أو جلد جنين الأغنام والأبقار والإنسان، كما يمكن تكيف الحمة على النمو في سلالات الزرع النسيجي الدائمة المحضرة من كلية القردة (Vero). نمو وتكاثر الحمة في هذه المزارع يؤدي إلى ظهور التغيرات المرضية الخلوية إما مباشرة أو بعد 2-3 تمريرات، وتتجلى هذه التغيرات المرضية بحدوث اندماج للخلايا (cell fusion) تشكل خلايا عملاقة (giant cells)، ظهور مشتملات هيولية حبيبية كبيرة تحوي بداخلها جسيمات ابتدائية.

التشخيص المخبري : Laboratory diagnosis

يمكن تشخيص المرض بسرعة باستخدام المجهر الإلكتروني ويمكن البرهان على الحمة في العينات الطازجة المأخوذة من أغنام تظهر التغيرات النمطية في الجلد والأغشية المخاطية. وفي حالات الشك يجب اللجوء إلى الزرع النسيجي في المزارع الخلوية المناسبة والبرهان على المستضد الفيروسي باستخدام اختبار التآلق المناعي. و من أجل التفريق بين الحمة المسببة لهذا المرض وحماض الجدري السوية يمكن اللجوء إلى الحقن وبوقت واحد في الغشاء السقائي المشيمي لجنين بيض الدجاج بعمر 10-12 يوماً وفي المزارع الخلوية الفيروبلستية لجنين الدجاج ويلاحظ في كلتا الحالتين عدم نمو حمة أورف. وفي حالات الإصابة الفردية يمكن جمع عينات من الدم واختبارها للبرهان على الأضداد النوعية باستخدام اختبار التعادل أو الإليزا أو الترسيب في الأجار الهلامي وغيرها.

المناعة : Immunity

تتميز المناعة المتشكلة نتيجة الإصابة بهذا المرض بأنها مقلقة (Labile) وخاصة إذا ما تعرضت الحيوانات للإجهاد.

هذا ويجب التمييز في هذا المرض بين المناعة المتعممة والمناعة الموضعية. فالمناعة المتعممة هي مناعة خلوية و خلطية، أما المناعة الموضعية فتعتمد على تشكل الأضداد الإفرازية من النوع IgA والخلايا اللمفية التائية السامة للخلايا.

المناعة الخلوية المرتبطة بالخلايا اللمفية تظهر بين اليوم الخامس والسابع بعد الخمج، أما الأضداد الإفرازية فتظهر بين اليوم السابع و التاسع بعد الخمج، أما الأضداد الخلطية (المثبتة للمتمة، المرسبة، المعادلة) فتظهر بين اليوم الخامس عشر و العشرين بعد الخمج. وحسب طبيعة وشكل الخمج وعمر الحيوانات المصابة، فإن الأضداد الخلطية يمكن أن لا تتشكل ومع ذلك إن هذه الحيوانات تصبح منيعة للإصابة بعدوى جديدة. عند الحملان غالباً ما يصعب الكشف عن الأضداد الخلطية ولو بعد حدوث عدوى جديدة. أما عند الأغنام البالغة فيمكن الكشف بشكل مستمر عن هذه الأضداد ويمكن أن يكون السبب في ذلك هو تكرار حدوث العدوى لهذه الأغنام خلال أيام حياتها.

الأضداد المعادلة تتشكل عادة بكميات قليلة، والأضداد تنتقل من الأمهات إلى الحملان وتمنحهم مستوى منخفض وغير كاف من المناعة. في حال عدم تكرار حدوث الخمج تختفي الأضداد الخلطية بعد حوالي 5 أشهر (في البداية الأضداد المرسبة والمثبتة للمتمة ثم المعادلة) أما المناعة الخلوية فلا تستمر لأكثر من ثمانية أشهر.

اللقاحات : Vaccines

اللقاحات المعطلة أثبتت عدم فعاليتها، فتمنع الأمهات بهذه اللقاحات لم يعط أية حماية جيدة لذريتها.

لذلك تم اللجوء إلى تحضير لقاحات موهنة وذلك عن طريق الحصول على حمة أورف من العينات الحاوية عليه (بثور وقشور) وتوهينها في المزارع الخلوية مع بقاء نسبة كبيرة أو قليلة من الفوعة وتعطى هذه اللقاحات بالزرق داخل الجلد أو عن طريق التخديش (Scarification) الجلدي، ويفضل أن يتم الحقن إما في السطح الداخلي للفقذ أو الوجه الداخلي للذيل.

إن القيام بعملية التمنيع يحتاج إلى الكثير من الدقة وذلك للحصول على المناعة بشكلها الأفضل و لتجنب حدوث ردود فعل ناجمة عن اللقاح أو حدوث الأخماج الثانوية.

ونظراً للفوعة المتبقية في اللقاحات الحية الموهنة في المزارع الخلوية يجب استثناء الأمهات قبل ثمانية أسابيع من الولادة و الحملان الرضيعة من عملية التمنيع بهذه اللقاحات.

و نظراً لإمكانية إصابة الإنسان بهذه الحمة يجب اتخاذ الإجراءات الاحتياطية الوقائية المناسبة أثناء القيام بعملية التمنيع (ارتداء القفازات، إجراء التطهير المناسب).

وتجدر الإشارة إلى أن الاحتكاك مع الحيوانات الممنعة أو مع القشور المتساقطة الناجمة عن التمنيع قد تؤدي إلى ظهور المرض عند الحيوانات التي تتمتع بقابلية للإصابة بالمرض.

ماير ومساعدوه استطاعوا تطوير لقاح تم تحضيره من عنزات غير ضارية تتمتع بثبات وراثي فقد تم من خلال تحضير هذا اللقاح الحي التخلص من العديد من مساوئ اللقاحات السابقة والحصول على فعالية أفضل وهذا اللقاح يمكن إعطاؤه للأمهات الحوامل والحملان الرضيعة دون أية خطورة و يعطى حقناً تحت الجلد.

الالتقاء المناعي Immunoprophylaxis :

يفضل من أجل هذا الغرض استخدام لقاح ماير المحضر في المزارع الخلوية من عترات غير ضارية حية وذلك وفق البرنامج التالي :

أ – القطعان الخالية من الإصابة :

- جميع الحيوانات التي يزيد عمرها عن ثلاثة أشهر تمنع باللقاح ولا أهمية لكون الأم حاملاً أو ليست حاملاً.

- تمنع الأغنام التي يقل عمرها عن ثلاثة أشهر مرتين تحت الجلد بفارق زمني 4-6 أسابيع.

- حسب الحالة الوبائية للمرض، ينصح بإعادة التمنيع كل 6-12 شهراً.

ب – القطعان المصابة (التمنيع الاضطرابي) :

- تمنيع جميع الحيوانات غير المريضة بحقنها تحت الجلد.

- تمنيع الحملان تحت الجلد في اليوم الأول أو الثاني من العمر وإعادة التمنيع بعد 10 – 14 يوماً وبعد ثلاثة شهور.

الفصل 9 طاعون المجترات الصغيرة

Peste des Petits ruminants (PPR)

طاعون المجترات الصغيرة مرض حموي حاد يصيب الأغنام والماعز ويظهر أعراضاً سريرية وتغيرات مرضية مشابهة لتلك المشاهدة في مرض طاعون الأبقار. فبينما تسيطر أعراض الإصابة المعدية المعوية والتغيرات في القناة الهضمية عند إصابة الأغنام و الماعز بحمة طاعون الأبقار، يلاحظ عند الإصابة بحمة طاعون المجترات الصغيرة أعراض التهاب الرئة والأمعاء التي تتجلى بحدوث حمة مفاجئة يليها ظهور تنكرزات وتقرحات في التجويف الفموي، إسهال والتهاب في الرئة، وفي بعض الحالات يمكن أن تظهر تقرحات في الفرج وإجهاض. تبلغ فترة حضانة المرض 2-6 أيام وتظهر التقرحات في التجويف الفموي مباشرة أو بعد ساعات قليلة من بدء الحمى بينما يظهر الإسهال بعد حوالي 2-3 أيام من ظهور الحمى، وينتهي المرض بنفوق معظم الحيوانات المصابة وذلك بعد حوالي أسبوع من بدء الحمى.

ظهر المرض لأول مرة عام 1940 في ساحل العاج، وتركز وجوده في السنوات الماضية في غرب إفريقيا وتشاد. يستوطن المرض وسط وغرب إفريقيا، وقد انتشر منها عام 1971 – 1972 إلى السودان وأثيوبيا وشبه الجزيرة العربية، وتشير التقارير العلمية الحديثة إلى عزل العامل المسبب لهذا المرض في كل من السعودية والأردن وعمان.

وللمرض أسماء مرادفة كثيرة نذكر منها التهاب الفم التآكلي (erosive stomatitis) ، التهاب الأمعاء عند الماعز (enteritis of goats)، كاتا (Kata)، الحمى النزلية عند الماعز (goat catarrhal fever)، التناذر الالتهابي المعوي التنفسي الفموي (Stomatitis pneumoenteritis) (Complex).

العامل المسبب و خواصه : Virus Properties :

حمة مرض طاعون المجترات الصغيرة تنتمي إلى جنس حمات الحصبة (morbillivirus) المصنف ضمن عائلة الحمات نظيرة المخاطية (Paramyxoviridae) التابعة لرتبة الحمات مفردة السلسلة السلبية (mononega virales).

الحمة مغلقة وتحتوي الحمض النووي RNA أحادي السلسلة والذي تحيط به قفصية ذات انتظام حلزوني يتراوح قطر الحمة بين 100 – 700 ن.م (وسطياً 500 ن.م وهي عادة أكبر من حمة مرض طاعون الأبقار). وتحتوي الحمى على ثلاثة أنواع من البروتينات الحموية البنيوية هي :



- 1- البروتين النووي (N) nucleoprotein : والذي يؤدي الدور الأكبر في انتاج المناعة.
 - 2- البروتينات السكرية glycoprotein : وتشمل الراصات الدموية (H) Hemoagglutinins والبروتين المندمج (F) usion protein توجد هذه البروتينات على بروتات الغلاف لذلك فهي تؤدي دوراً هاماً في عملية ادمصاص ودخول الحمة إلى الخلية.
 - 3- بروتين الغشاء (M) embrane protein : ويؤدي دوراً كبيراً في عملية تشكل الحمة.
- تمتلك حمة طاعون المجترات الصغيرة قرابة مصلية ومناعية مع الحمات الأخرى المصنفة ضمن نفس الجنس وهي حمى طاعون الأبقار، ديستمبر الكلاب، الحصبة.
- ولقد أظهرت عمليات التمنيع التجريبية أن حمى طاعون المجترات الصغيرة تقي الأبقار من الإصابة بمرض طاعون الأبقار و كذلك تقي حمى طاعون الأبقار الأغنام و الماعز من الإصابة بمرض طاعون المجترات الصغيرة. كذلك تبين أن حمة ديستمبر الكلاب تقي معظم الماعز و لكن ليس كلها من الإصابة التجريبية بحمى طاعون المجترات الصغيرة. على العكس من ذلك لوحظ رغم وجود القرابة المستضدية أن حمة الحصبة لا تقي الماعز من خمج طاعون المجترات الصغيرة.

تمسك العامل المسبب Tenacity :

تتخرب الحمة بسرعة بوجود مذيبيات الدهون وعلى رأسها الكلوروفورم، وتحافظ الحمة الموجودة في الأوساط السائلة على حيويتها عند الدرجة 37 م° مدة ساعتين، بينما تتخرب في غضون نصف ساعة عند تسخينها على الدرجة 50 م°. تتأثر الحمة بدرجات الباهاء المنخفضة، وتحمي العقد اللمفية التي يوجد فيها الفيروس من تغيرات الباهاء بعد نفوق الحيوان، وقد أمكن استخلاص الحمة من العقد اللمفية لجثث الحيوانات النافقة بعد 8 أيام بدرجة حرارة 4 م°.

استنبات الحمة Virus cltivation :

تنمو حمة مرض طاعون المجترات الصغيرة في المزارع الخلوية المحضرة في كلية الأغنام والماعز وكذلك في سلالات الزرع النسيجي الدائمة من النوع، وتظهر التغيرات المرضية الخلوية (CPE) على شكل المخل (Syncytium) التي تحوي بداخلها على مشتملات داخل هيولية (intracytoplasmic inclusions) أو داخل نووية (intranuclear).

التشخيص المخبري Laboratory diagnosis :

يعتمد التشخيص المخبري بشكل أساسي على الكشف عن المستضدات الفيروسية والعزل الفيروسي إضافة إلى الفحوص النسيجية. ومن أجل الكشف عن المستضدات تعتبر العقد اللمفية واللوزات من أفضل العينات إذ يتم أخذها أو الحصول عليها بعد ذبح الحيوان المشتبه في مراحل المرض المكبرة، كذلك يمكن اللجوء إلى جمع العقد اللمفية من الحيوانات النافقة. ويتم الكشف عن المستضدات باستخدام اختبار ترسيب الأجار الهلامي بوجود أمصال مناعية أرنبية نوعية لطاعون الأبقار (إذا كانت الأمصال المناعية النوعية لطاعون المجترات الصغيرة غير متوفرة) أو باستخدام اختبار تثبيت المتممة أو باستخدام اختبار الرحلان الكهربائي المناعي المضاد.

أما من أجل العزل الفيروسي فيجب أن تختار العينات من حيوانات ذبحت خلال فترة الحمى أو في الأيام الخمسة الأولى من ظهور الحمى وتشمل العينات هذه : دمًا معاملاً بمانعات التخثر (هيبارين، أدتا) عقدًا لمفية (قصبية ورئوية)، لوزات، رئة، أغشية مخاطية معوية متغيرة، تحضر مستحلبات من هذه الأنسجة وتحقن في المزارع الخلوية الأولية المحضرة من كلية الحملان أو تحقن في الماعز (حساس وآخر ممنوع)، وتجدر الإشارة إلى أن الحقن في الحيوان يعطي النتائج بسرعة أكبر مقارنة في الحقن بالمزارع الخلوية. أما الفحص النسيجي فيتم على الأنسجة اللمفية والآفات المخاطية التي تظهر بشكل مكبر وذلك للكشف عن الخلايا العملاقة والمشمات.

وللتشخيص المصلي والكشف عن الأضداد يمكن اللجوء إلى العديد من الاختبارات المصلية مثل اختبار الترسيب الآجار الهلامي، اختبار منع التراص الدموي باستخدام حمة الحصبة، اختبار التعادل، اختبار التعادل المتصالب وذلك لتفريق أضداد طاعون الأبقار عن أضداد طاعون المجترات الصغيرة. وحديثاً يستخدم اختبار الإليزا بالأضداد وحيدة النسيلة للكشف عن الأضداد النوعية لطاعون المجترات الصغيرة. كما يمكن استخدام نفس الاختبار للكشف عن المستضدات الفيروسية.

المناعة : Immunity

الأغنام والماعز التي تشفى من الأمراض تتشكل لديها مناعة تستمر على الأغلب طيلة الحياة .

هذه المناعة تعتمد على تشكل الأضداد الخلطية التي يمكن الكشف عنها بوساطة العديد من الاختبارات (تثبيت المتممة، الترسيب في الآجار الهلامي، منع التراص الدموي بوجود حمة الحصبة، التعادل). هذا وإن التمنيع بلقاح طاعون الأبقار الموهن في المزارع الخلوية يقي معظم الماعز من الإصابة بمرض طاعون المجترات الصغيرة وتقوم الحيوانات الممنعة بتشكيل أضداد نوعية لطاعون الأبقار وليس لطاعون المجترات الصغيرة. الأضداد يمكن أن تنتقل عن طريق اللبأ (مناعة منفعة) إلى الحملان وتقيها من المرض حتى مرحلة الفطام.

اللقاحات : Vaccines

ونذكر منها :

لقاح طاعون المجترات الصغيرة شديد الفوعة المنمى بالتمرير في المزارع الخلوية، يتميز هذا اللقاح بأنه مناعة قوية إذا حقن معه بنفس الوقت مصل عالي المناعة ضد طاعون المجترات الصغيرة.

كذلك أمكن تحضير لقاح موهن من حمة طاعون المجترات الصغيرة وذلك عن طريق سلسله من التمريرات الطويلة في المزارع الخلوية إلا أنه لم يستخدم حتى الآن كلقاح في الأسواق، كما جرت محاولات لإنتاج لقاحات معطلة بالفورمالين أو الكلوروفورم، وقد أظهرت الدراسات على أن اللقاحات المعطلة بالكلوروفورم حافظت على فعاليتها مدة عام عند الدرجة 4 م° ، وأن المناعة المتشكلة عنها دامت ثمانية أشهر.

ولكن الشائع حتى الآن هو استخدام لقاح طاعون الأبقار الموهن في المزارع الخلوية وذلك لأمرين اثنين : أولهما أنه يعطي نتائج جيدة في الوقاية من الإصابة بمرض طاعون المجترات الصغيرة أما الثاني فهو استخدامه دون أية خطورة تذكر عند الحملان والأمهات الحوامل.

الالتقاء المناعي Immunoprophylaxis :

يعتبر التمنيع من أهم الطرق المستخدمة للوقاية من الإصابة، فقد أمكن استخدام لقاح طاعون الأبقار الموهن في المزارع الخلوية بنجاح في حالات الإصابة الحادة أمكن خفض الخسائر إلى دون 20 %، المناعة المتشكلة تستمر حوالي سنة. واستخدام المصل المناعي أيضاً بنجاح للحد من انتشار المرض على الرغم من عدم تأثيره على الحيوانات المريضة. وكمعالجة عرضية يجب استخدام الصادات الحيوية والمواد السلفون أميدية كمضاد للأخماج الجرثومية كما أنه من المفيد استخدام العقاقير المضادة للحيوانات الأولية (Protozoa) والمضادة للديدان.

الفصل 10 مرض سكريبي Scrapie

مرض معد يتميز بسيره البطيء ويصيب بشكل خاص الأغنام مؤدياً إلى حدوث أضرار في الجهاز العصبي المركزي تنتهي غالباً بنفوق الحيوان المصاب. وتعتبر التغيرات في سلوك وطباع الحيوان وطباع الحيوان (خمول وذهول وفرط استثاره وارتعاش ووهن إذا استثير الحيوان) والتغيرات الحسية (الحكة) والتغيرات في الوظائف الحركية (عدم توازن، رنح.....) الآثار الرئيسية من الناحية السريرية التي تنجم عن الإصابة بهذا المرض.



والمرض معروف في أوروبا منذ منتصف القرن الثامن عشر وانتشر منها عن طريق عمليات تصدير الأغنام إلى معظم دول العالم ما عدا نيوزيلندا وأستراليا فهي خالية من هذا المرض. ويعتبر مرض سكريبي نموذجاً لمجموعة من الأمراض المتشابهة في الشكل المرضي والعامل المسبب والتي تدعى باعتلالات الدماغ الإسفنجية تحت الحادة Subacute Spongiform encephalopathies.

وهي : داء كورو Kuru ومرض كرويتسفيلد - جاكوب - Creutzfeldt-Jakob Disease ومتلازمة غير ستمان - شترويسلر - Gerstman Syndrome عند الإنسان، واعتلال الدماغ الساري عند الحيوان المنك Transmissible mink encephalopathy، واعتلال الدماغ الإسفنجي الشكل عند الأبقار Bovine Spongiform encephalopathy ومرض الضمور المزمن عند الأيل Chronic Wasting disease of elk .

العامل المسبب وخصائصه : Properties of the Agent

يعتبر البريون Prion العامل المسبب لهذا المرض. ويصيب في الحالة الطبيعية الأغنام والماعز، أما تجريبياً فيمكن إحداث الخمج في الفئران والجرذان والقناد وأنواع متعددة من القرود. هذا وتختلف عترات العامل المسبب لمرض سكريبي بعضها عن بعضها الآخر في فترة الحضانة وفي التغيرات التي تحدثها عند حقنها في الفئران، تطور المرض يحدث في معظم الحالات سواء عند الفئران أو عند الأغنام تحت سيطرة مورثية، وأمكن الكشف عند الفئران عن مورث يدعى (Sinc (Scrapie incubation وعند الأغنام مورث يدعى Sip (Scrapie incubation- Period) حيث يؤدي هذا المورث دوراً هاماً في التحكم في فترة حضانة المرض. تنمية البريون تمت حتى الآن في حيوانات التجربة، أما تنميته في المزارع الخلوية فلم يكتب لها النجاح حتى الآن.

التشخيص المخبري : Laboratory diagnosis

نظراً لعدم وجود أي استجابة مصلية نوعية ضد الخمج بالعامل المسبب لمرض سكريبي، يبقى في الوقت الراهن فحص دماغ الحيوانات المصابة من أجل البرهان على التفج في الدماغ والتكسبات والتخثرات في الخلايا العصبية الوسيلة العلمية الوحيدة لدعم التشخيص السريري وذلك ببتبيت الدماغ (غير المتحلل) بكامله مباشرة بعد ذبح الحيوان عن طريق غمره في محلول يساوي 10-20 من أضعاف حجمه من الفورمالين 10% أو بروميد أمونيوم فورمول.

المناعة : Immunity

من الواضح أنه لا يوجد حتى الآن أي دليل على حدوث استجابة مناعية في الأغنام أو الحيوانات المخبرية ضد العامل المسبب لمرض سكريبي. بعض عترات العامل المسبب لمرض سكريبي تؤدي عند الفئران إلى تشكل لويحات نشوانية (Amyloid plaques) التي يمكن أن تفسر بأنها إما نوع من الاستجابة المناعية الضعيفة وإما بروتين ناتج عن الاستجابة للعامل المسبب لمرض سكريبي.

استئصال التوتة الوليدي (Neonatal thymectomy) لا يؤثر على فترة الحضانة للعامل المسبب لمرض سكريبي في الفئران الذي يدل على أن المناعة الخلوية لا تؤدي أي دور في الأمراض أو في دماغ العضوية ضد هذا العامل المسبب للمرض.

كذلك فقد تبين أن تحضير مستحلب من الدماغ المصاب بمرض سكريبي مع البلاعم الصفاقية (Peritoneal macrophages) من الفئران يؤدي إلى ازدياد فترة الحضانة والذي يقود إلى الاعتقاد بأن هذه البلاعم تؤدي دوراً في تعطيل العامل المسبب لمرض سكريبي.

الالتقاء والمكافحة : Prophylaxis and control

لا يوجد علاج أو لقاح لهذا المرض، لذلك تعتمد المكافحة والوقاية من هذا المرض في الغالب على اجتثاث وإبادة (eradication) العامل المسبب للمرض وذلك عن طريق ذبح الحيوانات المصابة ونسلها والحيوانات الملامسة لها وذلك في المناطق التي لا يستوطن فيها المرض، أما في المناطق التي يستوطن بها المرض فلا يمكن التفكير في مكافحة هذا المرض قبل إيجاد طرق تقصي دقيقة للمرض يمكن من خلالها الكشف عن الأغنام الخاملة للعدوى إلا أن ذبح الحيوانات المصابة واللامسة لها في المناطق التي يستوطن بها المرض قد يفيد في الحد من العدوى الأمومية وبالتالي من التزايد المستمر في أعداد الحيوانات المصابة.

الفصل 10 داء الكلب

Rabies

يعتبر مرض الكلب من أمراض عدوى المخ المميتة المعروفة منذ قدم التاريخ، فهو يصيب كل أنواع الثدييات من الإنسان والحيوانات ذات الدم الحار، كما قد يصيب بعض الطيور وخصوصاً الخفاش. ويعرف مرض الكلب بأنه مرض خمجي متعمم مميت يصيب الجهاز العصبي المركزي مؤدياً إلى حدوث أضرار لا عكوسة، وينتقل عن طريق اللعاب الملوث بالعامل المسبب وذلك بواسطة عض الحيوانات المسعورة للحيوانات السليمة أو الإنسان، ويتميز المرض بحدوث التهابات واضطرابات عصبية وشلل.

يتواجد مرض الكلب منذ زمن بعيد في كل أوروبا الشرقية والغربية، وأفريقيا وأمريكا الجنوبية وآسيا والولايات المتحدة، وتعتبر كل من أستراليا واليابان خالية من مرض الكلب. وتشير الإحصائيات العالمية الأخيرة إلى تزايد في انتشار حالات الكلب في العديد من البلدان حيث تجاوزت الوفيات أكثر من 50 ألف حالة سنوياً في العالم.

وبائياً يمكن التمييز بين ثلاثة أشكال من المرض هي :

الكلب المدني (urban rabies)، الكلب الغابي (sylvatic rabies)، الكلب الخفاشي (Vampire rabies).

ينقسم مرض الكلب وأعراضه إلى نوعين حسب الأعراض السريرية :

-الكلب الهائج (Furious Rabies) : حيث يكون الحيوان كثير الحركة وشرساً، يهاجم الحيوانات الأخرى وحتى أصحابه مع رغبة منه في فك وثاقه، ويبدأ في أكل الأجسام الغريبة كالمواد المعدنية والحجارة مما يؤدي إلى تكسير أسنان الحيوان، مع زيادة إفراز اللعاب الذي قد يكون دامياً نتيجة جروح الفم المتعددة، ثم يلي ذلك ظهور أعراض الشلل في عضلات البلعوم والفك وتصبح حركة الحيوان غير منتظمة مع العواء المستمر.

-الكلب الصامت (Dumb Rabies) : حيث يكون الحيوان هادئاً ولا يعوي، وتكون الإصابة عادة على شكل شلل في عضلات الرأس والرقبة، ولا يتمكن من البلع، ويصبح الفك السفلي مغلقاً دائماً مع إفراز كميات كبيرة من اللعاب، ويموت الحيوان عادة بعد 48 ساعة من ظهور الأعراض.

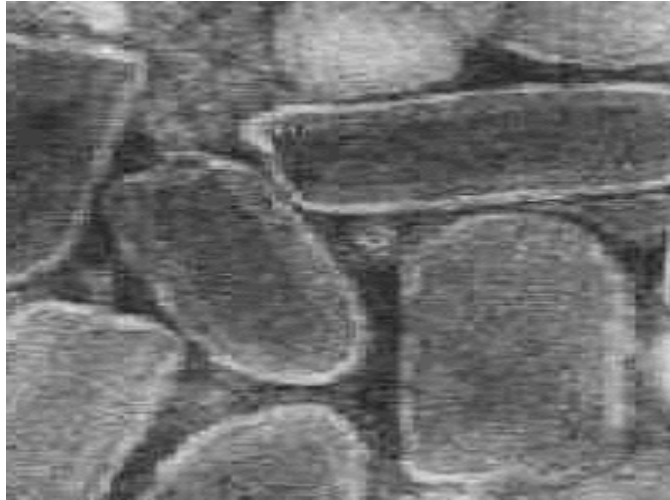
أما فترة حضانة المرض فتختلف حسب مكان الخمج وكمية الحمة الداخلة وهي غالباً 5 أيام ونادراً ما تزيد عن 10 أيام، وفي اليوم 14 تظهر أولى الأعراض السريرية لمرض الكلب، ولهذا السبب فإن الدول المتقدمة تحتجز الكلب المشتبه

بعض إنسان ما، ويوضع تحت المراقبة مدة 15 يوما على اعتبار أن الكلب قد أصيب بالكلب لحظة عضه للإنسان. وفي حالات نادرة سجلت إصابة الإنسان بعدوى مرض الكلب عن طريق التنفس مما دعا إلى التفكير بأن مرض الكلب قد ينتقل عن طريق الرذاذ.

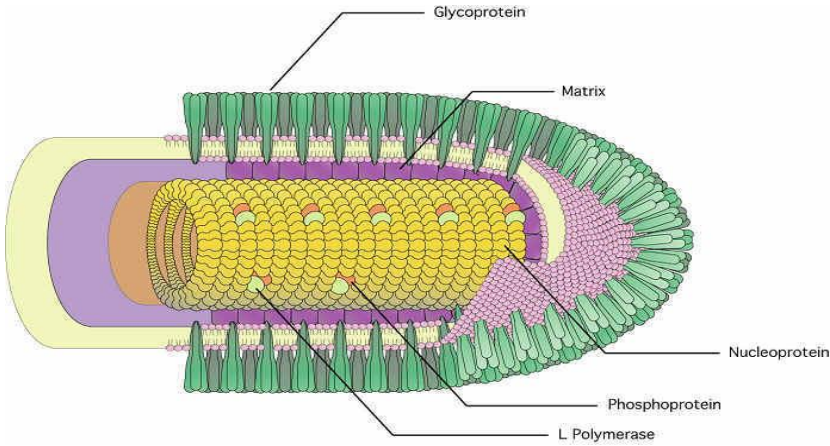
وبالنسبة للأعراض التشريحية فتكون الأعراض غير مميزة باستثناء وجود أجسام غريبة في المعدة مثل قطع حجرية أو معدنية مع ملاحظة وجود التهابات في السحايا والمخ، إلا أن تلك الأعراض لا تغني عن الفحص المجهرى لمحضرات من قرن آمون المصبوغة بصبغة لنتر للكشف عن أجسام نيجمي في هوى الخلايا العصبية.

العامل المسبب وخواصه : Virus Properties

حمة مصنفة ضمن جنس الحمات الكلبية (Lyssavirus) الذي ينتمي بدوره إلى عائلة الحمات الربدية (Rhabdoviridae). الحمة تأخذ شكل الرصاصة وتحوي على الحمض النووي لبريبي RNA أحادي السلسلة السلبية. عرض الحمة حوالي 80 ن.م وطولها 180 ن.م، القفيصة ذات انتظام حلزوني، والغلاف تبرز منه زوائد تشبه السفاه (Spike) حجمها (6-7) ن.م ذات راصات لكريات الدم الحمراء المأخوذة من دم الدجاج، كما وتخدم في عملية التصاق الحمة على سطح الخلية.



- تتألف الحمة من خمس بروتينات بنوية هي :
- البروتين L (Large) والذي يقوم على الأغلب بوظيفة إنظيم النسخ (transcriptase).
 - البروتين النووي N (NucleoProtein) وهو نوعي للعائلة ومسؤول عن تكون الأضداد المثبتة للمتمة والمرسبة.
 - البروتين NS (non Structural) M1 = (replicative complex) تشكل هذه البروتينات الثلاث ما يدعى المركب الانتساخي (replicative complex)
 - البروتين M (Matrix) M2 = (Glycoprotein) G البروتين (Glycoprotein) G وهما يشكلان بروتينات الغلاف.
 - البروتين G خاص بالنمط المصلي ومسؤول عن تكوين الأضداد المعادلة والممانعة للتراص الدموي وهو يتوسط عملية ادمصاص ودخول الحمة إلى الخلايا.



تظهر حمة الكلب أربعة أنماط مصلية :

النمط المصلي 1 وتنتمي إليه جميع عترات حمات الطريق والحمات الثابتة.

أما الأنماط المصلية 2، 3، 4 فتتضمن جميع العترات المعزولة من الحيوان والإنسان في إفريقيا إضافة إلى ذلك فهناك الأنماط المصلية Kotonkan وObodhiang ذات القرابة المصلية مع مجموعة الحمات الكلبية والتي تقود عند العدوى التجريبية بها إلى تكوين الأضداد لكنها لا تسبب مرض الكلب.

هذا وتدعى حمة الكلب الموجودة طبيعياً بحمة الطريق (Street virus) أما حمة الطريق المعدلة مخبرياً عن طريق التمريرات العديدة داخل المخ عند الأرانب والتي تكتسب نتيجة لذلك صفات ثابتة فتدعى بالحمة الثابتة)، وهناك بعض

العترات مثل عترة فلوري (Flury) على سبيل المثال، التي تم تمريرها في جنين ببيض الدجاج وبعد سلسلة من التمريرات، فقدت فوعتها وبالتالي تم استخدامها في تصنيع لقاحات للحيوانات.

تمسك العامل المسبب Tenacity :

حمة الكلب حساسة جداً للحرارة، والجفاف، والإثير، والصابون، ورباعيات الأمونيوم، كما وتتعلل بسهولة عند معاملتها بالمحاليل العضوية وفي الأوساط ذات درجات الباهاء دون 4 أو أعلى من 10. كما تتأثر حمة الكلب بالأشعة فوق البنفسجية. تحافظ الحمة على فوعتها في جثث الحيوانات النافقة عند درجة حرارة 2 - 6 م مدة ثلاث أشهر كما يمكن البرهان على وجود الحمة في دماغ الجثث المدفونة بعد نفوقها بعدة أسابيع (حتى حوالي 90 يوماً) والحمة الموجودة على العشب بشكل جاف تبقى حوالي 24 ساعة وكذلك الأمر بالنسبة للعاب الحاوي على الحمة، قادرة على إحداث الخمج. المطهرات الحامضية تقضي على الحمة بسرعة أكبر من المطهرات القلوية، ويعتبر الفورمالين 2% والصودا الكاوية 3% من المطهرات الفعالة. أما حفظ حمة الكلب فيكون على الدرجة -80 م أو بطريقة التجفيد.

استنبات الحمة Virus cultivation :

تنمو حمة الكلب في العديد من حيوانات التجارب مثل الفئران، الأرانب، القبيعات، الجرذان وذلك عن طريق الحقن داخل المخ. كما تنمو في جنين ببيض الدجاج (عترة فلوري) أو في المزارع الخلوية المحضرة من الخلايا الفبروبلاستية لجنين ببيض الدجاج، كلية الخنازير، المزارع الخلوية الضعفانية المحضرة من الفئران أو الإنسان، سلالات الزرع النسيجي الدائمة مثل BHK-21 وخلايا MRC₅.

و غالباً ما تحتاج الحمة عند تنميتها في المزارع الخلوية أو جنين ببيض الدجاج إلى تكييف لهذا النمو، تكاثر الحم يتم بدون ظهور تغيرات خلوية مرضية، وتجدر الإشارة إلى أن العترات الموهنة تؤدي إلى تشكيل مشتملات هيولية.

التشخيص المخبري Laboratory diagnosis :

- 1- من الضرورة بمكان حجر الكلب المسعور أو الكلب المشتبه وهو على قيد الحياة لمدة لا تقل عن 15 يوماً مع المراقبة المستمرة.
- 2- الأعراض السريرية: تبدأ أعراض مرض الكلب على الحيوان واضحة وخصوصاً في المراحل المتقدمة، ويمكن الاستعانة بتاريخ المرض ومكان العضة، ومراحل تطور المرض.
- 3- الفحص المجهرى لتحديد أجسام نيجري (Negri bodies) :

تؤخذ عينات من مخ الحيوان المصاب وخاصة قرن آمون وبدرجة أقل من قشرة المخ، وتحضر من هذه العينات مسحات على شرائح زجاجية أو مقاطع نسيجية مثبتة بالبارافين.

المسحات تصبغ بطريقة العالم سيللر (أزرق الميتلين والفوكسين) حيث تظهر أجسام نيجري متواجدة في الهيولى ومتوضعة بالقرب من النواة، وهي ذات أشكال مستديرة أو بيضاوية، تتلون بلون أحمر لامع، ويوجد في داخلها أجسام أولية تأخذ اللون الأزرق، ويبلغ قطر أجسام نيجري حوالي 30 ميللي ميكرون، وقد تحتوي الخلية العصبية على جسم واحد فقط أو قد تكون ممثلة بأجسام متعددة وذات أحجام مختلفة.

أما المقاطع النسيجية فتلون بطريقة العالم مان أولينتر (أزرق الميتلين والأيوزين)، وهنا تأخذ الخلايا العصبية اللون الأزرق الفاتح وأنويتها اللون الأزرق الغامق، بينما تتلون أجسام نيجري باللون الأحمر والبنية الداخلية لهذه الأجسام باللون الأزرق الغامق.

من ميزات هذه الطريقة الحصول على النتيجة في غضون ساعة.

4- البرهان على المستضدات الحموية بطريقة التآلق المناعي المباشرة : هنا تؤخذ عينات من دماغ الحيوانات النافقة أو المشتبه بإصابتها وخاصة من قرن آمون أو من المخ أو المخيخ وتعامل بأضداد نوعية موسومة بالصبغة المتألقة وتفحص تحت المجهر الومضائي حيث تظهر في الحالات الإيجابية المستضدات الحموية على شكل حبيبات خضراء لامعة في هيولى الخلايا العصبية، ومن ميزات هذه الطريقة سرعة الحصول على النتيجة أيضاً (حوالي ساعة من الزمن).

5- استخدام المزارع الخلوية: حيث تحقق المزارع الخلوية بالعينة المشتبهة ويتم البرهان على المستضدات الحموية بعد 48 - 72 من العدوى بطريقة التآلق المناعي المباشرة.

6- اختبار الفئران : يستخدم هذا الاختبار في حالات فشل طريقة التآلق المناعي المباشر، هنا تحقق الفئران البيضاء بمستحلب من الدماغ أو النخاع الشوكي أو الغدد اللعابية للحيوانات المشتبه بإصابتها، ويتم الحقن في الدماغ، في الحالات الإيجابية يلاحظ بين اليوم التاسع والعشرين (أحياناً بين اليوم الخامس والسابع) حدوث شلل في الأطراف الخلفية أو نفوق الفئران، ويمكن أخذ دماغ هذه الفئران والبرهان على الحمة بطريقة التآلق المناعي المباشر. إن بقاء الفئران على قيد الحياة حتى اليوم 28 بعد العدوى دليل على أن الحالة سلبية.

المناعة : Immunity

تتشكل الأضداد النوعية للعامل المسبب سواء بعد اللقاح أو بعد الخمج الطبيعي أو التجريبي. فالأضداد تظهر بعد حوالي عشرة أيام من التمنيع وتستمر حتى حوالي سبعة أشهر.

هذا وإن وجود الأضداد المعادلة من جهة وغيابها العالية من جهة أخرى ما هو إلا دليل على وجود مناعة.

تشكل الأضداد السابقة المثبتة للمتمة يظهر بعد الأضداد المعادلة والبرهان عليها يمكن اعتبارا من الأسبوع الرابع بعد التمنيع، كذلك يمكن البرهان في مصل الحيوانات الممنعة على وجود أضداد مرسبة.

اللقاحات Vaccines : وهي موضحة في الجدول التالي :

الجدول (31) لقاحات مرض الكلب أ- لقاحات حية الحمات

إعادة التمنيع	عمر الحيوان عند إعطاء الجرعة الأولى من اللقاح	الجرعة / مل	الحيوان	اللقاحات (وسط النمو والعترات الحموية)
كل ثلاثة أعوام	3 أشهر ثم بعد عام	1	كلاب	مزارع خلوية محضرة من أجنة الدجاج عترة فلوري LEP-
كل ثلاثة أعوام كل عام = = =	3 أشهر ثم بعد عام 4 أشهر = = =	1 1 1 1 1	كلاب أبقار خيول أغنام ماعز	مزارع خلوية من كلية الخناثيص عترة SAD
كل ثلاثة أعوام كل عام	3 أشهر ثم بعد عام 3 أشهر	1 1	كلاب قطط	مزارع خلوية من كلية الكلاب عترة فلوري HEP-
كل ثلاثة أعوام كل عام	3 أشهر ثم بعد عام 3 أشهر	1 1	كلاب قطط	مزارع خلوية من كلية الكلاب عترة SAD
كل عام	3 أشهر	1	كلاب	مزارع خلوية من كلية القداد السوري عترة Kissling
كل عام	3 أشهر	1	كلاب	مزارع خلوية من كلية الأبقار عترة SAD
كل عام كل عام	3 أشهر ثم بعد عام حسب الحاجة	1 1	كلاب قطط، أبقار، خيول، أغنام، ماعز	مزارع خلوية من كلية القداد السوري عترة Vnukovo-32

ب- لقاحات معطلة

إعادة التمنيع	عمر الحيوان عند إعطاء الجرعة الأولى من اللقاح	الجرعة / مل	الحيوان	اللقاحات (وسط النمو والعترات الحموية)
سنوياً سنوياً	3 أشهر =	2 2	كلاب قطط	دماغ الحيوانات اليافعة
كل 3 أشهر سنوات	3 أشهر ثم بعد عام 3 أشهر	1 1	كلاب قطط	دماغ صغار الثدييات
سنوياً =	3 أشهر 3 أشهر	1 1	كلاب قطط	مزارع خلوية من كلية القداد السوري عترة Kissling
سنوياً = =	3 أشهر ثم بعد عام 3 أشهر 4 أشهر	1 1 1	كلاب قطط أبقار، خيول، أغنام، ماعز	مزارع خلوية من كلية القداد السوري عترة PM
سنوياً	3 و 4 أشهر حسب الحاجة	2 2	كلاب، أبقار، خيول، أغنام، ماعز	مزارع خلوية من كلية الخناثيص عترة فلوري Lep
سنوياً	3	1	كلاب	مزارع خلوية من كلية القداد السوري عترة PM مع لبيتوسبير (بريمات) بريمات، العامل المسبب لمرض التهاب الكبد المعدي عند الكلاب ،
سنوياً = =	3 4 4	1 5 2	كلاب أبقار أغنام وماعز	العامل المسبب لمرض الحمى القلاعية
سنوياً	3	1	كلاب قطط، أبقار	مزارع خلوية من أجنة الدجاج عترة فلوري LEP-

الالتقاء والمكافحة Prophylaxis and kontrol:

مكافحة داء الكلب تهدف إلى :

- 1- حماية البشر من الإصابة بهذا المرض المميت.
 - 2- خفض التكاليف الاقتصادية الباهظة التي تتطلبها عمليات تمنيع الإنسان والحيوان.
 - 3- تجنب الخسائر عند الحيوانات الأهلية.
 - 4- التخلص والقضاء بشكل تام على هذا المرض.
- طريقة المكافحة المتبعة تتعلق بالحالة الوبائية وبالشكل الوبائي لداء الكلب (كلب مدني، غابي، خفاشي) وبكيفية بتر حلقة أو سلسلة الخمج (ثعالب ← كلاب ← حيوانات أهلية) هذه السلسلة يمكن قطعها من خلال التوصل إلى قطعان من الحيوانات الممنعة ضد المرض ومن خلال التقليل من مخازن المرض (عن طريق التقليل من احتكاك القطعان ذات القابلية للإصابة) الدول الخالية من مرض الكلب يمكن أن تقي نفسها من دخول المرض عن طريق منع دخول الكلاب أو القطط أو حيوانات الغابة إليها إذا كان هناك اشتباه بإصابتها أو عن طريق حجرها في البداية كذلك من خلال عمليات التمنيع الإجباري.
- بالنسبة للكلب المدني والذي ينتقل بشكل رئيسي عن طريق الكلاب الشاردة يمكن القضاء عليه عن طريق القيام باصطياد الكلاب الشاردة أو قتلها وعن طريق تمنيع الكلاب.

أما الكلب الغابي فتتطلب مكافحته تضافر جهود الدولة من خلال المؤسسات المتخصصة، هنا يجب العمل على القضاء على داء الكلب عند الثعالب وذلك عن طريق وضع طعوم في الغابة تحوي على اللقاح، وبهذه الطريقة تمكنت العديد من الدول القضاء على هذا المرض.

أما الكلب الخفاشي فيتم القضاء عليه من خلال تمنيع قطعان الأبقار ضد مرض الكلب، ومحاولات القضاء على الخفافيش في كهوفها باءت جميعها بالفشل أو لم يكتب لها النجاح المرجو منها.

هذا وتجدر الإشارة إلى أنه في حال ظهور مرض الكلب أو أعراض تشبه داء الكلب عند حيوانات المزرعة أو حيوانات الغابة فيجب قتل هذه الحيوانات مباشرة والقيام بالتشخيص المخبري مباشرة.

وفي حال قيام أحد الحيوانات بعض إنسان بدون داع وإن كان سليماً ظاهرياً (مثلاً كلب أو قطة)، هنا يحجر الحيوان مباشرة لمدة خمسة عشر أيام تجري خلالها له الفحوص اللازمة (في اليوم الأول، اليوم العاشر)، ويبدأ مباشرة بإعطاء الإنسان اللقاح حتى اليوم الخامس عشر، فإذا لم تظهر على الحيوان أعراض تدل على مرض الكلب يعتبر الحيوان سليماً ويوقف إعطاء اللقاح عند الإنسان.

علم الفطريات الخاص

Specific Mycology

د. إبراهيم الرفاعي

الفطور الطبية *Medical Mycology*

مقدمة :

تنتشر الفطور في جميع أنحاء العالم وفي كل فصول السنة ، والفطور خلايا عضوية نباتية من القبائل الدنيا مجهرية فاقدة لمادة اليخضور لا يمكنها القيام بعملية التمثيل الضوئي وتأمين ما يلزمها من الغذاء ، منها ما هو غذائي ويفيد لصحة الإنسان ومنها ما يسبب أضراراً للإنسان وهي الفطور الممرضة التي تعيش بشكل رمي على المخلفات الحيوانية أو تعيش بشكل متطفل على الإنسان والحيوان محدثة حالات مرضية مختلفة وحسب توضعها في المضيف يمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات :

❖ الفطور السطحية *Super ficial fungi* .

❖ الفطور الشبيهة بالخمائر *Yest – like fungi* .

❖ الفطور العميقة *Deep fungi* .

الفصل 1 الفطور السطحية

Superficial fungi

هي الفطور الجلدية التي لا تغزو إلا الطبقة المتقرنة من سطح الجلد وملحقاته ((أشعار أظافر)) ولا تصيب النسيج الأكثر عمقاً ، وتسبب حالات مرضية مختلفة منتشرة في جميع أنحاء العالم .

هذه الفطور تتمتع بإفراز أنزيم الكيراتيناز والذي يحلل الطبقة الكيراتينية من الجلد ويؤمن غذاء الخلايا الفطرية مما يضمن بقاء واستمرار هذه الخلايا حية وتقسم الفطور الجلدية إلى ثلاثة أجناس :

❖ الفطور البشرية *Epidermophyton* .

❖ فطور البويغاء *Microsporum* .

❖ الفطور الشعروية *Trichophyton* .

تتكاثر الفطور بوساطة البوغات *Spores* التي تنتش وتشكل الغصيات الفطرية *Mycelium* وعند فحص مستعمراتها مجهرياً نلاحظ أبواغاً مفصالية *Arthrospores* و برعمية *BlastoSpores* أو أبواغاً لحائية *Clamydospores* كما تشكل غبيرات صغيرة *Microconidia* وغبيرات كبيرة *Macroconidia* ومعظم هذه الفطور تنمو على منبت سابورود *Sabouraud* المضاف إليه مادة سيكلوهيكساميد ((أكتديون)) كمادة مانعة لنمو الفطور الرمية .

ويستمر الزرع من أسبوعين لأربعة أسابيع بدرجة حرارة 20-25 م° ويعتبر شكل وقوام المستعمرات مميزاً لنوع الفطر ويساعد في التشخيص استخدام لمبة Wood's lamp التي ترسل أشعة فوق البنفسجية تعكسها بعض الفطور في الغرف المظلمة بشكل أشعة ومضائية متألقة مثل البويغاء الكلبية *M.canis* والبويغاء الخيلية *M.equinum* .

عند الفحص المجهرى للآفات الفطرية والأشعار نلاحظ خيوطاً فطرية وبوغات قد تكون خارج الشعرة وتسمى *Ectothrix* كما في الشعروية الثالوية *T.verrucosum* والشعروية الخيلية *T.equinum* والشعروية الذقنية *T.mentagrophytes* .

ويمكن أن تتوضع البوغات داخل الشعرة وتسمى *Endothrix* مثل البويغاء الكلبية وقد تتوضع هذه الأبواغ داخل وخارج الشعرة مثل الشعروية الحمراء *T.rubrum* التي تصيب الإنسان وتقسم العدوى الفطرية حسب مصدرها إلى :

1- فطور بشرية *Antropophilic* :

العدوى تنتقل بشكل مباشر من إنسان مريض لآخر سليم أو بشكل غير مباشر (ملابس - فراش - أدوات - مسابح وحمامات) مثل الشعروية الحمراء *T.rubrum* والفطور البشرية السبخية *Epi . floccosum*

2- فطور حيوانية *Zoophilic* :

تنتقل عن طريق الاحتكاك بالحيوان مثل الفطر الثالوي *T.verrucosum* والبويغاء الكلبية *M.canis* والبويغاء الخيلية *M.equinum* .

3- فطور التربة *Geophilic* :

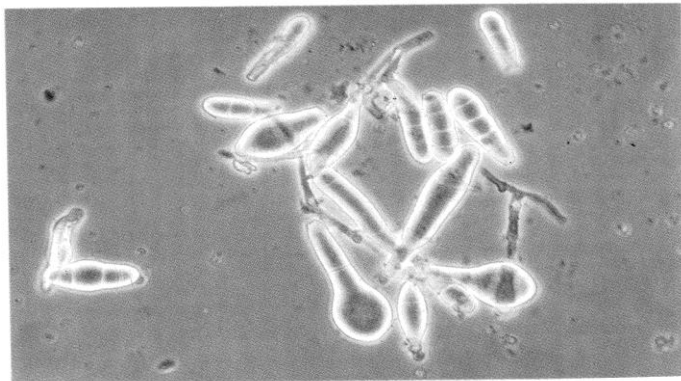
وهي الفطور التي تتكاثر في التراب مثل البويغاء الجبسية *M.gypseum* والبويغاء كوكي *M.cookei* كما يمكن للفطر الذقني *T.mentagrophytes*

أن ينتقل من التربة والحيوان إلى الإنسان فهو *Zoophilic – geophilic*.

الفطور البشرية السبخية *Epidermophyton* :

يحتوي هذا الجنس نوعاً واحداً من الفطور يصيب الإنسان فقط *Epi-Floccosum* يتوضع على الجلد الأجرد من الجسم في منطقة العانة وتحت الإبطين وما بين أصابع اليدين والقدمين . يزرع الفطر البشري السبخي على منبت سابورود والنمو سريع خلال 4-5 أيام تتشكل مستعمرات ذات لون أصفر مخضر ((زيتوني)) وشكل مخملي وأتلام شعاعية بسيطة ومركز ندفي وحواف غير منتظمة .

مجهرياً بصبغة *KOH* تظهر بشكل خيوط قطرها 3-4 ميكرون فيها أبواغ لحائية *Chlamydo Spores* وعلى الخيوط غبيرات كبيرة *Macroconidia* لها شكل الهراوة مدببة ولها جدار رقيق ومقسمة (3-2) حجيرات متجمعة في نهاية الخيط الفطري عددها من (3-10) غبيرات ولا توجد الغبيرات الصغيرة *Microconidia* الشكل (1-1).



E. floccosum (phase, × 100).

الشكل (1-1)

جنس البويغاء *Microsporum* :

يضم هذا الجنس عدة أنواع من المسببات الفطرية الأذونية - الكوكية- الحديدية
M.Ferrugineum - *M.cookei* - *M.audouini* ومن الناحية البيطرية يهمن
الأنواع التالية :

❖ البويغاء الكلبية *M.Canis*

❖ البويغاء الجبسية *M.gypseum*

❖ البويغاء نانوم *M.Nanum*

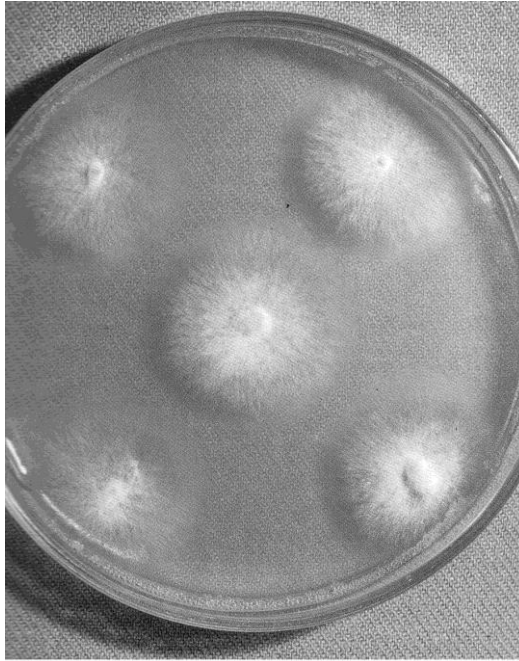
❖ البويغاء الخيلية *M.equinum*

❖ البويغاء الهرية *M.Felinum*

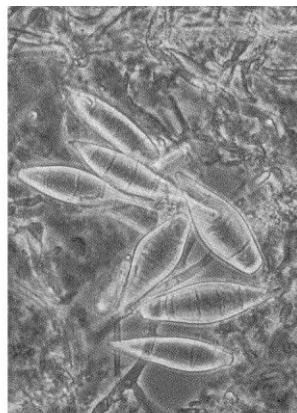
البويغاء الكلبية *M.Canis*

يصيب هذا الفطر اللوامح الثعالب والكلاب والقطط غالباً والخيول نادراً وينتقل
من حيوان إلى حيوان بسرعة وينتقل من الحيوان إلى الإنسان وخصوصاً عند
الأطفال أثناء مداعبة الحيوانات ويسبب القرع وسعفات الجلد واليد والقدمين سهل
التشخيص باستخدام لمبة وود *Woods lamp* فهو إيجابي لأشعة وود وينمو
بسرعة على منبت سابورود *Sabouraud M* . تظهر المستعمرات سطحياً بلون
أصفر برتقالي لامع أزغب الشكل وخلفياً بلون أصفر برتقالي قاتم اللون ومجهرياً
تظهر شبكة فطرية فيها غبيرات كبيرة *Macroconidia* بشكل هراوة متطاولة

لها جدار ثخين مقسمة إلى عدة حجيرات (5-7) مستدقة الطرفين ويظهر في
الأفطورة أبواغ متدثرة وخيوط مطثية وحلزونية والغبيرات الصغيرة نادرة الوجود.
الأشكال (1-2) (1-3) (1-4) (1-5) .



الشكل (2-1) M.Canis

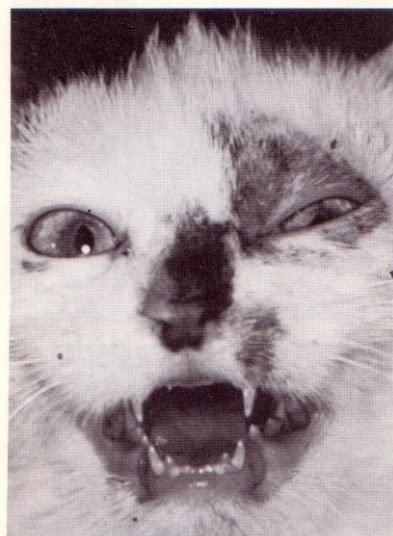


M. canis Macroconidia $\times 200$

الشكل (3-1)



M. canis on a dog
الشكل (5-1)



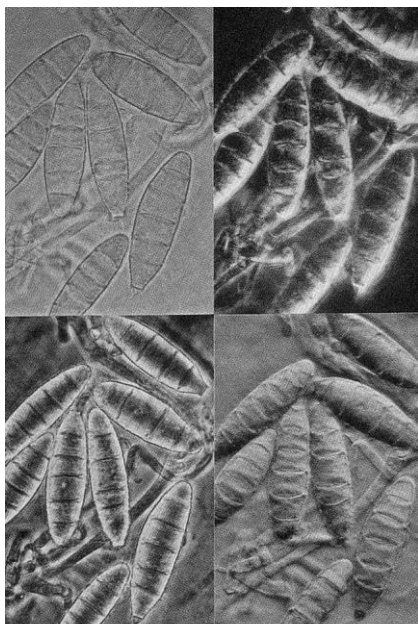
M. canis in a cat
الشكل (4-1)

البويغاء الجبسية : *Microsporum gypseum*

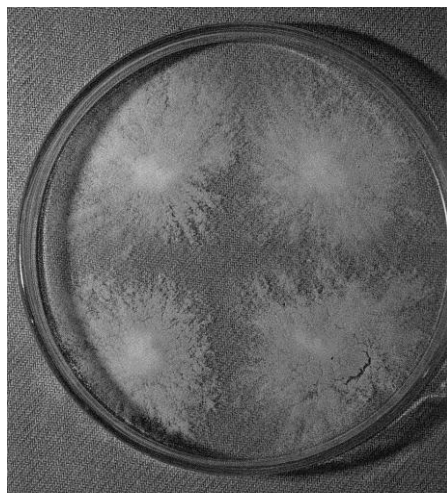
يصيب هذا الفطر حيوانات الفراء ومعظم القوارض والقطط والكلاب والخيول وتعتبر التربة مصدر العدوى وينتقل بين الحيوانات بسهولة ، وينتقل إلى الإنسان من التربة والحيوانات ويسبب قرع الرأس وسعفات الجسد .

سلبي لأشعة وود وينمو بسرعة على منبت سابوورد ويعطي مستعمرات قوامها مشابهاً لقوام الجبس دائرية الشكل مسننة الأطراف ذات لون أبيض مغبر سطحياً وبرتقالي خلفياً .

مجهرياً تظهر البوغات خارج الأشعار وتظهر الغبيرات الكبيرة *Macroconidia* مقسمة من (4-7) خلايا مغزلية الشكل جدرانها ثخينة كما يظهر العديد من الغبيرات الصغيرة كما تظهر خيوط حلزونية ومطثية ، الشكل (6-1) (7-1).



الشكل (7-1) *M. gypseum*
MacroconidiaX200

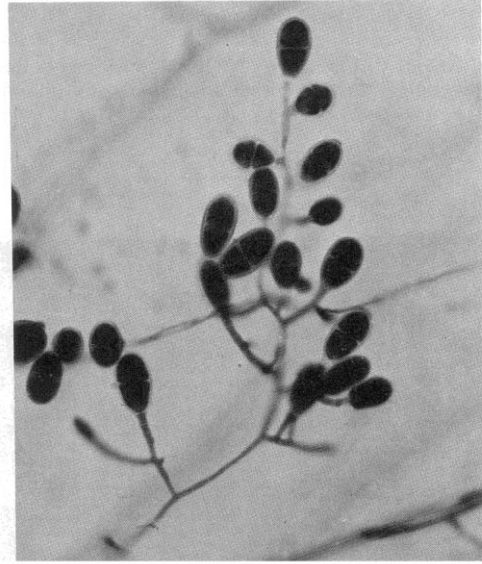


الشكل (6-1) *M. gypseum*

البويغاء نانوم *Microsporum nanum* :

يتطفل هذا الفطر على الخنازير غالباً وحيوانات الفراء والتجربة وتحدث العدوى من التربة *geophilic* والجسد *tinea corporis* .

البويغاء نانوم تخترق الطبقة القرنية دون الأشعار *Ectothrix* ويعتبر سلبياً لأشعة وود ، ينمو بسرعة على منبت سابورود معطياً مستعمرات بشكل البودرة مشابهة للبويغاء الجبسية لونها السطحي أبيض مصفر والخلفي أصفر برتقالي، مجهرياً تظهر الأפטورة بينها الغبيرات الكبيرة *Macroconidia* صغيرة الحجم أبعادها (12-18) طولاً $\times$ (5-75) عرضاً ببيضوية الشكل مؤلفة (2-3) حجيرات ذات جدار رقيق . الشكل (8-1).



Macroconidia of *Microsporum nanum* (400×).

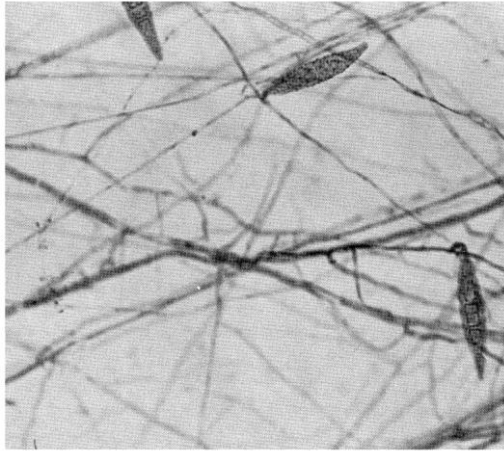
الشكل (8-1)

بعض الفطور الأخرى من جنس البويغاء :

M.Felinum البويغاء الهرية تصيب القطط وتنتقل للإنسان، إيجابية لأشعة وود.

M.equinum البويغاء الخيلية تصيب الخيول وتنتقل للإنسان، إيجابية لأشعة وود

. الشكل (1-9)



Macroconidia of *Microsporum equinum* (250X)

الشكل (1-9)

جنس الفطور الشعروية *trichophyton* :

تتميز الأفطورة بوجود أبواغ كبيرة مغزلية الشكل وذات جدار رقيق مقسمة إلى عدة حجيرات نشاهدها بعد الزرع على آجار سابورود ، كما قد تشاهد أبواغ صغيرة بشكل مستدير أو مغزلي وتتطفل الفطور الشعروية على فروة الرأس وأشعار اللحية والجلد الأجرد وظهر اليدين والقدمين والأظافر ، وتنتشر بكثرة بين الحيوانات وخاصة المجترات ويضم هذا الجنس أكثر من 14 نوعاً من الفطور الشعروية ويهمنها منها أربعة أنواع تصيب الحيوان وتنتقل إلى الإنسان .

❖ الفطر الثأولي *T.Verrucosum* .

❖ الفطر الذقني *T.mentagrophytes* .

❖ الفطر الخيلي *T.equinum* .

❖ الفطر الدجاجة *T.gallinae* .

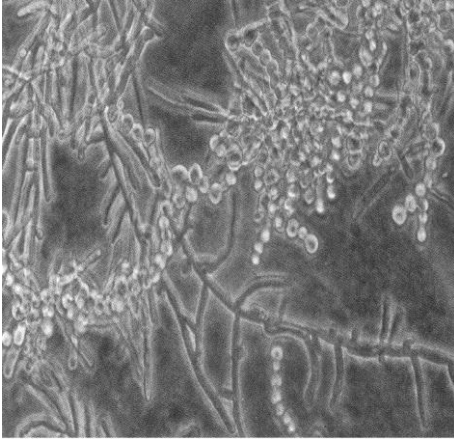
1- الفطر الثأولي *T. verrucosum* :

يتطفل غالباً على الأبقار ويشاهد عند الأغنام والماعز والكلاب كما يمكن أن يصيب حيوانات التجربة ، ينتشر في معظم أنحاء العالم .

ينتقل إلى الإنسان من الحيوان مسبباً التهابات قيحية وبخاصة مربى المواشي وأعضاء الخدمة البيطرية ، فطر غير إيجابي لأشعة وود وتتوضع بوغاته خارج الأشعار *Ectothrix* ينمو ببطء شديد على منبت سابورود (3-4) أسابيع مع إضافة الفيتامين للمنبت وحضانة بدرجة (37) م .

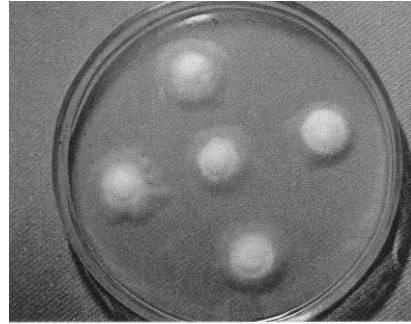
تأخذ المستعمرات لوناً أبيض عاجياً و سطحياً ، تكون كثيرة التجاعيد ترتفع عن سطح الآجار لها شكل الثألول تماماً كما تأخذ لوناً أشد اصفراراً خلفياً .

والفحص المجهرى للمستعمرات يظهر خيوطاً ثخينة وأبواغاً كبيرة الحجم (6-8) ميكرونات ومتدثرات *Chlamydo spores* . الشكل (10-1) (1-11)



Tr. verrucosum: filaments X100

الشكل (1-11)



Tr. verrucosum,

الشكل (1-10)

2- الفطر الذقني *T.mentagrophytes* :

يسمى بالفطر الذقني لتطفله على أشعار الذقن مسبباً التينة الذقنية (*Sycosis*) عند الإنسان كما تصيب أشعار الرأس وجلد الجسم واليدين والقدمين (*Tinea pedis*) داء قدم الرياضيين والأظفار .

مصدر العدوى التربة والحيوان *Zoophilic – geophilic* كما أنه يصيب أنواع عديدة من الحيوانات ماشية - أغنام - خيول - ماعز - كلاب - قطط - ثعالب - وعداداً كبيراً من القوارض التي تعتبر مصدراً رئيسياً لنقل العدوى في محطات تربية المواشي .

الأبواغ تتوضع خارج الأشعار *Ectothrix* ويصل قياسها إلى 5 ميكرونات غير إيجابية لأشعة وود ينمو الفطر على منبت سابورود خلال أسبوعين وبدرجة حرارة 25 م° مشكلاً مستعمرات بيضاء حبيبية القوام كالجبس وفي وسطها ندبة بارزة إلى الأعلى تمتد منها أثلام شعاعية حتى محيط المستعمرة وخلفياً فيتلون بلون برتقالي .

ومجهرياً تظهر المستعمرات خيوطاً فطرية عديدة وحلزونية أو مطثية الشكل وفيها عدد كبير من الغبيرات الصغيرة الميكروكوبية التي تأخذ شكلاً بيضوياً أو كروياً وتتجمع بشكل العناقيد على طول الخيط الفطري .

أما الغبيرات الكبيرة *Macroconidia* فيكون عددها قليلاً وشكلها مغزلياً أو هراوياً وتتكون من (4-8) حجيرات ولهذا الفطر عدة أسماء يمكن عزلها من المصابين :

❖ الفطور الشعرية الذقنية اللبنية *T.m.Lacticolor*

❖ الفطور الشعرية الذقنية النجمية *T.m.asteroides*

❖ الفطور الشعرية الذقنية الحبيبية *T.m.granulosum*

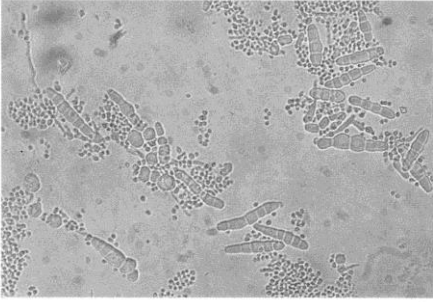
❖ الفطور الشعرية الذقنية لأفوات الأصابع *T.m.interdigitale*

vargranular

❖ الفطور الشعرية الذقنية الجبسية *T.m.gypseum*

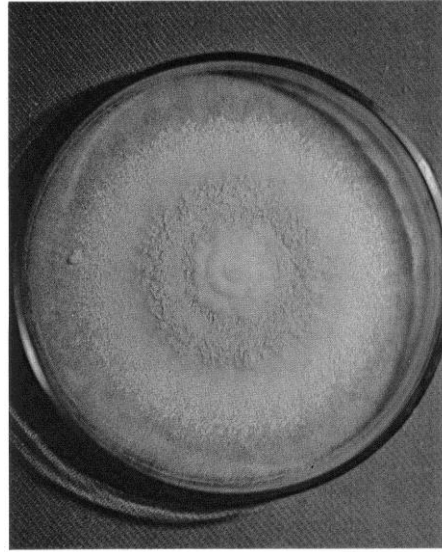
الشكل (1-12) (1-13)

68



Tr. mentagrophytes Macroconidia ($\times 200$).

الشكل (13-1)



الشكل (12-1)

Tr. mentagrophytes.



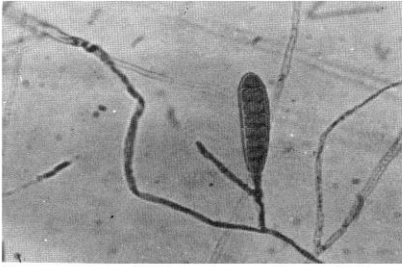
الفطر الذقني

3- الفطر الدجاجي *T.gallinae zoophilic* :

فطر حيواني ينتشر في جميع أنحاء العالم يصيب الدجاج ومعظم أنواع الطيور ويسبب داء العرف الأبيض (*White comb*) إذ تظهر بقع مغطاة بقشور رمادية بيضاء على العرف والداليتين وقد تنتشر إلى باقي الجسم وينتقل الفطر من الدجاج المريض إلى الدجاج السليم عن طريق الحشرات والفرشة والأدوات والأعشاش الملوثة ، كما تشاهد إصابات بالفطر الدجاجي عند مربّي الدواجن ومن لهم علاقة بهذه التربية.

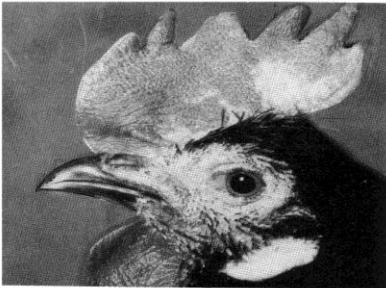
ينمو الفطر بسهولة على منبت سابورود الغني بالفيتامين وفي درجة حرارة 25 م° وتظهر المستعمرات من الأسبوع الثالث لونها أبيض أطرافها محمرة منغرسه في المنبت من وسطها ويأخذ سطحها الخلفي لوناً محمراً .

وبفحصها مجهرياً تظهر خيوط غنية بالغبيرات الكبيرة ذات شكل مغزلي هراوي أبعادها (5-8) ميكرونات عرضاً × (15-50) ميكرون طولاً ومكونة من (4-10) حجيرات . الشكل (1-14) (1-15) (1-16).



Macroconidium of *Trichophyton gallinae* (400×).

الشكل (1-14)



Fowl favus

الشكل (1-16)
الفطر الدجاجي



Fowl favus

الشكل (1-15)
الفطر الدجاجي

4- الفطر الخيلي *T.equinum* :

فطر حيواني Zoophilic ينتشر في جميع أنحاء العالم ، يصيب الفصيلة الخيلية

وقد يصيب الكلاب وينتقل إلى الإنسان ومربي الخيول .

تتوضع أبواغ هذا الفطر خارج الشعر سلبية لأشعة وود ينمو هذا الفطر على منبت سابورود ويشكل مستعمرات لونها أبيض لامع زغبي الشكل فيه الكثير من الأخاديد وخلفياً يتلون بلون برتقالي محمر .

ومجهرياً يظهر هذا الفطر خيوطاً حلزونية كثيرة وغيبرات صغيرة بيضوية أو

مدورة الشكل غزيرة

العدد وغيبرات كبيرة

قليلة العدد هراوية أو

مغزلية الشكل ذات جدار

رقيق تحوي 2-4

حجيرات مع عقد خيطية

الشكل (1-17)



الشكل (1-17) الفطر الخيلي

بعض الفطور الأخرى من جنس الفطور الشعرية *Trichophyton*

تصيب الإنسان فقط .

الفطر الشعروي الأحمر *T.rubrum* وهو الأكثر انتشاراً في العالم ويشكل النسبة الأعلى من الإصابات الفطرية الجلدية يعطي صبغاً أحمرأ واضح اللون يحيط بالمستعمرات على منبت سابورود ويصيب هذا الفطر الجلد الأجرد وأصابع اليد وظهر القدمين وما بين أصابع القدمين .

فطر شونلايني *T.Schoenleini* :

يسبب القرع عند الأطفال وينتشر بسرعة في المدارس والمخيمات
الفطر البنفسجي *T.Violaceum* - الفطر السوداني *T.soudanense* - الفطر
T.tonsurans تسبب هذه الفطور القرع وسعفة الجسد عند المصابين .

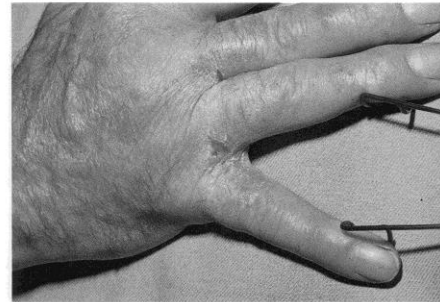
الفطور المقيحة *Kerion celes* :

تظهر على الحيوان يشترك فيها أكثر من نوع فطري وغالباً عاملها
المرض الفطر الثألي *T.verrucosum* والفطر الذقني
T.mentagrophytes وتسبب ما يسمى بشهدة سلز *Kerion celes* تظهر على
الماشية بكثرة يرافقها إصابة جرثومية كالعنقوديات وعصيات القيق الأزرق وأحياناً
خمائر كالمبيضات البيض مع نواسير وسوائل قيحية قذرة ورائحة كريهة ويسهل
اقتلاع الأوبار منها .

وهي بالفحص المجهرى غالباً سلبية وبالزرع على مبنيت سابورود إيجابية تنتقل
إلى الإنسان بسهولة وخاصة الأطفال وتسبب آفات قيحية متعددة قطرها 5 سم يمكن
أن تشفى خلال شهر بالمعالجات الفطرية . (لاحظ الأشكال)

الأعراض عند الإصابة الفطرية :

يهاجم الفطر الطبقة المتقرنة من سطح الجلد لمدة تتراوح بين أسبوعين
وثلاثة أسابيع ثم تظهر آفات فطرية التهابية جافة بشكل دائري أو بيضوي صغيرة
أبعادها 2-3 سم تتساقط منها الأشعار ويسهل انتزاعها كما تصاب جريبات الشعر
ويظهر قرع واضح مغطى بوسوف بيضاء اللون وتتوضع هذه الآفات في الرأس
وحول العيون وخلف الأذان وعلى جانبي العمود الفقري حتى البطن وفوق الذيل .



الإصابة بالفطور المقيحة - حالات مختلفة

وسوء الشروط الصحية في الحظائر (ارتفاع درجة الحرارة - توفر الرطوبة) يزيد من عدد الإصابات وقد تكتسح الفطور الطبقة القرنية عند الحيوان ، وتسبب التهابات قححية كما هو الحال عند الإصابة بالفطر الثؤلولي *T.mentagrophytes* والفطر الذقني *T.verrucosum* وغالباً يشاركها جراثيم ومبيضات البيض وصغار العجول لها قابلية للإصابة أكثر من كبارها .
أما الإصابة عند الكلاب والقطط فغالباً تكون بشكل كامن لفترة طويلة وتشكل مصدراً لنقل العدوى للأطفال ولمربي الكلاب والقطط .

تشخيص الفطور الجلدية :

- 1- الأعراض السريرية .
- 2- فحص الاشعار والأوبار باستخدام لمبة وود في غرفة مظلمة فيظهر تآلق ومضائي لامع مخضر كما في البويغاء *M.canis* - *M.equinum* البويغاء الخيلية .
- 3- استخدام الفحص المجهرى للوسوف ومشاهدة الخيوط الفطرية .
- 4- الزرع على منبت سابورود، يفضل الزرع في ثلاثة أنابيب اختبار في ثلاث نقاط من كل أنبوب و يعتبر شكل المستعمرات مميزاً لكل نوع من أنواع الفطور .

علاج الفطور الجلدية :

- أدوية الفطور محددة وتأثيرها يعتمد على تخريب جدار البوغات وإيقاف انتاشها ونموها وانتشارها ومن المركبات المستخدمة في المعالجة .
- محلول الفورمالين 5 % .
 - محلول اليود ويوجد بأسماء تجارية مختلفة *Lactoderm* - *Mycoderm*
 - مرهم الكبريت والفازولين بنسب متساوية .
 - مرهم الفورمالين 5 % مع الفازولين .

– مرهم اليود مع الغليسرين بنسبة 3 : 5 .
– حقن يوديد الصوديوم 1 % في الوريد خصوصاً عند الخيول .
– محلول حمض سالسليك 10- 15 % مع الكحول الذي يعمل على زيادة امتصاص حمض سالسليك ويسهل اختراقه للطبقة القرنية من الجلد وقتل البوغات الفطرية .

ومن المركبات النوعية الداخلية التي تعطى عن طريق الفم مركب *Griseofulvim* مستخلص من الفطر المكنسي *Penicillium griseofulvim* ، استخدم في المجال البيطري سابقاً ولم يعد يستخدم حالياً لارتفاع سعره ولسميته الكبدية بالنسبة للإنسان يوصى بالاستغناء عنه .

الأمفوتريسين ب - *Emphotericin B* :

يعطى عن طريق التسريب الوريدي البطيء ونظراً لصعوبة معالجة الفطور الجلدية عن طريق المراهم والمحاليل وتوفيراً للجهد والتعب ولتقليل التكاليف ومدة المعالجة.
اتجهت بعض الدول مثل روسيا وبولندا وهنغاريا والتشيك وهولندا وأمريكا لإنتاج لقاحات فطرية علاجية ووقائية معاً حية ومضعفة أدت إلى انخفاض نسبة الإصابة عند الحيوان .

الوقاية والتحكم في المرض :

- ❖ عزل وعلاج الحيوانات المصابة في حظيرة منفردة .
- ❖ تأمين تهوية جيدة مناسبة والقضاء على الرطوبة . بحيث تؤمن للجلد وسطاً جافاً .
- ❖ تطهير الحظائر بالفورمالين وكذلك الأدوات والفرشة .
- ❖ تغطية الحيوانات كل أسبوعين مرة في المناطق الموبوءة في محاليل مطهرة .

الفصل 2 الفطور شبه الخميرية

Yeast like Fungi

الخمائر :

هي خلايا نباتية فطرية تتكاثر بالبرعمة ولها رائحة الخميرة تنتشر بشكل شائع في الطبيعة تتطفل على الإنسان والحيوان وتوجد على الجلد والأغشية المخاطية داخل الجسم وتسبب العديد من الحالات الالتهابية في الجهاز التنفسي والهضمي والتناسلي كما تسبب التهابات بالضرع عند المجترات أو تشترك كعامل ثانوي في الالتهابات خاصة في حالات الإسهال ، وسوء التغذية وهي عدة أنواع :

- 1- المبيضات *Candida* .
- 2- المستخفيات *Cryptococcus neoformans* .
- 3- النخالية المبرقشة *Pityriasis Versicolor* .
- 4- فطر تورولوبسيس كلابراتا *Torulopsis glabrata* .
- فطر المبوغات الشعرية *Trichosporum cutaneum* .

المبيضات *Candida* :

داء المبيضات *Candidiasis* :

المبيضات خلايا نباتية تتكاثر بالبرعمة تعتبر جزءاً من الفلورا الطبيعية للأغشية المخاطية للجهاز العلوي التنفسي والهضمي والجهاز التناسلي للإنسان ، وتسبب هذه المبيضات داء المبيضات *Candidiasis* عند الإنسان والحيوان والطيور .

تظهر الإصابة عند مضعفي المناعة نتيجة لقصور كلوي أو لإصابة بالأورام السرطانية كما ترافق الإصابة مرض السكري وتظهر عند الإناث أثناء فترة الحمل

نتيجة لتغير الوضع الفيزيولوجي للجسم وقد تظهر كمشاركة ثانوية عند الحروق الكبيرة والإسهالات المديدة ونقص الفيتامينات ومع حالات مرضية عديدة لا حصر لها .

كما تظهر بعد المعالجة بالصادات الحيوية لفترات طويلة وتكون الإصابة جلدية أو مخاطية أو حشوية .

تظهر الإصابة عند الطيور في القناة التنفسية أو الهضمية بعد المعالجة أو استخدام الصادات الحيوية مثل *Tetracycline* أو *Teramycine* مع علفها لفترات طويلة ، وكذلك الأمر عند الماشية فالمبيضات تظهر بعد تناول الصادات الحيوية واسعة الطيف لفترة طويلة .

شوهدت الإصابة بالمبيضات بشكل وبائي في محطات تربية الأبقار قبل فترة تجفيف الضرع وبعد معالجته من الإصابة *Str . agalactiae* والإصابة في الضرع تؤدي إلى انخفاض كمية الحليب المفرزة ومن الضروري عزل الأبقار المصابة بالتهاب الضرع الفطري للحد من انتشار العدوى .

مبيضات الضرع

العامل المسبب :

عدة أنواع من المبيضات تسبب العدوى هي *C.Pseud . tropicalis* - *C.Parapsis* - *C.Plliculosa* والعديد من الخمائر الأخرى *C.albicam* .

وهذه المبيضات حسب رأي الكثير من الباحثين جزء من الميكروفلورا الطبيعية في الضرع كما توجد بشكل رمي على الأغشية المخاطية للجهاز الهضمي والتنفسي والتناسلي ، وعند تغير الحالة المناعية للجسم تتحول إلى فطريات ممرضة . والإصابة عند الماشية تسير بشكل تحت حاد غير واضحة وفي إحصائيات كثيرة لتشخيص الحليب وجدت الإصابة عند 6.1 % من العينات المأخوذة .

العوامل المهيأة :

1- تناول الصادات الحيوية من المركبات *Tetracycline - Teramycine* لأن الصادات الحيوية هذه تقضي على عدد كبير من الجراثيم المتعايشة ضمن الميكروفلورا الطبيعية في الجسم مما يهيء الوسط الملائم لنمو المبيضات *Condida* وفي دراسات عديدة لعينات من الحليب تبين ظهور الإصابة الفطرية بعد ثلاثة أيام من تناولها .

2- نقص الفيتامينات وخاصة *Vit .A* :

والعدوى بالمبيضات البيض *C.albicam* تؤدي في الحالات المتقدمة إلى تهتك وإتلاف أنسجة الضرع والتشريح المرضي أظهر العديد من القرحات في أنسجة الضرع المصاب .

الأعراض :

فترة الحضانة غير محددة إلا أن الإصابة الفطرية هذه شوهدت في حالات كثيرة بعد /18-24 / ساعة من تناول الصادات الحيوية .

وأثناء الإصابة يلاحظ ارتفاع درجة 40.5 - 41.5 م° مع ضعف عام وارتجاف عضلي مشابه لأعراض الالتهاب العام دون ان يرافقها التهاب الغدد اللمفاوية ويظهر التهاب واضح في إحدى حلمات الضرع مع قرحات جلدية في الحلمة المصابة .

مع تقدم الحالة تظهر أعراض عامة تستمر من 2-3 أسابيع فتصفر القرحات وتظهر ندبات بحجم حبة الفستق قاسية متحجرة حول الضرع قد تزول من نفسها أو قد تكبر وتشمل حلمات الضرع الأربع مما يؤدي إلى خسارة الضرع .

وبشكل عام الإصابة خلال فترة الحمل الأخيرة أو ما بعد الولادة مباشرة صعبة المعالجة بالمقارنة بمعالجة البكاكير في الفترات الأولى من الحمل .

ومن الأعراض تبدل لون الحليب إذ يميل إلى الصفرة الداكنة وتكثر فيه الأغشية المخاطية وتتغير PH الحليب نحو القلوية وعند زرع عينات من الحليب تكون النتيجة إيجابية .

ومع ذلك فالتغيرات المرضية قد تشفى تلقائياً خلال 3 أسابيع أو تستمر الإصابة إلى أربعة أشهر وهذا يفسر بمولدات الضد للخمائر الفعالة في الجسم .

مبيضات الجهاز الهضمي :

العامل المسبب *C.Parapsilosis - C.tropicalis* متعايشة عند البقر على الأغشية المخاطية والجلد وعند معالجة الإسهالات الناتجة عن الإصابة بعصيات الكولون أو المكورات العقدية تتحول إلى خلايا مرضية . والعجول الصغيرة مهياة للإصابة أكثر من العجول البالغة وتظهر طبقة من الطلاء الأبيض على الأغشية المخاطية للفم مسببة التهاب الفم تستمر لمدة يومين تتحول إلى لون رمادي تدريجياً ويصعب تناول العليقة لالتهاب اللثة واللسان . ويلاحظ إسهال مع أغشية مخاطية بيضاء رمادية اللون ومع تقدم الإصابة يظهر إسهال مائي عند الحيوان ، وعند الحيوانات البالغة في السن يظهر الإسهال ضعيفاً ومتأخراً مدة ثلاثة أيام ثم تختفي بعدها وفي حالات نادرة قد تتطور العدوى أو تنتقل إلى الأجهزة الداخلية كالجهاز البولي - الكلية - الجهاز التناسلي وفي حالات نادرة جداً تؤدي إلى نفوق الحيوان .

التشخيص :

يساعد في التشخيص معرفة تاريخ الحالة :

- ❖ مشاركة لإصابة جرثومية أو تناول صادرات حيوية لفترات طويلة مع العلف
- ❖ توجد رائحة خميرية حول الضرع أو في الحليب .
- ❖ تحضر مسحات من الحليب أو من الأغشية المخاطية للقناة الهضمية للحيوانات النافقة وصبغها بصبغة غرام أو جيمسا أورايت أو KOH .
- و بصبغة غرام تظهر بشكل خلايا بيبضاوية إيجابية الغرام منفردة قياسها

(4-6) ميكروبات وتظهر خيوط كاذبة وأبواغ برعمية ومفصليّة .

إجراء الزرع :

على الآجار المدمى لمدة 24-48 ساعة ودرجة حرارة 30 في وسط لا هوائي أو بتغطية الزرع بساترة في طبق بتري تظهر مستعمرات كريمية الشكل خميرية الرائحة ويجب ألا يقل عددها عن عشرين مستعمرة .

ولتحديد نوع

المستعمرات والتأكد أنها من

جنس المبيضات نلجأ إلى زرع

المستعمرات في وسط لا هوائي

وعلى منبت *PCB* المكون من

البطاطا والجزر وخلاصة

الصفراء وبعد حضانة 24 ساعة

بدرجة حرارة 25-30 م° ساعة

نلجأ إلى فحص لطاخات من

المستعمرات النامية بـ *KOH* أو

NaOH فإذا وجدت خيوطاً

فطرية كاذبة فهي من المبيضات

وإذا ظهرت أبواغ لحائية

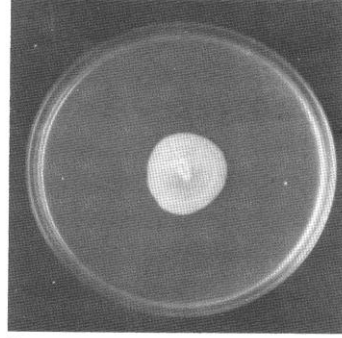
Chlamydospores

كلاميدوسبور فهي المبيضات

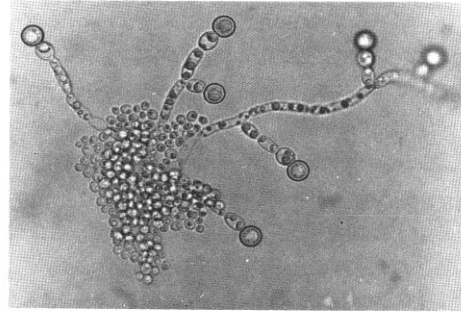
البيضاء *C.albicas* . الأشكال

(1-2) (2-2) (3-2) .

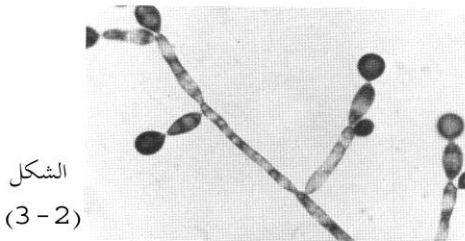
الشكل
(1-2)



Candida albicans on Sabouraud medium 25°C



الشكل (2-2) *C. albicans* after 48 hr on rice cream at 25°C. Packs of blastospores, pseudomycelium, protochlamydospores, and chlamydospores (420×).



الشكل
(3-2)

C. albicans after 3 days on rice cream at 25°C. Pseudomycelium, protochlamydospores, and chlamydospores (700×).

الخواص البيوكيميائية :

❖ يمكن اللجوء إلى تخمر السكريات للتفريق بين أنواع المبيضات مثل سكاكر - كليكوز - اللاكتوز - المالتوز - السكروز

❖ الاختبار الجلدي *Candidine* : باستخدام خلاصة الكانديدين بحقنها في الجلد لكشف داء المبيضات إلا أن هذا الاختبار غير مفيد لوجود المبيضات بشكل رمي في القناة الهضمية والتنفسية والتناسلية .

ومن المفيد تطبيق اختبار الكانديدين لمعرفة المستوى المناعي في العضوية ، فالحالة الإيجابية للاختبار هي مؤشر جيد للمستوى المناعي .

العلاج :

❖ يحقن الضرع بالصادات الفطرية *Nystatin-Mycostatin-Miconazole*

❖ يدهن الفم بمركب الغليسرين - أو بمحلول اليود الغولي بتركيز 1% .
❖ في الحالات المختلطة يفضل إعطاء الصادات الحيوية أو مركبات السلفا مع صادات الفطور .

❖ استخدام مركبات كيميائية مثل يود البوتاسيوم يومياً 5-10 حتى 14 يوماً واليود يظهر مع الحليب خلال ثلاث ساعات من تناوله عن طريق الفم .
ويجب التخلص من كل العوامل التي تؤدي إلى ضعف المناعة عند الحيوان مثل تحسين الشروط الصحية (ازدحام - إضاءة - تهوية) التخلص من الروث مع ضرورة مراقبة المعالجة بالصادات الحيوية نتيجة لأمراض جرثومية .

المكورات المستخفية

Cryptococcus Neoformans

المكورات المستخفية تنتشر في أكثر البلدان العالم ، وتعيش في الطبيعة على الأشجار والفواكه كما تعيش في التربة وخاصة التراب الحاوي زرق الحمام فهي تطرح بشكل طبيعي مع مفرغات الحمام .

يضم جنس المكورات *Cryptococcus* عدة أنواع أهمها النوع الممرض المسمى المكورات المستخفية المحدثه *Cryptococcus Neoformans* التي تسبب داء المستخفيات المحدثه *Cryptococcosis* الرئوي عند الإنسان ، وتحدث إصابة الإنسان والحيوان والطيور باستنشاق المكورات المستخفية .

المسبب *Cryptococcus Neoformans* :

فطر كروي أو بيضوي الشكل خميري يشكل خلايا منفصلة تتكاثر بالبرعمة قطرها (15-2) ميكرون محاطة بمحفظة هلامية عريضة كبيرة تتكون من مواد مخاطية وسكرية متعددة ، لا تظهر بين الخلايا خيوط فطرية لا حقيقية ولا كاذبة .

العدوى :

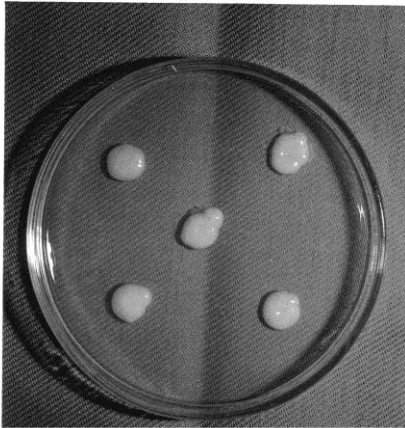
- ❖ عن طريق استنشاق المتعضيات .
 - ❖ عن طريق الجهاز الهضمي بتناول حليب أو فاكهة ملوثة .
 - ❖ عن طريق جروح وخدوج الجلد .
- وهي خمائر انتهازية تصيب مثبطي المناعة في حالات الأورام - ابيضاض الدم - الأمراض اللمفاوية - الداء السكري المتقدم - الأمراض المزمنة السل - الإيدز .
- وتنتشر الإصابة إلى الجهاز العصبي المركزي وتسبب التهاب الدماغ والسحايا في الحالات المتقدمة لكن أغلب الحالات انتشاراً هو الالتهاب الرئوي .
- كما لوحظت الإصابة عند الطيور مسببة التهاباً رئوياً وتؤدي إلى نفوق أعداد كبيرة من الطيور ولوحظت الإصابة في الأبقار وأهمها الالتهاب الرئوي والتهاب الضرع .

وشوهد داء المستخفيات عند القطط والكلاب المسنة والخيول . وتزداد الإصابة بين مربى الحمام والطيور .

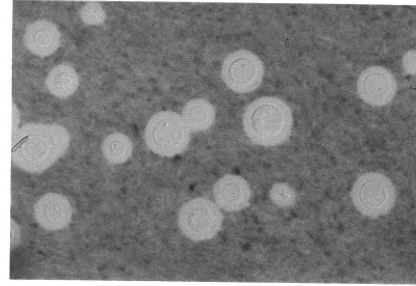
التشخيص :

عند الماشية : تؤخذ عينات من الحليب .

عند الطيور : تؤخذ كشادة من الأغشية المخاطية للمجاري التنفسية والمجاري الهضمية للطيور النافقة تزرع على منبت سابورود بدون اكنديون من 2- 4 أيام وبدرجة 37 م° وقد يستغرق الزرع أسبوعاً إلى أسبوعين ، كما لا تنمو كل الخمائر التي تنتمي إلى هذا الجنس بدرجة 37 م° ويجب إضافة *Chlamydospores* للمنبت مما يساعد على التخلص من *Cryptococcus* الرمية وتظهر نتيجة الزرع مستعمرات بيضاء ملساء مخاطية لماعة مستديرة تصغر مع مرور الزمن ويمكن إجراء مسحات مجهرية تلون بالحر الهندي أو صبغة جيمسا فتشاهد خلايا برعمية ذات برعم واحد أو عدة براعم مستديرة أو بيضاوية قياسها (4-16) ميكرون مع محفظة سميكة من السكريات المتعددة المخاطية دون أن يظهر معها خيوط المشيجة الفطرية . الشكل (2-4) (2-5)



Cryptococcus neoformans



Cryptococcus neoformans × 400

الشكل (2-4)

الشكل (2-5)

❖ يمكن إثبات الإصابة بحقن التجويف البريتوني في الفئران فتظهر الإصابة بعد أسبوع في الجهاز العصبي المركزي وإجراء الزرع من السائل الدماغي الشوكي ولطاخات مجهرية مباشرة .

❖ يمكن إجراء اختبارات بيوكيميائية فالمكورات الخفية تفرز أنزيم *Urease* وتحلل البوريا .

❖ يمكن إجراء اختبار الجلد باستخدام مولد ضد للمكورات الخفية .

العلاج والتحكم بالمرض :

حقن الضرع بمركبات *Miconazole* , *Mycostatim* , *Nystatin* كما يجب فحص مفرغات الطيور والتخلص منها كما يجب فحص عينات الحليب دورياً ومعالجة الأبقار المصابة ويجب أن لا ننسى التربة الملوثة من مفرغات الطيور التي تصبح مصدراً لعدوى الأبقار والإنسان ولذلك يجب فحص المربين ومعالجتهم ومنع نقل العدوى للإنسان السليم .

النخالية المبرقشة *Pityriasis Versicolor*

النخالية المبرقشة :

تظهر النخالية المبرقشة عند الحيوانات بشكل نادر جداً ، وهي حالة مرضية يكون فيها جسم الحيوان مغطى بطبقة كثيفة من القشور تشبه النخالة مما يسبب تسمية هذه الحالة بداء النخالية المبرقشة .

تشاهد عند الكلاب والقطط والخيول والأبقار وهي حالة مرضية غير معدية كما تشاهد عند الإنسان بكثرة ، بشكل خمج فطري سطحي مزمن يظهر بشكل بقع غامقة أو فاتحة اللون ، دون أن يصحبها أعراض أو تأثيرات جانبية على صحة المريض إلا أنها تسيء إلى جمال الجسم المصاب .

العامل المسبب :

❖ البويغاء البيضوية *Pityrosporum ovale*.

❖ البويغاء المدورة *Pityrosporum orbiculare*.

العوامل المهيئة :

❖ سوء التغذية نقص الفيتامين خاصة *Vit.A* ومجموعة فيتامينات

. Vit.B com

❖ تقدم السن .

❖ الجلد الدهني وزيادة التعرق والتعرض للشمس .

العلاج :

غسل الجسم جيداً بالماء والصابون واستخدام شامبو كبريتات السيلينيوم

Selenium Sulfide ، كما يدهن الجسم بشامبو أو كريم *Miconazole* ولا

تعالج النخالية المبرقشة فمويًا.

Deep Fungi

هي المسببات الفطرية التي توجد تحت الأنسجة الجلدية وفي الأجهزة الداخلية للجسم وتحدث تغيرات مرضية سنذكر بعضها بشيء من التفصيل .

الرشاشيات

Aspergillus

تنتشر أبواغ الفطر الرشاشي *Aspergillus* بشكل عفن في الهواء في كل مكان من العالم .

كما تنتشر أيضاً هذه الأبواغ على الأغشية المخاطية للجهاز الهضمي والتنفسي بشكل معاش غير ممرض عند الإنسان والحيوان والطيور .

وتحدث العدوى إما بشكل خارجي نتيجة لاستنشاق أبواغ هذه الفطر من الهواء بأعداد كبيرة تقع في المجاري التنفسية لتسبب خمجاً فطرياً .

و إما أن تحدث العدوى بشكل داخلي فالرشاشيات فطور انتهائية تسبب خمجاً فطرياً وبخاصة عند مثبطي المناعة نتيجة لتناول الكورتيكوزون والصادات الحيوية واسعة الطيف لفترات طويلة ((صادات حيوية مع العلف)) أو نتيجة للإصابة بالمتفطرات السلبية .

ويمكن للعدوى أن تحدث بشكل خارجي أيضاً عن طريق سحجات أو جروح الجلد أو الحروق ثم تنتقل إلى الأوعية الدموية مؤدية إلى غزو تخريب جدران الأوعية الدموية وتشكل مستعمرات رشاشية في تجاويف الأوعية الدموية مسببة تشكل الكرة الفطرية *Fungus ball* أو تدعى بالورم الرشاشي *Aspergilloma* ويمكن

للأبواغ الرشاشية أن تقع في الأذن الخارجية أو في قرنية العين مسببة الكرة الفطرية *Fungus ball* والتي لا تعالج إلا بالاستئصال الجراحي .

العامل المسبب :

العدوى ناتجة عن الإصابة بأحد أنواع الفطر الرشاشي مثل :

- ❖ الرشاشية الدخاء *Asp . Funigatus* .
- ❖ الفطر الرشاشي الأصفر *Asp . Flavur* .
- ❖ الفطر الرشاشي الدرني *Asp . Nidulans* .
- ❖ الفطر الرشاشي الأسود *Asp . Niger* .
- ❖ الفطر الرشاشي الترابي *Asp . Terrus* .

العوامل المهيأة :

هي في الأغلب ظروف التربية السيئة (سوء التهوية - المكان المظلم - توفر الرطوبة - الازدحام) الحظائر الملوثة سابقاً ببوغات الفطر الرشاشي أو العليقة أو الفرشة .

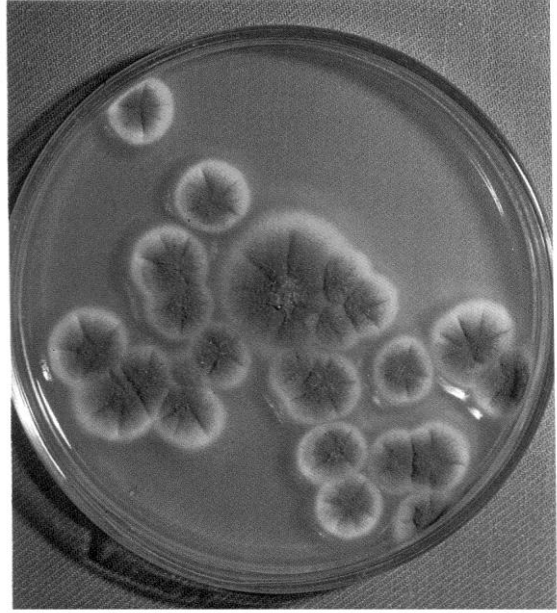
الأعراض :

صعوبة التنفس مع صفير وهزال عام وفقدان الشهية وارتفاع درجة الحرارة وتكثر الوفيات في الأعمار الفتية في حين يكون المرض مزمنياً عند الطيور البالغة .

التشخيص :

يعتمد التشخيص على التشريح المرضي وفتح الجثة وفحص الجهاز التنفسي والتأكد من سلامة الرئة وفي حال الإصابة بالداء الرشاشي تتحول الأغشية المخاطية للرئة إلى اللون الأسود ويظهر فيها عقيدات متدنة قاسية ذات لون أصفر يمكن فحص هذه العقيدات وأخذ عينات من وسطها ورؤية الخيوط الفطرية وحامل الأبواغ الرشاشية . الشكل (1-3)

ويمكن زرع العينات على منبت سابورود بدون أكتديون درجة حرارة 37 م° وخلال ثلاثة أيام تظهر مستعمرات الفطر بشكل أسود على المنبت يمكن فحصها بماءات البوتاسيوم أو الصوديوم $NaOH - KOH$ أو أزرق الميتلين أو صبغة غرام لكونها إيجابية الغرام أورائيت وتظهر الخيوط الفطرية منتهية بالرأس الرشاشي (انتفاخ ممتلئ بالأبواغ).

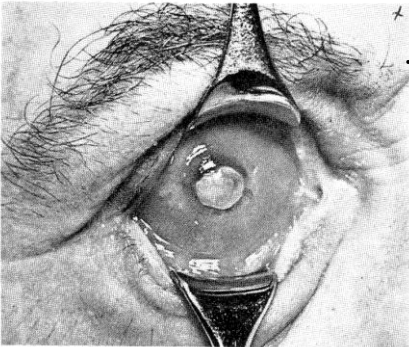


الشكل (3 - 1) Colonies of *A.fumigatus*.

المعالجة :

يمكن إعطاء *Clotrimazole - Mycostatin* محلول بالماء عن طريق الفم .

الوقاية :



إصابة عينية بالفطر الرشاشي

- ❖ تعقيم الحظائر والحضانات والأدوات .
- ❖ تغيير الفرشة والمحافظة عليها جافة .
- ❖ تغيير شروط تخزين الأعلاف .

النوسجات *Histoplasmoses*

النوسجات :

فطور توجد بشكل عفن في التراب وخمائر في الأنسجة ينتمي إليها عدة أنواع
مسببة داء النوسجات *Histoplasmoses* وهي :

1- النوسجات المغمدة *Histoplasma Capsulatum* :

تنتشر في أمريكا الشمالية تصيب الإنسان والحيوان - (خيول - مجترات - كلاب
قطط - قوارض - الطيور) .

2- النوسجات الإفريقية *Histoplasma Farciminosum* :

تنتشر في آسيا وإفريقيا وتسبب التهاب الأوعية اللمفاوية عند الخيول .
داء النوسجات ينتقل إلى الإنسان أو الحيوان ((خيول - مجترات - كلاب - قطط))
باستنشاق بوغات الفطر من الدجاج والطيور الأخرى ويسبب التهاباً رئوياً وسعالاً
وضيق تنفس قد تشفى تلقائياً عند الحيوان وقد تنتقل إلى الأعضاء الداخلية
(العقد اللمفاوية ومع اللف والدم تنتقل إلى العظام - الطحال - الكبد - الكظر - الكلية
- المفاصل العظمية - القناة الهضمية - اللسان والبلعوم) وتتطور وتشكل ورماً جيبياً
ليناً يتبدل مع مرور الزمن ثم تتقرح وتتكلس وتؤدي حيث توجد إلى قصور وظيفي
ثم تحدث الوفاة أو نفوق الحيوان .

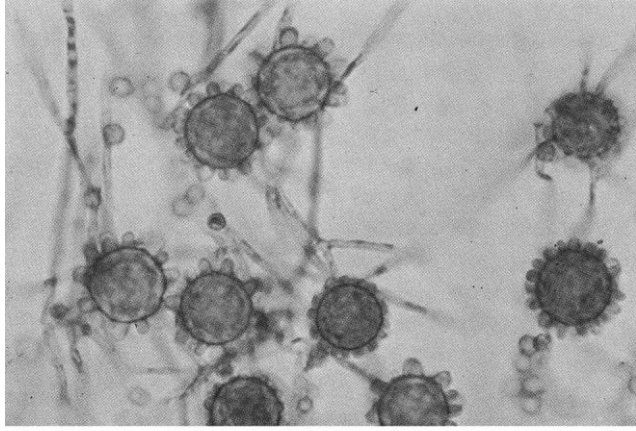
تشخيص النوسجات المعتمدة :

توجد خطورة كبيرة أثناء زرع فطر النوسجات نتيجة لاستنشاقها :

— من الحيوان الحي ممكن أخذ عينات من الدم .

— من الحيوان النافق - عينات الدم - الكبد - الطحال - الكلية - العقد اللمفاوية

وصبغها بصبغة أزرق
الميتلين - أوجيمسا -
أورابت ضمن الخلايا
البالعة خلايا خميرية
أبعادها 2-3 ميكرونات
الهيولى منكشدة في
وسطها ومحاطة بجدار



الشكل (2-3) لطاخة من المستعمرة 400X خلوي بينهما فراغ لذلك
سميت بالنوسجات المغمدة

ويمكن رؤية الخلايا
الخميرية المغمدة بعد
الزراع على الأجار
المدى بدرجة حرارة 37
م° أو على منابت حاوية
على خلاصة القلب
والدماغ .



أما الشكل الخيطي
فتحصل عليه من الزرع
على آجار سابورود مع
اكتديون وكلورامفينيكول
وحرارة 25 م° لمدة شهر
ثم تنمو المحضرات ببطء

الشكل (3-3) مستعمرة Histoplasma capsulatum

وتتشكل مستعمرات بيضاء اللون في البداية تتحول إلى شكل مخلي ولون أسمر

ترابي مع أبواغ صغيرة بقياس 3 ميكرون وأبواغ كبيرة بقياس 10-20 ميكرون وأبواغ لحائية .

يمكن اعتماد الاختبارات البيوكيميائية باختبار اليوريا يتميز أنواع النوسجات *Histoplasma Capsulatum* + يورياز ينتشر في أمريكا الشمالية والجنوبية .
Histoplasma duboisii + يورياز ينتشر في إفريقيا .

يمكن إجراء التشخيص أيضاً بالاعتماد على اختبار الجلد وحقن *Histoplasmine* 0.1 والنتيجة تقرأ بعد 24-48 ساعة كما في اختبار السلين .
- اختبار التراص يفيد في الحالات الحادة ويعطي دلائل أولية للإصابة يمكن تأكيدها .

- بإجراء اختبار تثبيت المتمة .

- إجراء اختبار الترسيب في الآجار .

المعالجة ممكن الاعتماد على مركبات الأيميدازولات - كلوتريمازول - *Nizoral* .

الفطور الأشنية

Phycomycoses

الفطور الأشنية تنتشر في البيئة بشكل عفن رمام في التربة وعلى مخلفات الطعام كما تكثر في أماكن تجمع روث الحيوان والمزابل تصيب الإنسان أو الحيوان ، تدخل الجسم بالاستنشاق وتتوضع في الرئتين وتتكاثر في جدران الأوعية الدموية ، وتستطيع أن تنتقل مع الدم إلى مختلف أعضاء الجسم وقد تتوضع في الرحم وتسبب إجهاض الأبقار .

وتضم الفطور الأشنية المجهضة للأبقار الأنواع التالية :

العفنة *Mucor* - الجذيرة *Rhizopus* , *Absidia* , *Mortierella* .

التشخيص :

مجهرياً :

بأخذ مفرزات مهبلية تظهر خيوط فطرية طويلة 200 – 300 ميكرون عرضها 2 - 15 ميكرون غير محبة تحوي العديد من المباغات ضمنها الأبواغ *Sporongia* . الشكل (3-4)

Sporongiasporeses يختلف قياسها وشكلها باختلاف النوع .

الزراع : يتم بسهولة على منبت سابورد بدون أكتديون بدرجة حرارة 37م لمدة 24-48 ساعة تظهر مستعمرات قطنية بيضاء إلى رمادية اللون يتغير لونها مع زيادة فترة الحضانة حسب النوع .

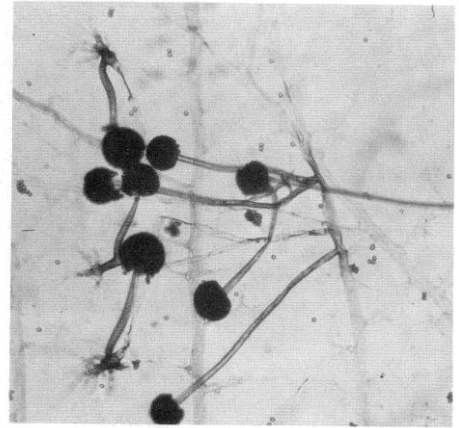
العلاج : بحقن يودور البوتاسيوم عن طريق الفم والوقاية بتطهير الحظائر .

توكسيبان *Toxiban* :

يحتوي هذا المركب على خليط من مواد كيميائية سيليكات الألمنيوم و المغنيزيوم و النشادر و يتميز بتشكيل مواد هلامية تغلف السم الفطري ، ففي القناة الهضمية للحيوان أو الطيور لديه القدرة على الارتباط بجزئ السم الفطري بخاصية الأدمصاص ومن ثم تفكيك السم كيميائياً

ثم تبدأ المادة الهلامية بالتشكل تدريجياً محيطة بجزئ السم . و المركب ليس له تأثيرات جانبية تذكر على صحة الإنسان و الحيوان و الطيور و تطابق مواصفات التوكسيبان الشروط التي وضعتها منظمة الأغذية و الزراعة العالمية (F A O) و إن إضافة التوكسيبان للعلف يساعد المربين في الوقاية من شر السموم الفطرية و حمايتهم من ويلات السموم الفطرية في العلف.

النشرة العلمية لشركة IQF



Sporangia, sporangiophores, and rhizoids of *Rhizopus microsporus*. in the agar (100×).

الشكل (3-4)

الفصل 4 التسمم الفطري في الأغذية والأعلاف

Mycotoxicosis

مر بنا أن الخلايا الفطرية كائنات نباتية مجهرية غير حاوية على يخضور ولذلك لا تستطيع تأمين غذائها بنفسها ولذلك لابد أن تكون رمية أو طفيلية على الأحياء من الحيوانات والإنسان .

كما مرت بنا أن الإنسان استخدم هذه الخلايا الفطرية في غذائه لاحتوائها على العديد من العناصر مثل الكالسيوم والصوديوم ومجموعة كبيرة من الفيتامينات والسكريات والدهون والبروتينات والتي يحتاج إليها في بناء جسم سليم ، كما بينا أن الإنسان استخدم أنواعاً من الخلايا الفطرية في صناعة الأغذية والمعجنات والحلويات اللذيذة التي تشتهيها كل نفس طيبة ، كما استخلص الإنسان من بعض أنواع الفطور صادات حيوية قاتلة للجراثيم الفتاكة وصادات قاتلة للفطور نفسها ، إلا أن مجموعة من الخلايا الفطرية لم يستطع الإنسان والحيوان مقاومتها استطاعت أن تغزو الطبقة القرنية من الجلد وتحدث فيها آفات مرضية تشوه جمال الجسم وتسبب له داءاً أن يؤدي إلى موت الإنسان أو نفوق الحيوان ، ومجموعة أخرى من الخلايا الفطرية استطاعت أن تخترق الجلد إلى ما تحت الجلد وأن تصل إلى الأحشاء وتحدث آفات مرضية في مختلف أعضاء الجسم الداخلية وفي بعض الأحيان تؤدي إلى وفاة الإنسان أو نفوق الحيوان وإذا كان هذا الغزو في أحشاء الطيور فهي تسبب نفوق أعداد كبيرة من الطيور .

أما المشكلة الأكبر والأكثر خطراً فهي السموم التي تفرزها الخلايا الفطرية المختلفة ولا يمكن التخلص منها أو من آثارها إلا بصعوبة بالغة ، فمن المؤكد أن الأعلاف والأغذية الحاوية على نسبة عالية من العناصر الغذائية الأساسية بنسبة عالية وبالشكل الأمثل ، يجب أن توضع في مخازن وعنابر صحية تتوفر فيها درجة PH

البيئية المناسبة والإضاءة والتهوية والحرارة والرطوبة المناسبة لهذه الأغذية والأعلاف لحين استهلاكها ويجب عند تناولها الشعور وكأنها طازجة وعندما لا تتوافر الشروط الصحية السابق ذكرها ، فإن الأعلاف والأغذية الضرورية هذه لبناء الجسم والتي معظمها من الحبوب الحاوية أصلاً على نسبة معينة من الرطوبة تحتوي على أبواغ الفطور من الحقول وأبواغ الفطر كالفطر الرشاشي التي تسبح في هواء الطبيعة وإذا ما دخلت هذه المخازن والعنابر وجدت لها البيئة الطبيعية المناسبة لنموها ويسهم في ذلك توفر الرطوبة والحرارة المناسبة وعدم وجود إضاءة وتهوية كافية وكأن هذه البيئة صممت لنمو وترعرع هذه الفطور وإفراز السموم الضارة بصحة الحيوان وصحة الإنسان .

بعد أن تنمو هذه الفطور وتفرز سمومها العديدة والمتنوعة تصل إلى الحيوانات بالأعلاف وتصل إلى الإنسان مع لحم وحليب الأبقار أو مع لحم وبيض الدواجن إذا كانت مخصصة للدواجن وأثبتت التجارب المخبرية أن تناول الأعلاف المسمومة بالسموم الفطرية مثل سموم الأفلا وسموم الأوكرا التي يفرزها الفطر الرشاشي *Aspergillus* كان سبباً في سرطان الكبد عند الجرذان ويبين التشريح وجود تهتك وتآكل في الأوعية الدموية لهذه الجرذان مع تغير واضح في الطحال والقلب والكلية ، وأظهرت الشرائح الدموية مجهرياً تغيراً مرضياً في تعداد الصيغة الدموية مع فقر الدم ، أما المشافي والمصحات الطبية فقد بينت خطورة السموم الفطرية على صحة الإنسان ، وأن هناك علاقة وثيقة بين سرطان الكبد عند الإنسان وتناول الأغذية الملوثة بالسموم الفطرية - ومن أكثر أبواغ العفونات تطايراً في الهواء هي أبواغ الفطر الرشاشي *Aspergillus* والفطر المكنسي *Penicillium* ومن أكثر السموم التي تفرزها هي سموم الأفلا المتنوعة والعديدة التي تفرزها أنواع من الفطر الرشاشي *Aspergillus* ولها تأثير ممرض حاد للإنسان والحيوان وأحياناً مدمر .

السموم التي نجدها في الأعلاف والغذاء :

سموم الأفلا تفرز من الفطر الرشاشي *As. Parasiticus* , *As. Flavus* وهي مجموعة متنوعة من السموم لكل منها تأثير خاص على العضوية والفطر الرشاشي حوالي 18 نوعا لكل نوع شكل ظاهري خاص به ، كما يساهم فطر *Penicillium* بإفراز بعض سموم الأفلا ولهذه السموم فعالية إمراضية عند كل الفقاريات والدواجن والأسماك وبينت الدراسات وجود سموم الأفلا في علف الحيوانات كما وجدت سموم الأفلا وسموم الأوكرا في غذاء الإنسان ((الذرة - البطاطا - الأرز - السكر))

❖ سموم الأوكرا توكسين يفرزه فطر - *As. alliaceus* - *As. ostrinus*

As. sulphureus وهو أقل وطأة على الجسم من سموم الأفلا إلا أن

تأثيره الممرض سيء جداً .

❖ سم الستريجماتيسيتين يفرزه الفطر الرشاشي *As. versicolor* ويوجد في

بذور القمح والشوفان .

❖ سم الباتولين يفرزه الفطر الرشاشي والفطر المكنسي *Penicillium* .

❖ سم الأرجوت *Ergot toxin* يفرزه من الفطر (*Claviceps purea*)

ويوجد في أغذية الإنسان المخزنة تحت شروط صحية سيئة وقد تسبب

الإصابة أوراًماً في الأوعية الدموية وقد تنتقل الإصابة إلى الجهاز العصبي

مسببة أمراضاً عصبية كالتشنج وفي النهاية يؤدي إلى الموت .

❖ سم اليوما يفرز من فطر *Aspergillus* وفطر العفن *Mucor*

وفطر *Cladosporium* ونجده في الأعلاف كما نجده في أغذية الإنسان

كالذرة والفسق السوداني ويسبب تسمم للحيوان كما يسبب التسمم عند

الإنسان ويؤدي إلى الموت .

ومن الفطور الممرضة الخطرة على صحة الإنسان والحيوان فطر *Fusarium*

الذي يفرز سم *Fumonisin* الذي يسبب أمراضاً في الجهاز العصبي .

وتؤدي هذه السموم الفطرية إلى مجموعة من الأعراض المختلفة عند الإنسان حسب نوع الفطر والسم المفرز منها ومن هذه الأمراض :

نزيف دموي نتيجة لتمزق الأوعية الدموية ، قصور كلوي بعد تناول أغذية ملوثة بسموم (*Ochrotoxins*) ، أمراض في القلب بعد تناول الأرز والقمح والملوث بأحد أنواع فطر *Penicillium* أما نتائج هذه السموم على الحيوانات أبقار - ماعز - أغنام فهي تؤدي إلى ظهور أعراض تنفسية وفي كثير من الحالات تسبب نفوق الحيوان مثل سموم *Cladosporium* وسموم *Aspergillus* و *Mucor* أما في مجال صناعة الدواجن والأرانب وهي الأكثر تأثراً لكون مناعتها ضعيفة ودورة حياتها قصيرة ، فهي تؤدي إلى انخفاض معامل التحويل الغذائي ، وبالتالي انخفاض الوزن وتأخر النمو ، وهشاشة في قشرة البيض نتيجة لتغير في نسبة الكالسيوم وفيتامين *D* وهشاشة في العظام والآلام في المفاصل ، ونقص في الخصوبة عند الديوك ، كما تسبب السموم الفطرية في العلف سمية كبدية واضحة وكلوية ينتج تراكم حمض البول مما يسبب مرض النقرس في المفاصل ، وتغيرات مرضية في الطحال تؤدي إلى فقر دم ، وتثبيط مناعي وعدم الاستفادة من اللقاحات كلقاح النيوكاسل وماريك والجامبورو وفي النهاية تؤدي إلى ارتفاع نسبة النفوق عند الدواجن والأرانب .

لذلك من الضروري جداً حفظ الأغذية والأعلاف في مخازن وعنابر تتوفر فيها كل الشروط الصحية لحفظها بشكل سليم ، فضلاً أن الأعلاف الملوثة بالعفونات ليس لها طعم مستساغ وقيمتها الغذائية ناقصة وفاقة لكمية كبيرة من الطاقة .

المعالجة :

يقع على عاتق الطبيب البيطري توعية المربي إلى أهمية تجنب نمو الفطور في العلف وبيان سبب نفوق أعداد كبيرة من الطيور بعد تناولها أعلافاً ملوثة بالعفونات المختلفة أو شرح أسباب تأخر النمو وتراجع معامل التحويل الغذائي عند حيوانات

الحم وفقدان الشهية والضعف بسبب فقدان الشهية لأعلاف طعامها غير مستساغ ولا تعطي الطاقة اللازمة للحيوان .

لذلك أنتجت الشركات المختلفة مركبات كيميائية واسعة الطيف للسيطرة على الفطريات والجراثيم وسمومها في العلف يجب استخدامها مع العلف بشكل ضروري لحماية كل قطيع من هذه المسببات ، على أن تكون ضمن الشروط التالية:

- ❖ غير ضار إطلاقاً في صحة الإنسان ولا لصحة الحيوان .
- ❖ قاتل للفطور في طور النمو وقاتلة للفطور كاملة النمو .
- ❖ قاتل ومعالج لعدوى الأمعاء الجرثومية مثل الأشريكية القولونية والسالمونيلا . وله تأثير ضد الجراثيم اللاهوائية (الكلوستريديوم) .
- ❖ فعال في منع نمو السموم الفطرية .
- ❖ يزيد من القيمة الغذائية للعلف ويزيد من استساغة العلف .
- ❖ يزيد مدة تخزين العلف دون أن يسمح للفطور بالنمو ويمكن أن يتوزع في العلف بشكل متجانس .
- ❖ يمنع أكسدة دهون العليقة .
- ❖ لا يتطلب فترات سحب .

من هذه المركبات نذكر الحموض التالية :

حامض البروبيونك	حامض السوربيك
حامض النزويك	حامض الأسيتيك
سليكات الألمنيوم	

قد تجتمع هذه المواد بعضها أو كلها في مركب وظيفتها حماية الأعلاف والأغذية من نمو الفطور والبكتريا وسمومها ومن المركبات المنتشرة في الأسواق نذكر :

1) مركب *Fylax - Drysp* :

يحتوي السليكات بنسبة 35 % التي بها نسيطر على الفطور والبكتريا وسمومها .
قاتل فطري ويعمل على امتصاص السموم الفطرية (مايكوتوكسين + أفلاتوكسين).

(2) مركب Liv-100 :

يحتوي خلاصة النباتات الطبيعية بتركيز 30 % وهو مضاد فطري ومنتشط للكبد ويلعب دوراً رئيسياً في معادلة السموم الفطرية والدوائية والكيميائية بتحسين أداء الكبد وعمليات الهضم يحل في الماء .

(3) مركب Toxicurb :

يحتوي مجموعة من الحموض العضوية - بربيونيك - بنزويك - السوربيك - الأستبيك وسيليكات الألمنيوم وله تأثير قاتل ومعالج للفطريات والبكتريا الهوائية مثل السالمونيلا والقولونيات والبكتريا اللاهوائية كلوستريديوم كما له دور كبير مثبت للسموم الفطرية .

(4) توكسيبان Toxiban :

يحتوي هذا المركب على خليط من مواد كيميائية سيليكات الألمنيوم و المغنيزيوم و النشادر و يتميز بتشكيل مواد هلامية تغلف السم الفطري ، ففي القناة الهضمية للحيوان و الطيور لديه القدرة على الارتباط بجزئ السم الفطري بخاصية الادمصاص ومن ثم تفكيك السم كيميائياً ثم تبدأ المادة الهلامية بالتشكل تدريجياً محيطة بجزئ السم .و المركب ليس له تأثيرات جانبية تذكر على صحة الإنسان و الحيوان و الطيور و تطابق مواصفات التوكسيبان الشروط التي وضعتها منظمة الأغذية و الزراعة العالمية (F A O) و إن إضافة التوكسيبان للعلف يساعد المربين في الوقاية من شر السموم الفطرية و حمايتهم من ويلات السموم الفطرية في العلف.

النشرة العلمية لشركة IQF

دليل المصطلحات العلمية

عربي	انكليزي	فرنسي
	-A-	
خراج	Abscess	Abces
صامد للحموض	Acid-fast	Acid-resistant
الشعية	Actinomyces	Actinomyces
داء الشعيات	Actinomycosis	Actinomycose
حمة غدية	Adenovirus	Adenovirus
مساعد	Adjuvant	Adjuvant
عامل	Agent	Agent
سلى	Amnion	Amnios
نشواني	Amyloid	Amyloide
مستضد	Antigen	Antigene
مصل ضدي	Antiserum	Antiserum
بوغ مفصلي	Arthrospore	Arthrospore
بوغ زقي	Ascospore	Ascospore
داء الرشاشيات	Aspergillosis	Aspergillose
الرشاشية	Aspergillus	Aspergillus
الرشاشية الدخناء	A.fumigatus	A.fumigatus
الرشاشية السوداء	A.niger	A.niger
لا نمطي، لا نموذجي	Atypical	Atypique
	-B-	
العصوية	Bacillus	Bacillus
العصوية الجمرية	B.anthraxis	B.anthraxis
العصوية الرقيقة	B.subtilis	B.subtilis

Bacterioide	Bacteroid	عصواني
Biopsie	Biopsy	خزعة
Blastomycete	Blastomycete	فطر برعمي
Borrelia	Borrelia	البورلية
B.anserina	B.anserina	البورلية الإوزية
Bovin	Bovine	بقري
Brucella	Brucella	البروسيلة
B.abortus	B.abortus	البروسيلة المجهضية
B.melitensis	B.melitensis	البروسيلة المالطية
Bourgenonnement	Budding	تبرعم
Bursite	Bursitis	التهاب الجراب
	-C-	
Candida	Candida	المبيضة
C,albicans	C,albicans	المبيضة البيضاء
Candidiose	Candidiasis	داء المبيضات
Capside	Capside	قفيفة
Catarrhal	Catarrhal	نزلي
Cellule culture	Cell culture	مزرعة خلوية
Chlamydia	Chlamydia	المتدثرة
Chlamydospore	Chlamydospore	بوغ متدثر
Cholera	Cholera	هيفة
Chronique	Chronic	مزمن
Clostridium	Clostridium	المطثية
C.botulinum	C.botulinum	المطثية الوشيقية
C.haemolyticum	C.haemolyticum	المطثية الحالة للدم
C.novy	C.novy	المطثية النوفية

C.perfringens	C.perfringens	المطثية الحاطمة
C.septicum	C.septicum	المطثية المنتنة
C.tetani	C.tetani	المطثية الكزازية
C.welchii	C.welchii	المطثية الولشبية
Colostrum	Colostrum	لبأ
Complement Fixation Test	Complement Fixation Test	اختبار تثبيت المتممة
Complexe	Complex	معقد، مركب
Confusion	Confusion	تخليط
Conidies	Conidia	غبيرات
Conidiospore	Conidiospore	بوغ غبيري
Contagieux	Contagious	معد
Controle, Lutte	Control	مراقبة، تحكم، مكافحة
Coronavirus	Coronavirus	الحمة التاجية
Corynebacterium	Corynobacterium	الوتدية
Cowpox	Cowpox	وقس (جدري البقر)
Coxiella	Coxiella	الكوكسيلة
C.burnetii	C.burnetii	الكوكسيلة البورنيتية
Croise	Cross	متصالب
Cryptococcose	Cryptococcosis	داء المستخفيات
Cryptococcus	Cryptococcus	المستخفية
Culture	Cultivation	استنبات
Cytomegalovirus	Cytomegalovirus	حمة مضخمة للخلايا
Cytotoxine	Cytotoxin	سم الخلايا
	-D-	
Dermatite	Dermatitis	التهاب الجلد
Dermatomyose	Dermatomycosis	فطار جلدي

Dermatophyte	Dermatophyte	فطر جلدي
Dermatophytide	Dermatophytid	طفحة فطرية جلدية
Detergent	Detergent	منظف
Diagnose	Diagnosis	تشخيص
Diarrhee	Diarrhea	إسهال
Diphtheriod	Diphtheriod	خناقاني
Diploide	Diploid	ضعفاني
Maladi	Disease	داء ، مرض
Desinfectant	Disinfectant	مطهر
DNA	DNA	دنا
	-E-	
Ecthyma	Ecthyma	إكثيمة
Encephalopathie	Encephalopathy	اعتلال دماغي
Endémique	Endemic	متوطن
Enterite	Enteritis	التهاب الأمعاء
Enterobacteriaceae	Enterobacteriaceae	الأمعائيات
Enterocoque	Enterococcus	مكورة معوية
Enterotoxine	Enterotoxin	ذيفان معوي
Enterovirus	Enteroviruses	حمات معوية
Epidémie	Epidemic	وباء ، وبائي
Epidémiologie	Epidemiology	وبئيات
Epidermophyton	Epidermophyton	الفطور البشرية
Epididymite	Epididymitis	التهاب البربخ
Eradication	Eradication	استئصال
Escherichia	Escherichia	الاشريكية
E.coli	E.coli	الاشريكية القولونية

Excitation	Excitation	استثارة، إثارة
Exotoxine	Exotoxin	ذيفان خارجي
	-F-	
Insuffisance	Failure	قصور، إخفاق
Favide	Favus	قرعة
Fiever	Fever	حمى
Fibrille	Fibril	لُييف
Filament	Filament	خيوط
Fimbria	Fimbria	خمل
Flagelles	Flagella	سياط
Fievre aphteuse	Foot and mouth disease	الحمى القلاعية
Champignons	Fungi	فطور، فطريات
Fusion	Fusion	انصهار، اندماج
	-G-	
Genre	Genus	جنس
Geant	Giant	عملاق
Glycoprotéine	Glycoprotein	بروتين سكري
Granulome	Granuloma	حبيبوم (ورم حبيبي)
Groupe	Group	زمرة
Cobaye	Guinea-pig	قبيعة
	-H-	
Hémorragie	Haemorrhagia	نزف
Hémorragie	Hamster	قنّاد
Coeur	Heart	قلب
Hépatite	Hepatitis	التهاب الكبد
Herpesvirus	Herpesvirus	الحمى الحلئية

Histoplasma	Histoplasma	النوسجة
H.capsulatum	H.capsulatum	النوسجة المغمدة
Histoplasmosis	Histoplasmosis	داء النوسجات
Hydrophobie	Hydrophobia	رهاب الماء (الكلب)
Hyphe	Hypha	خوط
Hyphomycetes	Hyphomycetes	فطور خوطية
	-I-	
Ig	Ig	أيج (رمز من الغلوبين المناعي)
Ileum	Ileum	لفائفي
Immunité	Immunity	مناعة
Immunodiffusion	Immunodiffusion	انتشار مناعي
Immunoelectrophoresis	Immunoelectrophoresis	رحلان مناعي
Immunofluorescence	Immunofluorescence	تألق مناعي
Immunogen	Immunogen	مستمنع
Immunologique	Immunologic	مناعي
Immunosuppressant	Immunosuppressive	كابت المناعة
V.Viral inactive	Inactivated vaccine	لقاح معطل
Inclusion	Inclusion	مشممل
Incubation	Incubation	حضانة
Infection	Infection	خمج
Infectieux	Infectious	خمجي، خامج
Grippe	Influenza	النزلة الوافدة
Inhibition	Inhibition	تثبيط
Intravasculaire	Intravascular	داخل الأوعية

In vitro	In vitro	في الزجاج
In vivo	In vivo	في الحي
Irid	Irido	قزحي
Non reversible	Irreversible	لا عكوس
Isolement	Isolation	عزل
	-K-	
	Killed virus vaccine	لقاح مقتول الحمات
	-L-	
Labile	Labile	عطوب، مقلقل
Latent	Latent	كامن
Leptospira	Leptospira	البريمية
L.icterohaemorrhagiae	L.icterohaemorrhagiae	البريمية اليرقانية النوفية
Leucopenie	Leukopenia	قلة البيض
Listeria	Listeria	الليسترية
	Live virus vaccine	لقاح حي الحمات
Lymphocyte	Lymphocyte	اللمفاوية
Rage	Lyssa	كلب
	-M-	
Macroconidie	Macroconidium	غبيرة كبرية
Macrophage	Macrophage	بلعم (ج : بلاعم)
Rougeole	Measles	حصبة
Membrane	Membrane	غشاء
Memoire	Memory	ذاكرة
Microaerophilque	Microaerophilic	أليفة الهواء القليل
Microccus	Micrococcus	المكبرة

Microconidie	Microconidium	غبيرة صغيرة
Microsporum	Microsporum	البويغاء
M.canis	M.canis	البويغاء الكلبية
M.gypseum	M.gypseum	البويغاء الجبسية
Mono valent	Mono valent	أحادي التكافؤ
Morbidite	Morbidity	المرضاة
Rougeole	Morbilli	حصبة
Mortalite	Mortality	معدل الوفاة
Mucor	Mucor	عفنة
Mycelium	Mycelium	أفطورة
Mycetoma	Mycetoma	فطروم (ورم فطري)
Mycobacterium	Mycobacterium	المتفطرة
M.avium	M.avium	المتفطرة الطيرية
M.bovis	M.bovis	المتفطرة البقرية
M.kansasii	M.kansasii	المتفطرة الكنساسية
M.leprae	M.leprae	المتفطرة الجذامية
M.paratuberculosis	M.paratuberculosis	المتفطرة نظير السلية
M.Smegmatis	M.Smegmatis	المتفطرة اللخنية
M.tuberculosis	M.tuberculosis	المتفطرة السلية
Mycologie	Mycology	علم الفطريات
Mycoplasma	Mycoplasma	المفطورة
M.Pneumoniae	M.Pneumoniae	المفطورة الرئوية
M.salivarium	M.salivarium	المفطورة اللعابية
Mycose	Mycosis	فطار
	-N-	
Necrosique	Necrotising	ناخر

Corps de Negri	Negri bodies	أجسام نغري
Neonatal	Neonatal	وليدي
Neutralization	Neutralization	تعادل
Nocardia	Nocardia	النوكارديا
N.asteroides	N.asteroides	النوكارديا النجمية
N.Brasiliensis	N.Brasiliensis	النوكارديا البرازيلية
	-P-	
Pantropique	Pantropic	شمولي الانحياز
Papillome	Papilloma	حليموم، ورم حليمي
Papova virus	Papova virus	الحمى البابويفية
Paralysie	Paralysis	شلل
Parvovirus	Parvovirus	الحمات الصغيرة
Passage	Passage	إمرار
Passif	Passive	مُنفعِل
Pasteurella	Pasteurella	البستورية
Periode	Period	دور
Permanent	Permanent	دائم
PH	PH	باهاء
Phage	Phage	عائية (ج: عاثيات)
Phase	Phase	طور
Microscope a contraste de Phase	Phase contrast microscope	مجهر متباين الصفحات
Picornavirus	Picornavirus	الحمى البيكورناوية
Peste	Plague	طاعون
Pneumo	Pneumo	هوائي، رئوي
Polio encepholomyelite	Polio encepholomyelitis	التهاب سنجابية الدماغ والنخاع

Polypeptide	Polypeptide	عديد الببتيد
Polyvalent	Polyvalent	متعدد التكافؤ
Poxvirus	Poxvirus	الحمة الجدريّة
Prodromique	Prodromal	بادري
Prophylaxie	Prophylaxis	اتقاء
Protozoaires	Protozoa	الحيوانات الأولي
Pseudo	Pseudo	كاذب
Psittacose	Psittacosis	الداء الببغائي
Pustuleux	Pustular	بشري
	-Q-	
Fievre Q	Q fever	حمى
	-R-	
Rage	Rabies	الكلب
Reaction	Reaction	تفاعل
Recombinaison	Recombination	تأشب، تأشيب
Reovirus	Reovirus	الحمة الريوية
Retro	Retro	خلف
Rhabdovirus	Rhabdovirus	الحمة الربدية
Rhinovirus	Rhinovirus	الحمة الأنفية
Rickettsia	Rickettsia	الريكتسية
Rickettsiose	Rickettsiosis	داء الريكتسيات
RNA	RNA	رنا
	-S-	
Salmonella	Salmonella	السلمونية
S.choleraesuis	S.choleraesuis	سلمونية هيضة الخنازير

S.enteritidis	S.enteritidis	السلمونية الملتهبة للأمعاء
S.paratyphi	S.paratyphi	السلمونية نظيرة التيفية
S.typhimurium	S.typhimurium	السلمونية التيفية الفأرية
S.typhosa	S.typhosa	السلمونية التيفية
Salmonellose	Salmonellosis	داء السلمونيلات
Echantillon	Sample	عينة
Assainissement	Sanitation	تصاح
Segment	Segment	قطعة
Septicemique	Septicemic	انتانمي
Serotype	Serotype	نمط مصلي
Deviation	Shift	زيحان
Spirochaeta	Spirochaeta	الملتوية
Spongi forme	Spongi form	اسفنجي الشكل
Spore	Spore	بوغ
Sporothricose	Sporothricosis	داء الشعريات المبوغة
Staphylococcus	Staphylococcus	العنقودية
S.aureus	S.aureus	العنقودية الذهبية
Stomatite	Stomatitis	التهاب الفم
Streptococcus	Streptococcus	عقدية
Sub	Sub	تحت، دون
Subaigu	Subacute	تحت الحاد
Suspension	Suspension	معلق، تعليق
Synitium	Synitium	مخلو

	-T-	
Tenacite	Tenacity	تمسك
Thymectomie	Thymectomy	استئصال التوتة
Teigne	Tinea	سعفة
T.tondante microscopique	T.capitis	سعفة الرأس
Trichophytose corporelle	T.corporis	سعفة الجسد
Tolerance	Tolerance	تحمل
Transmissible	Transmissible	ساري، انتقالي
Treponema	Treponema	اللولبية
T.pallidum	T.pallidum	اللولبية الشاحبة
Trichophyton	Trichophyton	الشعروية
Type	Type	نمط
	-V-	
Vaccin	Vaccine	لقاح
Virales	Virales	رتبة الحمات
Virion	Virion	الجسيم الحموي
Virus	Virus	حمة
Vulvo-vaginite	Vulvovaginitis	التهاب الفرج والمهبل
	-W-	
Atrophie	Wasting	ضمور
	-Y-	
Yersinia	Yersinia	اليرسينية
	-Z-	
Method de colcraton de Ziehl	Ziehl-Neelsen's method	طريقة تسيل نلسن

المراجع العربية

- 1-اسماعيل محمد طاهر، تيسير، يانس (1990) : علم الطفيليات والفطور، كلية الطب، جامعة تشرين.
- 2-الكب، حسام الدين (1992) : علم الأحياء الدقيقة وعلم المناعة.
- 3-جيرودي، محجوب محمد (1995) : التشخيص المخبري لأدواء الفطور الطبية – أمالي جامعية كلية الطب، جامعة دمشق.
- 4-دراسات جرثومية على البروسيلة في الأبقار في سورية (1991) : رسالة دكتوراه أعدها الشبعان، م، بإشراف سطاس، ت، المشرف المشارك البعاج، م.، ر.، كلية الطب البيطري، جامعة البعث.
- 5-كردي، عزام، الرفاعي، إبراهيم، العمر، أنور (2002) : علم الأحياء الدقيقة العام، كلية الطب البيطري، جامعة البعث.
- 6-شاهين، أميل (1991) : علم الطفيليات، كلية الصيدلة، جامعة دمشق.
- 7-عبيد، ميخائيل (1991) : علم الجراثيم، كلية الصيدلة، جامعة دمشق.
- 8-سطاس، تحسين، كردي، عزام، الرفاعي، إبراهيم (2001) : علم الأحياء الدقيقة الخاص، كلية الطب البيطري، جامعة البعث.
- 9-سطاس، تحسين، حاغور، رضوان، كردي، عزام، الرفاعي، إبراهيم، العمر، أنور (1999) : علم الأحياء الدقيقة الخاص-القسم العملي، كلية الطب البيطري، جامعة البعث.

- 1-Acha, P.N., szyfres, B. (1987) : Zoonoses and communicable diseases common to man and animals .
2-d ed., Pan American Health Organization .
- 2- Barton, M.D., and K.L. Hughes (1980) : corynebacterium equi. a review, vet. bull. 50,65-80.
- 3- Beer, J. (1986) : Infektionskrankheiten der Haustiere. 3.Aufl., Teil I.
VEB Gustav Fischer Verlag Jena.
- 4- Bergmann, H. And Karge, E. (1987) : Zur Pathogenese der Bovinen – Herpesvirus – 1 Infektion des Rindes. Mh. Vet. Med. 44 (11) 365-368
VEB. Gustav Fischer Verlag Jena.
- 5- Blaha, th. (1988) : Angewandte Epizootiologie und Tierseuchenbekaempfung.
1. Aufl., VEB. Gustav Fischer Verlag Jena.
- 6- Blobel, H., und Schliesser (1980) : Handbuch der bakteriellen Infektion bei Tieren.
Bde, I-V. Gustav Fischer Verlag Jena.
- 7- Blood, D.C., Radostitis, O.M. (1990) : Veterinary Medicine.
7-th. Ed., Bailliere Tindall.
- 8- Buxton, A., Fraser, G. (1977) : Animal Microbiology. Vol. 1, Blackwell Scientific Pub.
- 9- Carter, G.R. (1978) : Diagnostic procedures iv veterinary bacteriology and mycology ,
3-d ed. C.C. Thomas. Pub.
- 10- Coles, E.M. (1986) : Veterinary clinical pathology. 4-th. Ed., W.B. Saunders co.
- 11- Corbel,M.J., Gill, K.P.W., Thomas, E.L. (1983) : Methods for the identifiction of brucella.
ADAS. central vet. Lab. Weybridge.
- 12- Dinter, Z.avd Morein ,B. (1990) : Virus infection of

- Rnminants.**
Elsevier Science Publisher B.V.
Amstrdam, Oxford – Newyork, Tokyo.
- 13- Egerton, J.R., and E.A. laing (1979):characteristics of Bacteriodes nodosus isolated from cattle.**
vet. Microbiol. 3,269-279.
 - 14- Fehlhaver, K., Meseler, R.T. (1992) : st- Producing E.coli in food.**
J.of food protiction, vol.55,No.10.
 - 15- Francki, R.I.B. et.al. (1992) : Classification and Nomenclature of viruses.**
5- th report of the internationalcommittee on taxonomy of viruses.
Archives of virology 2, supplementum.
Springer – verlag wien – Newyork.
 - 16- Hauschild, A.H.W. (1972) : das Enterotoxin von clostridium perfringens und seine Rolle bei Lebensmitlevergiftung.**
Fleischwirtsch.52.873-875.
 - 17- Horsch, F. (1990) : Immunprophylaxe bei Nutztieren 2. Aufl., Gustav Fischer Verlag Jena .**
 - 18- Jawetz, E., Melnick, j, Adelberg, E., Brooks, G., Butel., j. And ornston, L. (1989) : Medical Microbiology.**
18- th ed., Appleton and Iange, Librairie duliban.
 - 19- Liebermann, H. (1987) : Viroid, Prionen order virions- neue klassen subviraler krankheitserreger.**
Mh. Vet. Med. 42-(18)655-657
VEB Gustav Fischer Verlag Tena.
 - 20- Liebermann, H. (1992) : Lehrbuch der veterinaer-medizonischen Virologie.**
Gustav Fischer Verlag Tena
 - 20- Liebermann, H. (1992) : 21- DELARRAS C. (1998)**
Microbiologie
NAVES
 - 22- Purchase, H.P. (1989) : A laboratory manual for the isololation and idetification of avian pathogens.**
3-d ed., Kendall, Hunt pub. Co.
 - 23- Schuster, G. (1988) : Virus and Viruskrankheiten.**

4. Aufl., A.Ziemsen Verlag Wittenberg Lutherstadt.
- 24- Selbitz, H.J. (1992) : Lehrbuch der veterinärmedizinischen Bakteriologie.
Gustav Fischer Verlag Jena - stuttgart.
- 25- Sonnenwirth, A.C., Jarett, L.(1980) : Gradwohl's clinical laboratory methods and diagnosis.
8-th ed., vol.2, the C.V Mosby co.
- 26- Timikov, B.D., Lebashev, B.C., Borisov, LB (1983):
Microbiology .
Moscow – Midechina
- 27- FLEURY, H.J.A (1997) :
Virologie humaine
MASSON.
- 28- Williams, S.T., Sharpe, M.E., and J.G. Hott (1989) :
Bergeys Manual of
systematic Bacteriology.
Band. 4. Williams and Wilkins, Baltimore.
- 29- World Health organization (1986) : Joint FAO/WHO
expert committee on Brucellosis.
6-th, Rep, Geneva
- 30- <http://www.pasteur.fr/sante/clre/cadreconr/rage-index.html>

المؤلف	الصفحة	
الباب الأول علم الجرائم الخاص		
د. أنور العمر	9	عائلة المكورات الدقيقة
د. أنور العمر	10	جنس المكورات العنقودية
د. أنور العمر	18	جنس المكورات العقدية
د. أنور العمر	31	جنس العصيات الهوائية المتبوعة
د. أنور العمر	31	عصيات الجمرة الخبيثة
د. أنور العمر	41	جنس المطثيات
د. أنور العمر	62	جنس اللسترية
د. أنور العمر	61	عائلة الفطور الشعية
د. أنور العمر	76	جنس النوكارديا
د. أنور العمر	77	جنس البستورية
د. أنور العمر	85	جنس العصوانيات
د. أنور العمر	87	جنس المغزليات
د. إبراهيم الرفاعي	91	جنس العصيات الشعاعية
د. إبراهيم الرفاعي	98	جنس الزائفة
د. إبراهيم الرفاعي	101	عائلة الإمعائيات
د. إبراهيم الرفاعي	106	جنس الإشريكية
د. إبراهيم الرفاعي	122	جنس السلمونية
د. إبراهيم الرفاعي	149	جنس اليرسينيا
د. إبراهيم الرفاعي	163	جنس البروسيلة
د. إبراهيم الرفاعي	185	جنس المستدميات
د. إبراهيم الرفاعي	191	جنس المتقطرة
د. أنور العمر	229	جنس الجرائم المقوسة

الملتويات	237	د. أنور العمر
جنس البريمية	237	د. أنور العمر
جنس البورلية	244	د. أنور العمر
جنس اللولبية	247	د. أنور العمر
المفطورات	247	د. ابراهيم الرفاعي
المتدثرات	266	د. ابراهيم الرفاعي
الريكتسيات	279	د. ابراهيم الرفاعي
الباب الثاني : مبحث الحمات الخاص		
تصنيف الحمات	303	د. أنور العمر
الحمى القلاعية	323	د. أنور العمر
طاعون الأبقار	329	د. أنور العمر
التهاب الأنف والرغامى الخمجي البقري،التهاب الفرج والمهبل البشري الخمجي	337	د. أنور العمر
المرض المخاطي / الإسهال الحموي	344	د. أنور العمر
الاعتلال الدماغي الاسفنجي	349	د. أنور العمر
اللسان الأزرق	360	د. أنور العمر
التهاب الجلد البشري المعدي	355	د. أنور العمر
طاعون المجترات الصغيرة	359	د. أنور العمر
مرض سكريبي	364	د. أنور العمر
داء الكلب	372	د. أنور العمر
الباب الثالث علم الفطريات الخاص		
الفطور الطبية	388	د. ابراهيم الرفاعي
الفطور شبه الخميرية	401	د. ابراهيم الرفاعي

الفطور العميقة	411	د. ابراهيم الرفاعي
التسمم الفطري في الأغذية	418	د. ابراهيم الرفاعي
المصطلحات العلمية	424	د. أنور العمر
المراجع	436	د. أنور العمر