السل أو التدرن مرض معدي تسببه بكتيريا المتفطرات (Mycobacterium) ويصيب أغلب الفقاريات و يتميز بإحداث آفات مرضية مميزة فى الكائن الحي المصاب تعرف بالورم الحبيبي(Granuloma) . ويعد المرض من الأمراض المزمنة التى تسبب هزالاً شديدا فى الكائنات الحية التى يصيبها، وقد يكون قاتلا إذا لم يعالج بفعالية. يصيب المرض عادة الرئتين، ولكنه قد يصيب أعضاء الجسم الأخرى.

تبدو بكتيريا المتفطرات في النسيج المصاب على هيئة عصيات أسطوانية مستقيمة أو منحنية منفردة على شكل أزواج، ولكن ـ أيضا ـ في الغالب على شكل كتل متجمعة، وهي ليس لها سياط، ولا تبدو لها محفظة، وصامدة للحمض؛ لذا يصعب صبغها بالأصباغ الأنيلينية، ولكن يمكن ذلك بصبغة زيل نلسن حتى يمكن رؤيتها بالمجهر الضوئي.

توجد عدة أنواع من بكتيريا المتفطرات التي تسبب أمراضاً مختلفة في الإنسان والحيوان من أهمها وأوسعها انتشاراً مرض السل فى البشر والحيوانات، ومن أشهر أنواع هذه البكتيريا ما يلي:

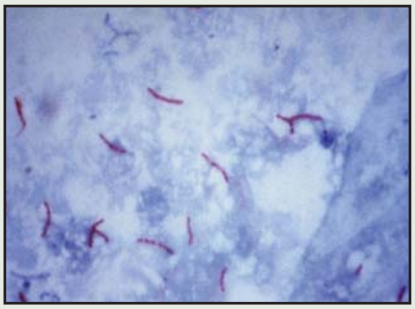
١ – المتفطرة البشرية *(Mycobacterium tuberculosis)*: وهي المسبب الرئيس لمرض السل في البشر.

٢ – المتفطرة البقرية *(Mycobacterium bovis)*: وتسبب المرض بالدرجة الأولى في الأبقار، وكذلك حيوانات المزرعة الأخرى، مثل: الماعز والخنازير، أما الأغنام والخيول فرغم أنها معرضة للإصابة إلا أنها أكثر مقاومة من الأبقار والماعز والخنازير. كما يصيب المرض بدرجات أقل ومتفاوتة كلاً من: الغزلان المستأنسة والبرية، والجاموس، والإبل، والقرود، والطيور.

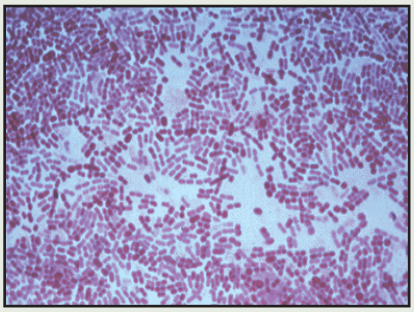
٣ – المتفطرة الطيرية *(Mycobacterium avium)*: وتسبب المرض في الطيور.

٤ – متفطرات أخرى: وتوجد في التربة والماء، كما تم عزلها من طيور وحيوانات أخرى. ورغم أنها قد تسبب إصابات مختلفة في الإنسان والحيوانات والكائنات الحية الأخرى، إلا أن أغلبها يعد غير ممرض. ومن أمثلة هذه المتفطرات ما يلي:-

(Mycobacterium cheleeni) -
(Mycobacterium fortuitum) -
(Mycobacterium kansfasii) -
(Mycobacterium marinum) -



● المتفطرة البشرية



● المتفطرة البقرية

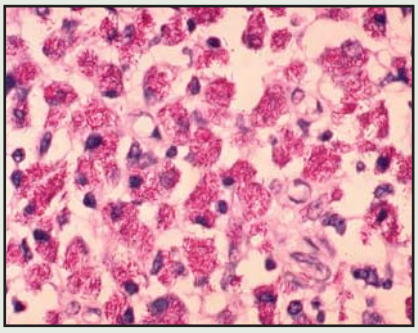
وبائيـــة المـــرض

يوجد المرض فى أغلب دول العالم، وعلى الرغم من أنه قد تمت السيطرة عليه ـ خاصة في سل الابقار ـ في معظم الدول المتقدمة إلا أنه قد تبقى بؤر صغيرة تتسبب في ظهوره من حين لآخر في عدد من دول العالم التي لاتوجد بها مكافحة للمرض أو خدمات بيطرية جيدة. تصيب البكتيريا المسببة للمرض جميع الفقاريات بما فيها الإنسان، وفي جميع الأعمار.

تعد المتفطرات البشرية والبقرية والطيرية العامل الرئيس لانتشار وانتقال مرض السل في الإنسان والأنواع الأخرى من الحيوانات، حيث تسبب إصابات متفاوتة حسب النوع.

بالرغم من أن مرض السل غير شائع فى الإبل العربية، بحكم تربيتها فى بيئة جافة؛ إلا أنه يشاهد أحياناً في الإبل المرباة داخل حظائر، خصوصا في المناطق الرطبة. كذلك تعد حيوانات الحياة البرية ذات أثر فعال في الحفاظ على استمرارية الإصابة فى الطبيعة، ونقل العدوى لحيوانات المزرعة، خاصة في مناطق التماس والرعي المشترك.

ينتقل المرض للإنسان غالبا عن طريق شرب الحليب الملوث أو بالاتصال المباشر مع الحيوانات المصابة أو منتجاتها وإفرازاتها الملوثة خاصة الهواء، كما يعد بعض الأشخاص الذين يعملون فى مهن لها ارتباط وثيق بالحيوان ـ كالرعاة، والأطباء البيطريين، والفنيين والمساعدين البيطريين، والقصابين والعاملين بالمسالخ ـ أكثر عرضة للإصابة بالمرض. فضلاً عن ذلك يعد الذين يتعاملون مع المرضى من بني البشر



● المتفطرة الطيرية.

كالأطباء البشريين، والممرضين، والعاملين في المختبرات التشخيصية، وعمال النظافة في المستشفيات والمحيطين بالمرضى من أكثر الفئات تعرضا للإصابة بالبكتيريا المسببة للمرض. وتشير تقارير منظمة الصحة العالمية إلى حدوث ٩,٢ مليون إصابة جديدة و١,٧ مليون حالة وفاة في البشر خلال عام ٢٠٠٦م في جميع أنحاء العالم من جراء مرض السل، وقد حظيت قارتي أفريقيا وآسيا بأكبر عدد من الإصابات والوفيات، بسبب وجود عوامل مساعدة تزيد من حدة المرض في الذين يصابون به من بني البشر.

مصادر العدوى

تعد الحيوانات المصابة ببكتيريا المتفطرة البقرية ـ خاصة الأبقار ـ المصدر الرئيس للعدوى، وتنتشر الإصابة من الحيوان المصاب عبر الوسائل الآتية:

١ – إفرازات الجهاز التنفسي.
٢ – البراز.
٣ – البول.
٤ – الحليب.
٥ – إفرازات المهبل.
٦ – المخاط .
٧ – إفرازات الغدد اللمفاوية المتقيحة المفتوحة .

تعمل إفرازات ومخلفات الحيوان المصاب على تلوث الهواء والبيئة المحيطة بالحيوان لفترات زمنية طويلة، وتسهم في نقل العدوى للحيوانات الأخرى، كما تنتقل العدوى للإنسان عبر اتصاله المباشر بالحيوان المصاب وبيئته.

طرق انتقال العدوى

من أهم طرق عدوى السل ما يلي:

(١) **الاستنشاق (Inhalation):** هو الطريق الرئيس للعدوى خاصة في الحظائر المزدحمة بالحيوانات.

(٢) **البلع (Ingestion):** ويأتي بعد الاستنشاق من حيث الأهمية في حدوث الإصابة بسبب تلوث الماء والأكل بالعصويات المسببة للمرض خاصة في الحظائر المغلقة أو المراعي الشديدة التلوث. ويعد الحليب الملوث هو المصدر الرئيس لانتقال العدوى من الحيوان للإنسان، كما تنتقل العدوى من الأم للحيوانات الرضيعة عبر اللبأ والحليب الملوث. ويمكن أن ينتقل المرض عن طريق استهلاك الإنسان للحوم الحيوانات والطيور الملوثة ببكتيريا السل.

(٣) **المشيمة (Intrauterine route):** حيث تنتقل الإصابة داخل الرحم من الأم المصابة إلى الجنين سواء في البشر أو في الحيوانات.

(٤) **الاتصال الجنسي (Coitus):** ويحدث ـ لكن نادراً ـ في الحيوان.

(٥) **التلقيح الصناعي (Artificialinsemination):** ويحدث في الحيوانات إما بسبب تلوث السائل المنوي أو الأدوات التي استخدمت في إجراء عملية التلقيح الصناعي.

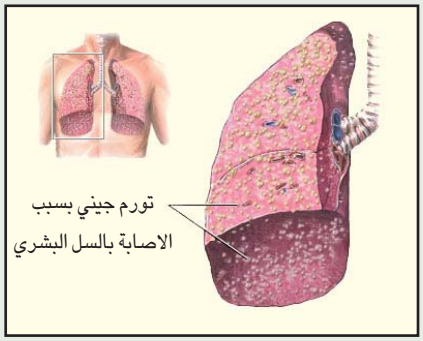
(٦) **بيض الطيور:** حيث أشارت تقارير متضاربة عن إمكانية انتقاله إلى الحيوان والإنسان.

العوامل المؤثرة في الإصابة

من أهم العوامل المؤثرة في الإصابة بمرض السل ما يلي:-

● بيئة سكن الحيوان

تلعب بيئة سكن الحيوان دوراً رئيساً في تفشي المرض، فمثلاً قد تتراوح نسبة

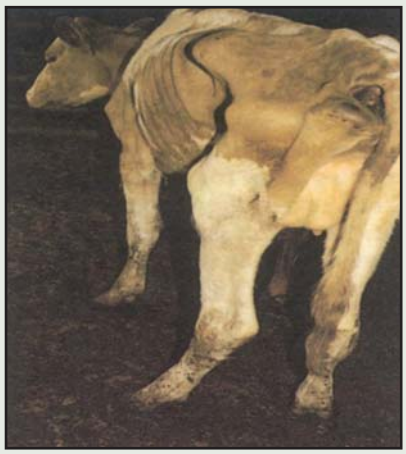


● رئة مصابة بالسل

الأمراضية (Morbidity) مابين ٦٠– إلى ٧٠٪ في الحظائر المقفولة، سيئة التهوية، شديدة التلوث بسبب وجود أعداد كبيرة من الحيوانات فى مساحة صغيرة، لأن تزاحم الحيوانات يؤدي إلى إثارة الغبار الملوث. وبالتالي يسهل انتقال العدوى عن طريق الجهاز التنفسي. من ناحية أخرى يؤدي تراكم إفرازات ومخلفات الحيوانات المصابة في مثل هذه الحظائر إلى ارتفاع معدلات تلوث الماء والأكل؛ مما يسهل انتقال العدوى عن طريق البلع. وبذلك فإن المخالطين من البشر في مثل هذه البيئات يكونون أكثر عرضة للإصابة بالمرض. ترتفع نسب الإصابة بمرض السل في الطيور عندما تكون النواحي الصحية سيئة في حظائرها.

● الفصيلة والسلالة

تختلف الإصابة بالسل باختلاف فصيلة وسلالة الحيوان، فمثلاً تعد الأبقار والماعز أكثر قابلية للإصابة بالمتفطرة البقرية



● حيوان يعاني الهزال الشديد.

مقارنة مع الأغنام والخيول والخنازير التي تملك مناعة طبيعية نسبية، أما في حالة المتفطرة الطيرية فإنها تصيب جميع الأنواع من الطيور.

من جانب آخر تعد السلالات المحلية للأبقار في بعض مناطق إفريقيا (Zebu cattle) أكثر مقاومة للمرض مقارنة بالسلالات الأوربية التي استوردت لتحسين الإنتاجية، وذلك بسبب المناعة الطبيعية التى اكتسبتها السلالات المحلية ضد المرض عبر عدة أجيال.

● **الطقس**

تتأثر بكتيريا المتفطرة البقرية بالحرارة العالية أثناء فترة الصيف، ولكنها تظل حية إلى عدة شهور في بيئة المرعى الرطبة والدافئة، وفي حالة المتفطرة الطيرية فقد أشارت دراسات حديثة إلى أنها تظل حية لفترة قد تمتد إلى أربع سنوات.

● **عوامل أخرى**

يسهم سوء تغذية وإجهاد الحيوان فى زيادة نسب الإصابة بعصويات البكتيريا المتفطرة المسببة لمرض السل. وفي حالة البشر فإن فرص الإصابة بالمرض تزداد عند بعض الفئات مثل الأطفال الرضع، وصغار السن، والمصابون بسوء التغذية وبأمراض الملاريا والبلهارسيا ونقص المناعة المكتسبة (الايدز).

الآثار المرتبة على الإصابة بالمرض

تختلف الآثار المترتبة على مرض السل في الإنسان والحيوان حسب مايلي:

● **الإنسان**

تتمثل خطورة المرض عند الإنسان في نسبة الوفيات العالية التى تحدث سنويا والآثار الاجتماعية والمعنوية السيئة التى يعانى منها المريض وأسرته، وكذلك في الأثر الاقتصادي السالب الناتج عن كلفة العلاج، وطول فترة العلاج وانخفاض الإنتاجية فى العمل.

● **الحيوان**

تتمثل أضرار المرض في الحيوان في الآتي:

١- موت الحيوانات المصابة بمرض السل.

٢- فقد حوالي ١٠- ٢٥٪ من أوزان الحيوانات .

٣- إضعاف مناعة الحيوان مما يسهل إصابته بأمراض أخرى.

٤- كلفة إجراءات المكافحة والعلاج.

٥- المشاكل المتعلقة بإصابة الجهاز التناسلى وما يترتب عليها من ضعف الإنتاجية التناسلية بسبب عدم الحمل أو نفوق المواليد.

٦- الخسائر الاقتصادية الناتجة عن الإعدامات الكلية والجزئية للحيوانات والطيور المصابة والمذبوحة في المسالخ.

٧- الأثر الاقتصادي السالب على تجارة الماشية والدواجن.

٨- تظل الحيوانات والطيور المصابة مصدر مستمر للعدوى وتلوث البيئة.

الأعراض المرضية الظاهرية

تختلف أعراض الإصابة ببكتيريا المتفطرات حسب نوع الحيوان، وذلك وفقاً لما يلي:-

● **الأبقار**

قد لا تبدو فى الأبقار أعراض مرضية ظاهرة فيما عدا الهزال الشديد والضعف العام فى الحيوان خاصة في الحوامل. أما الأعراض الأخرى فمنها ما يلي:

١- انخفاض الشهية.

٢- تذبذب درجة الحرارة.

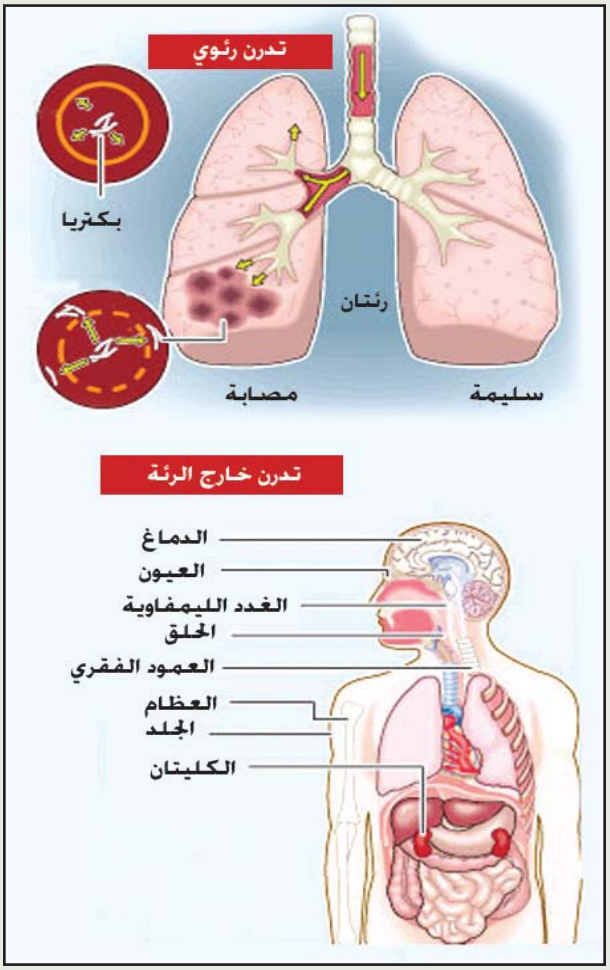
٣- خشونة الشعر.

٤- خمول وبطء الحركة.

٥- التهاب الرئة وسعال ذو وتيرة وصوت منخفضين خاصة في فترة الصباح والشتاء.

٦- في الحالات المرضية المتقدمة تظهر

● تورم الغدد اللمفاويه في حيوان مصاب بالسل.



● الأجزاء التي يمكن أن تصاب بالدرن .

أعراض تنفسية مصحوبة بارتفاع معدلات التنفس وسماع صوت مميز (squeaky crackles) عند الكشف بالسماعة.

٧- في الحالات المرضية المزمنة يظهر تورم وتضخم فى حجم الغدد اللمفاوية تحت الفك وغدد ما قبل الكتف.

٨- التهابات متعددة في أجزاء الجهاز التناسلي يؤدي إلى عدم حدوث الحمل وحدوث إجهاضات متكررة فى مراحل متقدمة من الحمل أو إنتاج عجول ضعيفة سرعان ما تنفق.

٩- تضخم وتورم والتهابات متكررة فى الضرع تؤدي إلى فساد الحليب وإفراز البكتيريا الممرضة في الحليب.

● الماعز والأغنام

يتميز المرض في الماعز والأغنام بأنه لا يتقدم بسرعة كما في حالة الأبقار، لأنه في حالة الأبقار ينتشر بسرعة أكبر في صغار الحيوانات مقارنة بالحيوانات كبيرة السن. تشمل الأعراض الشائعة في هذه الحيوانات مايلي:

١-الالتهابات الرئوية.

٢- السعال.

٣- صعوبة التنفس.

٤- قد تظهر على بعض الماعز أعراض إسهالات، وتورم في الغدد اللمفاوية.

● الطيور

يتميز المرض في الطيور بفترة حضانة طويلة حيث تؤدي الإصابة إلى مايلي:

١- هزال مستمر، بالرغم من أن شهية الطيور للأكل تظل طبيعية لفترة طويلة من الزمن.

٢- ضمور عضلات الصدر.

٣- تحول لون العرف والوجه.

٤- إسهال مستمر.

٥- أعراض العرج في بعض الطيور.

● صورة تشريحية للسل البقري.

الصفات التشريحية

تختلف الصفات التشريحية (Post mortem findings) لبكتيريا المتفطرة حسب النوع وفقاً لما يلي:-

● المتفطرة البقرية

تتشابه الصفات التشريحية فى الأبقار والأغنام والماعز، وتتمثل في وجود التهابات وآفات مرضية تشريحية مميزة لمرض السل تعرف بالدرنات فى الأعضاء المختلفة وفى الغدد اللمفاوية المرتبطة بها خاصة فى الجهاز التنفسي، وقد تكون الدرنات متكلسة أو متجبنة. قد يشاهد سل دخني أو سنخي فى بعض الأعضاء وبؤر نخرية صديدية خاصة في الرئة والغشاء البلوري والأغشية المبطنة للأحشاء الداخلية.

● المتفطرة الطيرية

يُظْهِرْ الفحص المجهري النسيجي للعضو المصاب وجود ما يعرف بالورم الحبيبي (Granuloma) وهى عبارة عن بؤر نخرية تحتوى على عصويات السل وخلايا بلعمية ولمفاوية محاطة بجدار سميك عبارة عن نسيج خلوى متليف.

التشخيص

من الصعب عمل تشخيص للمرض بناء على الأعراض المرضية وحدها بسبب طبيعة المرض المزمنة وتداخل عدة عوامل تؤدي إلى حدوث المرض؛ لذا يجب الأخذ في الاعتبار نوع الحيوان المصاب ووجود المرض فى المنطقة بالإضافة إلى طبيعة الأعراض المصاحبة.

● تشخيص المتفطرة البقرية

يشمل التشخيص التفريقي في الأبقار، والأغنام، والماعز مايلي:

● صورة تشريحية للسل في الطيور.

١- الالتهابات الرئوية والبلورية.

٢- خراجات الرئة.

٣- التهاب أغشية القلب (التامور).

٤- نظير السل (مرض جون).

٥- الأمراض البكتيرية المسببة لتضخم الغدد اللمفاوية، مثل الإصابة ببكتيريا الكوراينى باكتيريم وبكتيريا المكورات العنقودية والاكتينوباسيلس.

● تشخيص المتفطرة الطيرية

يشمل التشخيص التفريقي لمرض السل الناجم عن المتفطرة الطيرية مايلي:-

١- كوليرا الطيور.

٢- تيفوئيد الطيور.

٣- الإصابة بفطر الاسبيرجيلس والأورام.

● التشخيص الدقيق

يعتمد التشخيص الدقيق على تحليل نتائج الفحوصات التالية:

١- الأعراض المرضية الظاهرية.

٢- اختبار السللين (التيوبركلين) على الحيوان الحي.

٣- الأشعة التشخيصية خاصة في الحيوانات الصغيرة.

٤- الآفات المرضية التشريحية العيانية والمجهرية للأنسجة المريضة.

٥- الفحص المجهرى للشرائح المأخوذة من عينات مرضية والمصبوغة بصبغة زيل نيلسن للكشف عن وجود عصويات المتفطرات.

٦- عزل وتصنيف البكتيريا المسببة لمرض

السل وتصنيفها بالاختبارات الكيموحيوية (Biochemical tests).

٧- التقنية الحيوية باستخدام تقنية تفاعل البوليمرايز التسلسلي (PCR) وتقنية البصمة الوراثية لعصويات البكتيريا المسببة للمرض (DNA Finger) (printing).

٨- الاختبارات المصلية مثل اختبار الأليزا(ELISA) واختبار الضد الوميضي الفلورسيني (IFT) والاختبار المناعي الكروموتوغرافي السريع (ICT).

العـــــــلاج

يعد علاج مرض السل في الحيوانات - المتفطرة البقرية والمتفطرة الطيرية - بالأدوية غير ذي جدوى من الناحية الاقتصادية، حيث أن نجاحه محدود من الناحية الطبية نسبة لأن اكتشاف المرض عادة ما يكون متأخراً ويستغرق العلاج زمناً طويلا، بالإضافة إلى كلفته العالية، وقد يكون من الأجدى التخلص من الحيوان المصاب كجزء من برنامج المكافحة.

من جانب آخر هناك فرص جيدة لعلاج البشر بالأدوية في حالة تشخيص الإصابة مبكراً والحرص على الاستمرار في برنامج العلاج، وعلى الرغم من حدوث تطور مهم في علاج مرض السل في البشر باستخدام علاج مكون من عدة أدوية إلا أن ظهور سلالات من البكتيريا المسببة للمرض مقاومة لهذه الأدوية من حين لآخر يزيد المشكلة تعقيدا، ولهذا السبب تجري باستمرار بحوث وتجارب طبية وصيدلانية لتحسين كفاءة الأدوية وطرق العلاج في البشر.

المكـافـحـــــــة

تعتمد مكافحة المرض على نوع المتفطرة، وذلك وفقاً لما يلي:-

● **المتفطرة البقرية**

تتلخص الطريقة المثلى لمكافحة المرض في الحيوانات في الكشف على كل الحيوانات المشتبه في إصابتها بالمرض واتخاذ الإجراءات التالية:

١- إجراء فحوصات سرية على كل الحيوانات المشتبه فى إصابتها بالمرض.

٢- فصل الحيوانات المشتبه بها عن باق القطيع وإعادة اختبارها بعد فترة محددة عدة مرات إذا تطلب الأمر.

٣- تطبيق إجراءات الأمن الوقائى لمنع انتشار العدوى.

٤- فحص الحيوانات المضافة حديثاً للقطيع قبل إدخالها.

٥- النظافة والتطهير المستمرين للحظائر ومعدات وآليات المزرعة وأوعية الماء والعلائق.

٦- التأكد من سلامة وصحة ونظافة وتحصينات العاملين فى المزرعة وخلوهم من الإصابة بالمرض، وذلك بشكل دوري منتظم.

٧- التأكد من تغذية العجول على ألبان غير ملوثة.

٨- التحصينات المختلفة للأمراض الأخرى لرفع مستوى المناعة فى القطيع وتحسين التغذية وعلاج الأمراض الأخرى لتقليل فرص الإصابة بالمرض.

٩- التحصين بلقاح ضد السل (BCG) إذا لزم الأمر كإجراء مؤقت حتى الاستئصال الشامل بغرض خفض نسبة الإصابة فى الحيوانات، على أن يسبق ذلك إجراء دراسة للمحاسن والمساوئ الناتجة عن التحصين بلقاح السل.

١٠- ذبح الحيوانات المصابة بالمرض.

● **المتفطرة الطيرية**

تشمل سبل الوقاية من المتفطرة الطيرية ما يلي:

١- إجراء اختبار السللين (التيوبركلين) المحضر من عترة المتفطرة الطيرية على قطعان الطيور الحية.

٢- التخلص من الطيور المصابة والإيجابية للاختبار.

٣- النظافة والتطهير باستمرار.

٤- التطبيق الصارم لإجراءات الأمن الحيوي في مزارع الطيور.

المراجع :

١- منصور فارس حسين: ٢٠٠٦م: الدرن (السل). كتاب دليل اراسكو لإمراض الضان والماعز والإبل. الطبعة الأولى.

٢- محمد النصري حمزة والجيلاني علي الأمين ١٤١٦هـ: سل الطيور، أمراض الدواجن - مطبعة جامعة الخرطوم - السودان

3-Anon.Tuberculosis.in :Merck Veterinary Manual.8th.ed. 1998. Editior.Susan.E.Aiello. Merck and Co.Inc.N.J., U.S.A. In cooperation with Merial limited.pp:489 493.

4- **Brooks, G.f.; Butel, J.S. and Morse, S.A**. The Mycobacteria group..In:Jawetz,Melnick and Adelberg·s Medical Microbiology.22d ed. **.J .Foltin;J.Ransom and** H.Lebowitz (editors).TheMcGraw-Hill Company Inc., Typopress, Lebanon. 2001:275-284.

5-Metchock, B.G.; Nolte, F.S.; and Wallace, R.J Jr. Mycobacterium. In: Manual of Clinical Microbiology.**7th.ed.Murray** PR et el (editors).American Society for Microbiology.

6-Radostits,O.M.;Blood,D.C.;and Gay,C.C. 1994: Diseases caused by Mycobacterium spp.in Veterinary Medicine,8th ed. Publisher Baihhiere Tindall ,London, The Bath Press,U.K.

7-**Morris, R.S.; Pfeiffer.D.** and **Jackson,R.**1994.The epidemiology of M.bovis infection.Vet. Microbiol.40, 157-77.

8-**Francis ,J**.1972.Routes of infection in Tuberculosis.Australian .Vet.J. Vet.J.48.P:578.

9- Global Tuberculosis Control.WHO Annual Report,year 2008.WHO Web Site.