الجمرة الخبيثة

أ. د. صلاح الدين حسن بابكر

مرض الجمرة الخبيثة أو الحمى الفحمية مرض بكتيري تسببه عصيات الجمرة (Bacillus anthracis)، وهي بكتيريا هوائية غير متحركة موجبة لصبغة الجرام، لها محفظة تحيط بها، ولها القدرة على التحوصل (Sporulation) حال تعرضها للهواء والأحوال البيئية غير الملائمة للنمو؛ مما يمكنها من مقاومة بعض العوامل الطبيعية، مثل: درجات الحرارة غير العادية، وبعض المواد الكيميائية، مثل: بعض المطهرات والمنظفات.

أعطت خاصية التحوصل لهذه البكتيريا القدرة الكامنة على البقاء حية لسنوات عديدة في جلود الحيوانات الملحة والمدبوغة، وكذلك في المراعي و التربة القلوية. تتحول أبواغ البكتيريا (Spores) عند دخولها إلى جسم الكائن الحي إلى خلايا الطور الخضري، حيث تتكاثر وتفرز عدة أنواع من السموم الخارجية التي تؤدى بدورها إلى إحداث المرض، ومن ثم الموت.

● صورة بالمجهر لعصيات الجمرة الخبيثة .

تم الإبلاغ عن المرض من معظم أنحاء العالم مع اختلاف نسب الإصابة باختلاف نظام تربية الحيوان، ودرجة الوعي بالمرض، والطقس، ونوع التربة، وتوفر وسائل المكافحة و الخدمات التشخيصية والعلاجية الطبية والبيطرية.

يعد مرض الجمرة الخبيثة من الأمراض البكتيرية المتناقلة بين الإنسان والحيوان، وهو مرض قاتل يصيب الحيوانات بالدرجة الأولى، ولكن يمكن للبكتيريا المسببة للمرض أن تصيب الإنسان أيضاً.

توجد في لغات مختلفة مرادفات أخرى لاسم المرض في الإنسان والحيوان منها الودمة الخبيثة، والتفحم الخبيث، ومرض فِرِّيزى الصوف، وحمى الطحال.

تعرف الإنسان على عصيات الجمرة الخبيثة لأول مرة عام ١٨٧٦م، حيث تم اكتشاف علاقتها بالأمراض التي تسببها، وفي عام ١٨٨١م، تمكن العالم **باستير** من دراستها وإنتاج لقاح يقي الحيوان والإنسان من شرورها. وقد زاد الاهتمام العالمي والتعريف بالمرض في السنوات الأخيرة بعد أن تداولت وسائل الإعلام العالمية ـ في حديثها عن الحرب على الإرهاب العالمي والحرب البيولوجية ـ أنباء عن رسائل تحتوى على البكتيريا المسببة للمرض أرسلت لبعض الأشخاص في الولايات المتحدة الأمريكية ودول أخرى عقب أحداث الحادي عشر من سبتمبر من العام ٢٠٠١م.

تتركز الإصابة بالمرض في مناطق تعرف بأحزمة الحمى الفحمية (Anthrax Belts)، وهي عبارة عن بؤر محددة تتوفر فيها العوامل المساعدة على استمرار الإصابة ، حيث يتركز المرض في بعض المناطق في العالم، مثل: جزر هايتى فى المحيط الهادى وبعض الدول فى القارتين الإفريقية والأسيوية، أما في المملكة العربية السعودية فلم يبلغ عن المرض لسنوات عديدة .

طرق العدوى

توجد علاقة طردية بين معدلات الإصابة بالجمرة الخبيثة في الإنسان والحيوان، فكلما زاد احتكاك الإنسان بالحيوان المصاب أو أحد أجزائه أو منتجاته كلما زاد انتقال المرض إليه.

يأخذ المرض في الإنسان ـ في أغلب الأحوال ـ شكل إصابة جلدية تعرف بالجمرة الخبيثة قد ينشأ عنها إنتان ـ تسمم ـ دموى حاد (Septicemia) أو إصابة جهازية ينتج عنها الوفاة، إذا لم يبدأ العلاج بالمضادات الحيوية الفعالة مبكراً. كما تصيب العدوى الجهاز التنفسي عند استنشاق أبواغ البكتيريا، وتصيب الجهاز الهضمي عند تناول لحوم أو منتجات ملوثة بالبكتيريا، وفي هذه الحالات تكون الإصابة أشد خطورة من الإصابة الجلدية، وتؤدى فى العادة إلى الوفاة.

يمكن أن تكون نسبة الإصابة بالمرض (Morbidity) عالية في جميع الفصائل الحيوانية، إلا أنها في الحيوانات المجترة

● غزال بري نافق لإصابته بالجمرة الخبيثة.

تكون عالية جداً، ويكون المرض أكثر شيوعاً في الأبقار والأغنام، وأقل حدوثاً في الإبل والماعز والخيول، كما تصيب العدوى أيضاً بعض أنواع الطيور.

تعد نسبة النفوق (Mortality) عالية جداً في جميع الفصائل الحيوانية، حيث تكون قابلية الحيوانات البرية آكلة الأعشاب كأفراس النهر، والأفيال، والجواميس البرية و الغزلان للعدوى عالية، و يمكن أن تموت بأعداد كبيرة، بينما يكون للحيوانات البرية آكلة اللحوم مقاومة نسبية للإصابة، ولكن يمكن أن تكون مصدرا للعدوى. على سبيل المثال، حدث انتشار للمرض في إحدى محميات الحياة الفطرية في ناميبيا؛ مما أدى إلى نفوق ١٦٣٥ حيوان بري تنتمي إلى عشر فصائل حيوانية مختلفة وبنسبة نفوق تصل إلى ٥٤٪ من الحيوانات الموجودة في المنطقة. في المقابل تمت السيطرة إلى حد كبير على المرض في الدول المتقدمة ذات الطقس البارد، حيث توجد خدمات بيطرية جيدة وخطط للمكافحة. وعلى الرغم من ذلك، تحدث من حين لآخر وعلى فترات متباعدة حالات مرضية يكون أغلبها نتيجة لأكل مواد غذائية أو أعلاف حيوانية ملوثة بأبواغ البكتيريا سرعان ما يتم احتوائها.

يعد العاملون في مهنة لها علاقة بالحيوانات كالرعاة، والقصابين، والصيادين، والأطباء، والعمال البيطريين، والعاملين في دباغة وصناعة الجلود والصوف أكثر الأشخاص تعرضاً للإصابة بالمرض. وفي بعض المناطق تنتقل العدوى للذين يأكلون لحوم الحيوانات الملوثة أو الذين يستخدمون جلودها في عمل خيامهم وأحذيتهم و ملابسهم .

تعد المعلومات المتعلقة بنسب ومعدلات الإصابة بالمرض في الدول الأقل نمواً غير كافية بسبب ما يلي:

١ـ قلة الوعي الشعبي بالمرض.

٢ـ ضعف وسائل الإعلام.

٣ـ ضعف الإمكانيات التشخيصية والعلاجية.

٤ـ عدم التسجيل أو الإبلاغ عن الحالات المرضية للسلطات المركزية في البلد المعني، أو لمنظمة الصحة العالمية (WHO)، أو المكتب الدولي للأوبئة (OIE) بمنظمة الصحة الحيوانية العالمية .

● مصادر العدوى

يرتبط ظهور المرض في مناطق جديدة لأول مرة ـ غالباً ـ بإدخال مصادر ملوثة بأبواغ بكتيريا العصويات الجمرية، مثل: الأعلاف، واللحوم الحيوانية بأشكالها المختلفة، والمنتجات الحيوانية المصنعة وغير المصنعة كالجلود، والصوف، والوبر، والإضافات العلفية كمسحوق العظم واللحم والدم وروث الحيوانات المستخدم كسماد طبيعي أو كمصدر للوقود وطلاء جدران المنازل . ويمكن أن تكون الحيوانات المستوردة من مناطق موبؤة ـ قد تكون في مرحلة حضانة المرض أو تلك التي تعاني من إصابة مزمنة ـ مصدرا للعدوى، كما يمكن أن تكون اللقاحات الملوثة ولقاحات الحمى الفحمية غير الآمنة مصدرا للإصابة.

تنجم العدوى في المراعي عن التقاط الحيوان لأبواغ البكتيريا التي تكون مختلطة مع التربة أو مع الأعلاف المزروعة عليها، إذْ يحدث التلوث بسبب الإفرازات وبقايا جثث الحيوانات المتحللة التي نفقت بسبب المرض. كذلك تنتشر أبواغ البكتيريا في المراعي عبر مجاري المياه ومياه الأمطار ومصارف المياه الخارجة من مدابغ الجلود.

● طرق انتقال العدوى للإنسان

يتم انتقال العدوى للإنسان عبر ثلاث طرق وهي:

ـ العدوى عن طريق الجلد : وهي الأكثر انتشاراً وتمثل ٩٥٪ من طرق العدوى، وتتم العدوى كالتالي :

١ـ ملامسة حيوانات مصابة أو منتجاتها مثل: الشعر والجلد والصوف والعظام.

٢ـ ملامسة تربة ملوثة، حيث تدخل جسم الإنسان عن طريق جرح جلدي أو سحجات (خدوش) جلدية، خصوصاً في المناطق الجلدية المكشوفة مثل: الوجه ، الرقبة ، اليدين والأرجل.

ـ العدوى عن طريق الجهاز التنفسي: وهي الأكثر خطورة حيث تبلغ نسبة الوفيات ٨٩٪ من إجمالي الحالات المصابة، وتنتقل العدوى باستنشاق أبواغ البكتيريا التي تصيب الغدد الليمفاوية الرئوية، فتسبب النزيف الدموي و تحلل الأنسجة.

ـ العدوى عن طريق الجهاز الهضمي: وتحدث بتناول لحوم حيوان مصاب أو منتجاته غير المطهية جيداً.

يتراوح معدل الوفيات للحالات غير المعالجة مابين (٢٥ـ٦٠٪)، ويرجع السبب في ذلك إلى صعوبة التشخيص المبكر.

العوامل المؤثرة في انتشار المرض

توجد عدة عوامل تؤثر تأثيراً مباشراً في انتقال العدوى وانتشار المرض من أهمها ما يلي:

١ـ قابلية الحيوان للإصابة، فبعض الفصائل الحيوانية لها مناعة طبيعية نسبية أكثر من غيرها، وينطبق الأمر على السلالات المختلفة داخل الفصيلة الحيوانية الواحدة.

٢ـ عوامل الطقس، مثل: درجات الحرارة، والرطوبة، ومعدل هطول الأمطار، وطبيعة التربة لها تأثيراتها المباشرة وغير المباشرة على حيوية الابواغ، درجة تركيزها في التربة، ومدى انتشارها في المراعي.

٣ـ طبيعة الأرض والمراعي، حيث تؤثر

طبوغرافية الأرض وتركيبها الفيزيائي والكيميائي على حيوية وتركيز الأبواغ في التربة، فالأبواغ لها القدرة على البقاء حية في التربة القلوية. كما أن المراعي الفقيرة في الحشائش الطرية تلزم الحيوانات للرعي على الحشائش والشجيرات الشائكة والخشنة؛ مما يترتب عليه إحداث جروح في الفم أو في الأغشية المبطنة للقناة الهضمية، وبالتالي يسهل دخول الأبواغ البكتيرية ونموها إلى الطور الخضري لاحقاً.

الأعراض المرضية

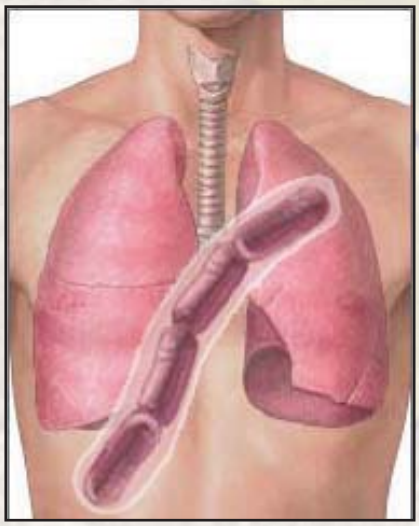
تختلف الأعراض المرضية في الإنسان والحيوان وفقاً لما يلي:

● الأعراض المرضية في الإنسان

تتراوح فترة حضانة المرض في الإنسان ما بين ٢-٥ أيام، ويظهر المرض في الإنسان في ثلاثة أشكال هي:

١- النوع الجلدي: ويعرف بالجمرة الخبيثة، وتتراوح معدلات الإصابة الناتجة عن مثل هذا النوع مابين ٥-٢٠٪، وفيه تنفذ البكتيريا عبر الخدوش والجروح التي تكون على جلد الإنسان، حيث تبدأ الإصابة بحدوث حرقان ثم حكة في الجلد، ثم تظهر حبة صغيرة مكان الإصابة ثم تتطور إلى حويصلة سرعان ماتتقيح و تتحول إلى قرحة مدممة سوداء اللون، ومن هذا جاء اسم الجمرة الخبيثة. تكون الآفات الجلدية

● إصابة جلدية بالجمرة الخبيثة .



● عصيات الجمرة الخبيثة يمكن أن تصيب الجهاز التنفسي.

في العادة غير مؤلمة ويمكن أن تتطور إذا تركت بدون علاج لتغزو مختلف أعضاء الجسم مسببة إنتاناً دموياً يعقبه الموت.

٢- النوع الهضمي: تتراوح نسبة الموت في هذا النوع مابين ٢٥-٧٥٪، ويظهر عادة عند أكل طعام ملوث بالبكتيريا. تبدأ الحالة بظهور أعراض اضطرابات هضمية شديدة تشمل إسهال مدمم وقيء.

٣- النوع التنفسي: وفيه تبدأ الأعراض المرضية في بادئ الأمر بما يشبه الإنفلونزا ثم تتطور الأعراض خلال ٣-٥ أيام إلى ظهور حمى، ثم صدمة يعقبها موت سريع.

● الأعراض المرضية في الحيوان

يصعب جداً تحديد فترة الحضانة في الحيوان، إلا أنه يعتقد أنها تتراوح مابين أسبوع واحد إلى أسبوعين. توجد عدة أشكال للمرض هي فوق الحاد، والحاد، وتحت الحاد والمزمن. يعتمد ظهور المرض في أي من هذه الأشكال على عدة عوامل من أهمها نوع الفصيلة والسلالة الحيوانية التي أصابتها العدوى.

*** فوق الحاد أو الحاد:** ويحدث غالباً في الحيوانات المجترة - الإبل، والأبقار، والماعز- وفيها لا تستغرق الأعراض المرضية أكثر من ساعات قليلة عند إصابة الحيوان بالمرض، وربما تكون الملاحظة الوحيدة في مثل هذا الأحوال هي وجود الحيوان ميتاً فجأة، دون إظهار أعراض مرضية سابقة، وفي حالات نادرة جداً يمكن ملاحظة حدوث حمى تصل إلى ٤٢ مْ، واضطراب، وارتعاش ورجفة، وصعوبة في التنفس، واحتقان في الأغشية المخاطية بعدها ينهار الحيوان ويموت سريعاً. يخرج من الحيوان النافق بعد الموت دم أسود غير متجلط من المخارج الطبيعية للحيوان كالفم، الأذنين، والأنف وفتحتا المهبل والمستقيم.

*** الحاد:** ويحدث في الخيول على شكل حمى، وهبوط عام، ومغص، والتهاب الجهاز الهضمي، ثم نفوق الحيوان خلال ٤٨-٩٦ ساعة.

*** المزمن:** ويحدث في القطط والكلاب والخنازير، ويتميز بتورم اللسان (ودمة) و تضخم الغدد اللمفاوية، خاصة تلك التي في البلعوم والرأس، مما يؤدى إلى انسداد القنوات التنفسية، وحدوث اختناق يسبب موت الحيوان.

التشخيص السريري والمختبري

يتم تشخيص مرض الجمرة الخبيثة بواسطة طريقتين هما: السريري و المختبري وفقاً لما يلي:

● التشخيص السريري

يبدأ تشخيص المرض في الحيوان بالفحص الرمّي للجثة، ويلاحظ من خلال الفحص خروج دم غير متجلط اسود اللون من المنافذ الطبيعية للحيوان. كما يحدث التيبس الرمّي (Rigor-mortis) - تصلب العضلات وتيبسها - ببطء شديد، فتنتفخ الجثة وتتحلل سريعاً. وفي هذه الحالة يجب عدم فتح أو تشريح الجثة ويكتفى بأخذ عينة دم من وريد الأذن للفحص المجهري، وذلك كإجراء وقائي لمنع تحول الخلايا الخضرية إلى أبواغ بكتيرية. يلاحظ في حالة فتح الجثة وجود نزف في كل الأغشية المخاطية والأحشاء الداخلية، كما يلاحظ وجود سائل

مدمم في غرف القفص الصدري، والبطن، وحول الأحشاء، ويكون الطحال متضخماً، مهترئ الملمس وأسود اللون، وتكون الغدد اللمفاوية متضخمة ومتفحمة.كما يشاهد تراكم لسوائل تحتوى على مواد جيلاتينية تحت الجلد. في حالة الإنسان تؤخذ العينات للفحص المختبري من الآفات الجلدية أو من سائل الحويصلات في المراحل المبكرة للمرض.

في حالات الموت الفجائي للحيوان يجب التفريق بين حالات الاشتباه بالحمى الفحمية والحالات التالية:

١ـ الصعق بالبرق أو التيار الكهربائى.

٢ـ لدغ الثعابين والعقارب.

٣ـ التسمم الكيميائي (سموم ،فلزات ثقيلة، مبيدات ، مخصبات التربة ..إلخ)

٤ـ أمراض التسمم الدموي والمعوي والتفحم العضلى.

٥ـ نقص المعادن.

٦ـ حالات الانتفاخ بسبب التغذية غير الصحيحة.

● التشخيص المختبري

تشمل الوسائل المختبرية التي يمكن استخدامها لتشخيص حالات الحمى الفحمية ما يلي:

١ـ الفحص المجهرى للشرائح المصبوغة بصبغة المثيلين الأزرق متعدد الألوان.

٢ـ عزل البكتيريا المسببة للمرض بالزرع البكتيرى وإجراء الاختبارات البيوكيميائية والمصلية لتأكيد هوية المسبب المرضي.

٣ـ حقن حيوانات التجارب بالبكتيريا لمعرفة أثرها عليها عند التشخيص السريري، ومن ثم عزل البكتيريا مرة أخرى.

٤ـ اختبار الضد الوامض الفلورسينى.

٥ـ الاختبارات المصلية كاختبار اليزا لتأكيد وجود الأجسام المضادة للبكتيريا في جسم الحيوانات غير المحصنة.

٦ـ تقنية تفاعل البلمرة التسلسلي.

٧ـ اختبار أسكولى لعينات الجلود وبقايا الجثث المتحللة.

● زراعة بكتيريا الجمرة الخبيثة بالمختبر .

العلاج

في أغلب الأحوال لا يجدي العلاج، بسبب سرعة سريان المرض والموت الفجائى للحيوان، وفى حالات نادرة قد يجدى العلاج المبكر باستعمال المضادات الحيوية المناسبة، مثل: عقار (Ciprofolxin)، والبنسلين، والأرثرومايسين، والتتراسايكلين، والكلورامفنيكول، وهي المرحلة التي لاتظهر فيها الأعراض الأخرى. كما يمكن في حالات أخرى وقاية بعض الحيوانات النادرة والغالية الثمن من المرض باستعمال الأمصال التى تحتوي على أجسام مناعية ضد البكتيريا المسببة له.

المكافحة

تتم مكافحة المرض فى الإنسان عبر الاهتمام بمكافحته في الحيوانات، لأن الحمى الفحمية تصيب الحيوانات بالدرجة الأولى وتنتقل منها إلى الإنسان. وتشمل الوقاية في حالة الإنسان ما يلي:

١ـ عدم الاحتكاك بالحيوانات المصابة أو منتجاتها.

٢ـ تطهير الأماكن الموبؤة.

٣ـ العلاج السريع للأشخاص المصابين.

٤ـ تحصين الأشخاص الذين هم أكثر عرضة للإصابة.

أما في حالة الحيوان فتشمل المكافحة مايلي:

١ـ استئصال المرض من الأماكن التي يدخلها لأول مرة.

٢ـ التخلص من جثث الحيوانات المصابة ودفنها عميقا تحت الأرض وتغطيتها بطبقة من الجير أوحرقها جيداً.

٣ـ الحجر البيطري للحيوانات المستوردة عقب حدوث حالات فردية، أو وباء للمرض في مزرعة أو قطيع ما داخل البلد المعنى.كما يجب التدقيق في فحص المنتجات الحيوانية المستوردة كالجلود والصوف.

٤ـ الاهتمام بفحص الذبائح في المسالخ واتخاذ كافة الإجراءات الاحترازية فى حالة حدوث حالات اشتباه للمرض.

ـ المراجع

١ـ منصور فارس حسين: ٢٠٠٦م: الحمى الفحمية. كتاب دليل اراسكو لإمراض الضان والماعز والإبل. الطبعة الأولى. ردمك:٢-٠٦٩-٥٢-٩٩٦٠.

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

3-Annon.2004: Anthrax in: The OIE manual of of standards for diagnostic tests and vaccines, :2004. 5th ed. OIE on line publications.

4-Acha, P, N; and **Szyfres, B**.:1989.Anthrax. in: Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. Pan American Health Organization and World Health Association , New York, U.S.A.

5-Brooks,G.F.;Beutel,J.S. and **Morse. S. A.** 5-2001: Anthrax in: Jawetz, Melnik and Adelbergs Medical Microbiology.22 ed, Appleton and Lange, Middle East Edition. Lebanon.