..الجـــزء الخامس..

..الجمرة الخبيثة..

البداية.. الجمرة الخبيثة

في سنة (١٨٧٦)، كُلِّف روبرت كوخ بإجراء بحث علمي، عن وبـاء "الجمـرة الخبيثة، Anthrax "، وذلك للكشف عن مسبباتها، إذ كان حينذاك منتشرًا في القارة الأوروبية، وعُرف هذا الوباء بإصابة الآلاف من رؤوس الأغنام والماعز والخنـازير، وكذلك بقدرته على إصابة المزارعين، الذين يقومون بتربية هذه الحيوانات.

بدأ " كوخ " أولى تجاربه بتنمية بكتيريا الجمرة الخبيثة، خـارج جـسم الحيـوان، ولاحظ طريقة نموها تحت مجهر، ثم حقنها في فئران فماتت، وعندما فحص الفئـران وجد فيها أعدادًا كبيرة من البكتيريا نفسها، التي حقنها بادئ الأمر في هـذه الفئـران، وازداد ثقة واطمئنانًا، بأن هذه البكتيريا هي ذاتها المسببة للداء.

ثم أعاد كوخ التجربة عدة مرات، على حيوانات أخرى مثل الأبقـار، وَتَوَصَّـلَ إلى النتيجة نفسها، وهكذا برهن على أن هذه البكتيريا هي التي تسبب مرض الجمـرة الخبيثة.

وبعد أن نشر كوخ اكتشافاته، قام العلماء بدراسة الأمراض المعدية، التي تصيب الإنسان، وتم التوصل إلى أن البكتيريا تسبب عـددًا مـن الأمـراض للإنـسان، مثـل الدفتيريا، والكوليرا، والحمَّى التيفوئيدية.

أصل الكلمة.

اسم " الجمرة الخبيثة، anthrax، يـأتي مـن " ἄνθραξ "، الكلمـة اليونانيـة لكلمة " الفحم "، في إشارة إلى الآفة الجلدية السوداء، التي تظهر على جلـد ضـحايا مرض الجمرة الخبيثة.

الجمرة الخبيثة هي واحدة من أقدم الأمراض، التي سُجِّلَتْ لرعـي الحيوانـات مثل الأبقار والأغنام، ويَعْتَقِد البعض أنها هي الطاعون الـسادس، المـذكور في سِـفْر الخروج بالتوراة.

وقد ذكرها أيضًا، هوميروس في "الإلياذة "، وفيرجيل في"الزراعيـات"، وأبـو الطب " أبقراط "، ولذلك يمكن أن تنتقل العدوى إلى البشر، عن طريق الاتصال أو الالتصاق، مع جلود الحيوانات المصابة، والفراء والصوف والجلود أو التربة الملوثة.

أصبحت الجمرة الخبيثة الآن نادرة إلى حد ما في البشر، رغم أنها ما زالت تحدث بشكل منتظم في الحيوانات المُجْترة، مثل الأبقار والأغنام والماعز والإبل والجـاموس البري والظِّباء، والحيوانات ذات المصران الخلفي مثل الحمار الوحشي ووحيد القرن، وغيرها من الحيوانات البرية مثل الفيلة والأسود، في مناطق موبوءة ومعينة في العالم.

كما تنتقل بكتيريا الجمرة الخبيثة عن طريق التربة، وذلك لما لهـذه البكتيريـا مـن عمر طويل، فهي لا تزال موجودة على الصعيد العالمي، وعلى مواقع دفن الحيوانـات النافقة، من مرض الجمرة الخبيثة.

حتى القرن العشرين، قتلت الجمرة الخبيثة مئات الآلاف من الحيوانات والبشر في كل عام، بقارَّات العالم كله، أوروبا وآسـيا وأفريقيـا وأسـتراليا وأميركـا الـشمالية وجنوب فيتنام، وتحديدًا في معسكرات الاعتقال خلال الحرب العالمية الأولى.

القطط والكلاب في أمان

وبسبب برامج التطعيم الحيوانية، وتعقيم المواد الخام مـن النفايـات الحيوانيـة، وبرامج القضاء على الجمرة الخبيثة في أميركا الشمالية، وأستراليا ونيوزيلندا وروسـيا وأوروبا وأجزاء من أفريقيا وآسيا، أصبحت عدوى الجمرة الخبيثة الآن نـادرة نـسبيًا في الحيوانات الأليفة، سوى بضع عشرات من الحالات الطبيعية المبلـغ عنهـا في كـل عام.

والجمرة الخبيثة أكثر ندرة في القطط والكلاب، ولم توجد حالة موثقة للكـلاب في الولايات المتحدة منذ عام ٢٠٠١، على الرغم من أن المرض يصيب الماشية.

لا تسبب الجمرة الخبيثة عادة المرض في الحيوانات آكلة اللحوم والقمامة، حتى عندما تأكل هذه الحيوانات النافقة المصابة بالجمرة الخبيثة، ولا يتفشي مرض الجمـرة الخبيثة في بعض قطعان الحيوانات البريـة بانتظـام، ويـشيع المـرض أكثـر في البلـدان النامية، دون انتشار الطب البيطري أو برامج صحة الإنسان العامة.

أميس.. السُّلالة القاتلة !

وعادت مؤخَّرًا سيرة بكتريا الجمرة الخبيثة، حيـث ضربـت العـالم بـشدة بعـد أحداث ١١ سبتمبر ٢٠٠١، وهناك ٨٩ سلالة معروفة من الجمرة الخبيثة، والسُّلالة القاتلة هي : " أميس، Ames "، هي التي استخدمت في هجمات الجمرة الخبيثة عام ٢٠٠١ بالولايات المتحدة.

ومع ذلك فإن سلالة Vollum، التي طُـوِّرت، ولكنهـا لم تـستخدم كـسلاح بيولوجي خلال الحرب العالمية الثانية، هي الأكثر خطورة، وVollum أيـضًا يُـشار لها خطًا بـ Vellum، هي سلالة كانت معزولة في عام ١٩٣٥ من بقرة في أكسفورد،

بالمملكة المتحدة، هذه هـي الـسُّلالة نفـسها التـي تـم اسـتخدامها أثنـاء المحـاكمات للأسلحة البيولوجية بجزيرة جرونارد.ويَصْدُق المثل الـشعبي الـذي يقـول"طبَّـاخ الـسم لازم يدوقـه"، إذ توجـد نـسخة أخـرى مـن Vollum معروفـة باسـم "Vollum1B"، كانت تستخدم خلال الستينيات، في برامج الأسلحة البيولوجيـة الأميركية والبريطانية، وأن هنـاك اعتقـادًا واسـعًا، أن"Vollum 1B " قـد عزلـه ويليام أ. بويلز (٤٦ عاما)، العالِم في مختبرات الحرب البيولوجية بالجيش الأميركـي، الذي توفي في عام ١٩٥١، بعد إصابته – من دون قـصد طبعًـا، بـسلالة Vollum، فمات بها، مما يجعل هذا المثل الشعبي صحيحًا في حياة البشرية، وهنـاك أيـضًا سـلالة ستيرن Sterne، التي سمِّيت على اسم ماكس ستيرن، وهي سلالة ضعيفة تستخدم كلقاح.

وصف بكتيريا الجمرة الخبيثة، !

بكتيريا الجمرة الخبيثة، تكون على شكل قضيب إيجـابي الجـرام، وهـي بكتيريـا هوائية ولا هوائية، اختيارية، حجمها من ١ إلى ٩ ميكرومتر، وقد بَيَّنَ العالِم الجرثومي روبرت كوخ، أنها تسبب المرض في ١٨٧٧، وعادةً ما تقع البكتيريا في شكل عقـد في التربة، ويمكنها البقاء على قيد الحياة، لمدة تصل إلى عشرات السنين في هذه الحالة.

وغالبًا ما تصاب بها الحيوانات آكلة العشب، أي الحيوانات آكلة العشب، عنـد الرعي أو التجول في المراعي، وخاصة عند تناول النباتات الجافة أو الخشنة، المهيجـة أو الشائكة، ويُفترض أن هذه النباتات أو الأعشاب، تـسبب جروحًـا داخـل القنـاة الهضمية، تسمح بدخول الجراثيم البكتيرية إلى الأنسجة.

وبمجرد بلعها أو وضعها على جروح مفتوحة، تبدأ البكتيريـا بالتكـاثر داخـل الحيوان أو الإنسان، وعادة ما يُقْتَل المضيف في غضون بضعة أيام أو أسابيع.

وتنبت الجراثيم في موقع الدخول إلى الأنسجة، ثم تنتشر عبر الـدورة الدمويـة الليمفاوية، حيث تتكاثر البكتيريا، وتُنْتج سُمَّين قويين هما:" سُم إديما، وسُم ليثال"، اللذين يقودا إلى الموت.

طرق العدوى

تجيء العدوى بالجمرة الخبيثة من الحيوانات العشبية (آكلة العـشب)، وأحيانًـا من البشر عن طريق الاستنشاق عادة، ويحدث المرض على النحو التالي :

إنه بمجرد ما استُنشقت جراثيم، فهي تنتقـل عـبر ممـرات الهـواء في الأكيـاس الهوائية الدقيقة، أو الحويصلات الهوائية في الرئتين، ويتم نقلها من خلالهـا إلى الغـدد الليمفاوية، في تجويف الصدر.

والأضرار التي تسببها جراثيم الجمرة الخبيثة، والعـصيات لتجويـف الـصدر، يمكن أن تسبب ألمًا وصعوبة في التنفس، دفعة واحدة وفجـأة، في العقـد الليمفاويـة دون تنبيه.

والجراثيم تنبت في عصيات، تتكاثر وتنفجر في نهاية المطاف، لتفرج عن الكثـير من العصيات في مجرى الدم، ليتم نقلها بعد ذلك إلى كامل أعضاء الجسم، مرة واحدة في مجرى الدم، هذه العصيات تفرز ثلاثـة سـموم، هـي العوامـل الأساسـية لتـدمير الأنسجة والنزيف والموت للمضيف، سواء الإنسان أو الحيوان.

ولعل التعرض المهني للحيوانات المصابة، أو منتجاتهـا "مثـل الجلـد واللحـم والـصوف"، هـو الطريـق المعتـاد لتعـرض البـشر والعـمال، الـذين يتعرضـون إلى الحيوانات النافقة والمنتجات الحيوانية، فهم في أعلى درجة من المخاطر، وخصوصًا في البلدان التي تنتشر فيها الجمرة الخبيثـة، ولـذلك يُعـرف استنـشاق الجمـرة الخبيثـة،

بمرض فارِزي الصوف أو جامعي الثِّياب، حيث إن أصحاب هذه المهن هم أكثر عرضة للإصابة بالمرض، بسبب تعرضهم للمنتجات الحيوانية الموبوءة.

ومن الممارسات الأخرى الأكثر عرضة للإصابة: صنع الأزرار من خلال تقطيع قرون الحيوانات، وتضع الفرش من خلال معالجة الشعر الخشن للحيوانات، وكذلك الدباغة وغيرها من الممارسات التي تتعامل مع جلود الحيوانات.

لا تزال الجمرة الخبيثة تحدث أثناء رعي الماشية في المراعي المفتوحة، حيث تختلط مع الحيوانات البرية في الولايات المتحدة وفي أماكن أخرى،

ويتعرض الكثير من العمال الذين يتعاملون مع الصوف والجلود الحيوانية بشكل روتيني، لمستويات منخفضة من جراثيم الجمرة الخبيثة، ولكن معظم حالات التعرض ليست كافية لتطوير عدوى مرض الجمرة الخبيثة.

ويفترض أن دفاعات الجسم الطبيعية، يمكن أن تدمر مستويات التعرض المنخفضة، وهؤلاء الناس عادة ما يصابون بعقد الجمرة الخبيثة الجلدية، إذا التقطوا أي شيء من هذه البكتيريا.

أخطر الأمراض المهنية

تاريخيًا، لعل أخطر أشكال استنشاق الجمرة الخبيثة، كان يسمى مرض Woolsorters، لأنه كان من الأخطار المهنية بالنسبة للأشخاص، الذين يفرزون الصوف.

أما اليوم، فهذا الشكل من المرض يُعَدّ نادرًا جدًا، وتكاد لا توجد حيوانات مصابة به.

ولعل، آخر حالة لمرض استنشاق الجمرة الخبيثة، الاستنشاق الطبيعي في الولايات المتحدة، وقعت في ولاية كاليفورنيا عام ١٩٧٦، عندما توفي حائك منزلي،

بعد العمل مع صوف موبوء تـم اسـتيراده مـن باكـستان، وجـرى تـشريح الجثـة في مستشفى جامعة كاليفورنيا، لتقليل فرصة انتـشار المـرض، وكـان نقـل المتـوفين إلى مستشفى جامعة كاليفورنيا يتمُّ في كيس من البلاستيك، مختوم داخل حاوية معدنيـة مختومة.

وفي نوفمبر ٢٠٠٨، مات آخر شخص بمرض الجمرة الخبيثة، هو صانع طبول في المملكة المتحدة، الذي عمل مع جلود الحيوانات غير المعالجة.

ولا يُعَدّ الاستنـشاق وحـدة هـو طريقـة العـدوى الوحيـدة بـالجمرة الخبيثـة، mediastinal، إذ يمكن أن تدخل الجمرة الخبيثة إلى جسم الإنـسان، عـن طريـق الأمعاء "الابتلاع"، أو الرئتين "الاستنشاق"، أو الجلد "اللمس".

وتسبب أعراضًا سريرية مختلفة، تعتمد على مكـان دخولهـا، ويوضـع الإنـسان المصاب عمومًا تحت الحَجْر الصحي.

ومع ذلك لا ينتشر مرض الجمرة الخبيثة عادة من إنسان مصاب إلى إنسان غـير مصاب، ولكن إذا كان المرض مميتًا، يصبح جسم الشخص وكتلته من بكتيريا الجمرة الخبيثة، مصدرًا محتملًا للعدوى للآخرين.

ويجب اتخاذ احتياطات خاصة لمنع حدوث المزيد من الإصابات، كما أن الجمرة الخبيثة المُسْتَنْشَقَة، إذا تُركت دون علاج حتى تحدث الأعراض الواضحة، قد تكـون قاتلة للمرض.

ويمكن أيضًا أن تحدث الإصابة بالجمرة الخبيثة في المختـبر مـن دون قـصد، أو عن طريق التعامل مع الحيوانات المصابة، أو صـوفها أو جلودهـا، وقـد اسـتخدمت

أيضًا في الحرب البيولوجية من جانب الإرهابيين، بغرض نقل العدوى إلى البشر، كما حدث على سبيل المثال في هجمات الجمرة الخبيثة عام ٢٠٠١.

الجمرة الخبيثة الرئوية .

عدوى الجهاز التنفسي لدى البشر في البداية، تبدأ بأعراض البرد، أو بـأعراض تشبه أعراض الإنفلونزا لعدة أيام، يليها انهيارٌ شديدٌ، وغالبًا ما يكون مميتًا في الجهـاز التنفسي.

وتاريخيًا كان معدل الوفيات بنسبة ٩٢ ٪، ولكن عندما عُولجت مبكـرًا خـلال هجمات عام ٢٠٠١، بلغـت الوفيـات ٤٥ ٪، وفي حالـة تطـور المـرض إلى مرحلـة المداهمة، تكون نسبة الوفيات بنسبة ٩٧ ٪ بغض النظر عن العلاج.

وتفيد التقارير أن العدوى القاتلة، تنجم عن استنشاق ما يقرب من ١٠٠٠٠ – ٢٠٠٠٠ جرثومة من الجراثيم، على الرغم من ضخامة هذه الجرعة، فإن بعض الناس قد يموتون من التعرض لأقل من ذلك بكثير.

الجمرة الخبيثة في الجهاز الهضمي .

إن عدوى الجهاز الهضمي في البشر، هي في أغلب الأحيان بسبب تنـاول لحـوم مصابة بالجمرة الخبيثة، وتتصف العدوى بصعوبات خطيرة في الجهاز الهضمي، مثـل تقيؤ الدم، والإسهال الحاد والالتهاب الحاد في الأمعاء، وفقدان الشهية.

وقد تم العثور على بعض الجروح في الأمعاء والفم والحلق، بعد غزو البكتيريا لنظام الأمعاء، فتنتشر عبر مجرى الدم في جميـع أنحـاء الجـسم، ممـا يكثـر مـن إفـراز السموم، ويمكن أن يتم علاج التهابـات الجهـاز الهـضمي، ولكـن عـادة مـا تكـون النتيجة بمعدَّلات وفيات من ٢٥ ٪ إلى ٦٠ ٪، على حسب سرعة البدء في العلاج.

الجمرة الخبيثة الجلدية.

تظهر الجمرة الخبيثة الجلدية، على شكل حروق جلديـة التـي تـشكل في نهايـة المطاف قرحة لها مركز أسود " ندبة "، وتظهر الندبـة سـوداء في كثـير مـن الأحيـان كقرحة كبيرة غير مؤلمة، تبدأ كبثور جلدية مُهيجة، ولها حكَّة أو نقطة داكنة، تشبه إلى حد ما الخبز العفن في موقع الإصابة.

تتشكل الالتهابات الجلدية عمومًا داخل موقع البثور، بـين يـومين إلى ٥ أيـام بعد التعرض، على عكس معظم الكدمات أو غيرهـا مـن الآفـات، لا تـسبب عـادة عدوى الجمرة الخبيثة الجلدية ألمًا، ونادرًا ما تكون الجمـرة الخبيثـة الجلديـة قاتلـة إذا عولجت، ولكن من دون علاج فإن نحو ٢٠ ٪ من حالات العدوى الجلدية تقود إلى تسمم الدم ثم الوفاة.

العلاج والوقاية من الجمرة الخبيثة.

لا يمكن أن تنتشر الجمرة الخبيثة مباشرة من شخص لآخر، ولكن قـد تتلـوث ملابس وجسم المريض بجـراثيم الجمـرة الخبيثـة، ويمكـن إزالـة التلـوث بواسـطة الغسيل الشامل بالماء والصابون المضاد للجراثيم، وينبغـي أن تُعـالج ميـاه الـصرف الصحي بمادة مُبَيِّضة أو بمادة أخرى مضادة للميكروبات، ويمكن إزالة التلوث مـن المواد بغليان المواد الملوثة في المياه لمدة ٣٠ دقيقة أو أكثر، ويعتبر الكلور غـير فعَّـال في القـضاء عـلى الجـراثيم والخلايـا الجرثوميـة عـلى الأسـطح، عـلى الـرغم مـن أن "الفورمالدهايد" أكثر فاعلية، كما أن حرق الملابس فعَّال جدًا في القـضاء عـلى هـذه الجراثيم.

وبعد إزالة التلوث، ليس هناك حاجة إلى تحصين وعلاج أو عـزل الأشـخاص المتصلين بمريض الجمرة الخبيثة، إلا إذا تعرضوا أيضًا لمصدر العدوى نفـسه، كـما أن

العلاج المبكر بالمضادات الحيوية من الجمرة الخبيثة ضروري، إذ يقلِّل التأخير بشكل كبير من فرص النجاة.

يتضمن علاج الجمرة الخبيثة، وغيرها من الالتهابات البكتيرية، جرعات كبيرة من المضادات الحيوية عن طريق الحَقْن والفم، مثل الكينولون الفلوري، والسيبروفلوكساسين " سيبرو"، الدوكسيسيكلين، الاريثروميسين، المكورة أو البنسلين.

وفي الحالات المحتملة لاستنشاق الجمرة الخبيثة، يجب الالتجاء للعلاج بالمضادات الحيوية في وقت مبكر، إذ يُعَدّ ذلك أمرًا حاسمًا لمنع احتمال الوفاة.

في مايو ٢٠٠٩، بدأ ترخيص دواء جديد يسمى raxibacumab، واسم العلامة التجارية ABthrax، المخصص لمعالجة حالات الطوارئ من استنشاق الجمرة الخبيثة.

إذا حدثت الوفاة من مرض الجمرة الخبيثة، يجب أن يُعزل الجسم لمنع الانتشار المحتمل لجراثيم الجمرة الخبيثة، إذ لا يقتل الدفن جراثيم الجمرة الخبيثة، وإذا كان الشخص مشتبهًا بموته من الجمرة الخبيثة، ينبغي اتخاذ كل الاحتياطات اللازمة، لتجنب التلامس الجلدي مع الجسم، الذي يُحتمل أن يكون ملوثًا بالسوائل الخارجة من فتحات الجسم الطبيعية، وينبغي أن يوضع الجسم هنا في حجر صحي صارم، وأن تؤخذ عينة من الدم في حاوية مغلقة، وتحليلها في مختبرات معتمدة، للتحقق مما إذا كان مرض الجمرة الخبيثة، هو سبب الوفاة أم لا.

ومن المهم العزل الكامل للجسم لمنع نقل تلوث محتمل للآخرين، ويجب استخدام الملابس الواقية المُحْكَمَة مثل القفازات المطاطية، المرايل المطاطية، والأحذية المطاطية عند التعامل مع الجسم، ولا يجب كشف الجلد، وخاصة إذا كان هناك

جروح أو خدوش، وبفَضَّل استخدام أدوات الحماية الشخصية التي تستعمل لمرة واحدة، ولكن إذا لم تتوفر، لا يمكن تحقيق إزالة التلوث عن طريق جهاز "الأوتوكليف"، وينبغي أن تُعَقَّم معدات الوقاية الشخصية والفلاتر، أو تُحْرَق وتُدْفَن.

تتراوح بكتيريا الجمرة الخبيثة bacillii، بين ٠.٥-٥.٠ ميكرومتر في الحجم، ويجب على أي شخص يعمل مع الجمرة الخبيثة، في حالة الاشتباه أو الإصابة المؤكدة لضحية، ارتداء معدات التنفس القادرة على تنقية مثل هذا الحجم، من الجسيمات الصغيرة للغاية.

يوصي المعهد القومي الأميركي للصحة والسلامة المهنية، وإدارة صحة وسلامة المناجم بالأقنعة مانعة للاستنشاق، مثل أقنعة نصف الوجه، مع قدرٍ عالٍ من الكفاءة، لفلترة جزيئات الهواء.

وينبغي عزل جميع الملابس الملوثة في أكياس بلاستيكية مزدوجة، وتُعامل معاملة النفايات البيولوجية الخطرة، وينبغي أن يرتدي الضحية حقيبة جسم مُحْكَمَة، وتعتبر حقائب الضحايا الموتى التي يتم فتحها، ولا تُحْرَق مصدرًا مثاليًا لجراثيم الجمرة الخبيثة، ويُعَدّ حرق الضحايا الطريقة المفضلة للتخلص من الجسم، وينبغي أن لا تُحنَّط أو تُشرَّح الجثة، دون وجود مختبر مجهز بالكامل، ومدربين وعاملين مطَّلعين.

تحذير من التأخير..

يؤدي التأخير لبضعة أيام فقط، إلى جعل مثل هذا المرض غير قابل للعلاج، ويجب أن يبدأ العلاج حتى في غياب الأعراض إذا أمكن، إذا اشتُبه في التعرض

للتلوث، كما تموت الحيوانات المصابة بالجمرة الخبيثة في كثير مـن الأحيـان، دون أي أعراض واضحة.

وقد تشبه الأعراض الأولية نزلات البرد، والتهاب الحلق، وحمى خفيفـة، آلام في العضلات، والشعور بالضيق.

وبعد بضعة أيام قد تتقدم هذه الأعراض، وتقود إلى مشكلات حادة في التنفس والصدمة والموت في نهاية المطاف، يمكن أن تحدث الوفاة خلال يومين إلى شهر بعـد الإصابة .

وتبلغ الأعراض ذروتهـا بعـد نحـو ٨ أيـام مـن الإصـابة، ومـن المعـروف أن سلالات الجمرة الخبيثة مقاومة لبعض المضادات الحيوية.

وفي السنوات الأخيرة كانت هناك محاولات كثيرة، لتطوير أدوية جديـدة ضـد مرض الجمرة الخبيثة، ولكن الأدوية الموجودة فعَّالة فقـط إذا بـدأ العـلاج في وقـت كافٍ ، ويمكن أن يسمح الاكتشاف المبكر، لمصادر عـدوى الجمـرة الخبيثـة، باتخـاذ تدابير وقائية.

ففي رد فعل على هجمات الجمرة الخبيثة في أكتوبر ٢٠٠١، رَكَّبَـت دائـرة بريـد الولايات المتحدة " خدمة البريد الأميركية "، أنظمة كشف بيولوجية في مرافق البريد واسعة النطاق، وصيغت خطط استجابة لأنظمة الكشف البيولوجية، بواسطة خدمة البريد الأميركية بالاشتراك مع المستجيبين المحليين، بما في ذلك إطلاق قوات المطـافي والشرطة والمستشفيات والصحة العامة.

وتلقَّى العاملون في هـذه المرافـق تعلـيمات حـول الجمـرة الخبيثـة وإجـراءات الاستجابة، والأدوية الوقائية، بسبب تأخر الوقت الـلازم للحـصول عـلى التحقـق النهائي، في استخدام الجمرة الخبيثة، ووقائية العـلاج بالمـضادات الحيويـة للأفـراد،

وربما يتعرضون للعدوى، فيجب أن يبدأ العلاج في أقرب وقت ممكن، وهذا هو النموذج الأكثر فعّالية للوقاية، والتحصين ضد العدوى، ولكن هذا يجب أن يتم في وقت مبكر جدًا من التعرض للبكتيريا، وليس الحماية لأجل غير مسمى.

تنظيف المواقع.

يمكن لجراثيم الجمرة الخبيثة، البقاء على قيد الحياة، لفترات طويلة من الزمن في البيئة بعد إطلاقها، إلا أن أكثر طرق التنظيف للمواقع الملوثة بالجمرة الخبيثة شيوعًا تستخدم عاملاً مؤكسداً مثل:" البيروكسيدات، وأكسيد الإيثيلين، ثاني أكسيد الكلور"، واستُخدم في مبنى هارت التابع لمجلس الشيوخ، والمنتجات التي تحتوي على ماء الجافال هيبوكلوريت الصوديوم، وهذه العوامل تدمِّر ببطء الجراثيم البكتيرية.

وثاني أكسيد الكلور، وبرز ثاني أكسيد الكلور بوصفه مبيداً بيولوجياً، ويُفضل ضد الجمرة الخبيثة بالمواقع الملوثة، وقد استخدم في علاج الكثير من المباني الحكومية على مدى العقد الماضي.

إن التنظيفات في مجلس الشيوخ ومبنى المكاتب، وغيرها بالولايات المتحدة، ومباني المكاتب الخاصة، أظهرت أنه من الممكن إزالة التلوث، ولكنها تستغرق وقتًا طويلًا ومُكلفًا، فإزالة جراثيم الجمرة الخبيثة من مبنى مكتب مجلس الشيوخ بلغت تكلفتها ٢٧ مليون دولار، وفقًا لمكتب المحاسبة الحكومي، وتنظيف المكاتب البريدية خارج واشنطن، بلغت تكلفتها ١٣٠ مليون دولار، واستغرقت ٢٦ شهرًا، ومنذ ذلك الحين، وُضِعَت أساليب تنظيف أحدث لكن أقل تكلفة.

ويعتبر تنظيف المناطق الملوثة بالجمرة الخبيثة، في المزارع والمناطق البرية أكثر صعوبة، فقد يتم حرق الجثث، وعلى الرغم من أنه غالبًا ما يستغرق فترة تصل إلى ثلاثة أيام لحرق جثة كبيرة، وهذا ليس ممكنًا في المناطق قليلة الخشب، قد يكون دفن الجثث مشكلة أكبر، فعلى الرغم من دفن الحيوانات الكبيرة على أبعاد عميقة، بما يكفي لمنع ظهور الجراثيم، يتطلب الكثير من القوى العاملة والأدوات باهظة الثمن.

أول من اكتشف الجمرة الخبيثة.

أول من تَعَرَّف على البكتيريا التي تسبب مرض الجمرة الخبيثة في عام (١٨٧٥)، هو روبرت كوخ، وهو الطبيب والعالِم الألماني، من خلال عمله الرائد في أواخر القرن التاسع عشر.

كان جهده هو أحد، وأول الإثباتات للأمراض، التي يمكن أن تسببها الجراثيم، ففي سلسلة من التجارب الرائدة له كشف عن دورة الحياة، ووسائل انتقال الجمرة الخبيثة، ولم تساعد تجاربه فقط في خلق فهم لمرض الجمرة الخبيثة، ولكن أيضًا ساعدت في الكشف عن دور الميكروبات، في تسبُّب المرض، في وقت كانت لا تزال فيه المناقشات عن نظرية جارية مقابل نظرية التولد العفوي.

وهنا، تابع كوخ دراسة آليات الأمراض الأخرى، ومُنِح عام (١٩٠٥)جائزة نوبل في الطب، لاكتشافه البكتيريا المُسببة لمرض السُّل، ويعتبر كوخ اليوم أحد أهم علماء الأحياء، ومؤسس علم البكتريولوجيا الحديثة.

باستير.. وأول تطعيم !

في مايو (١٨٨١)، كان لويس باستير قد قام بإجراء تجربة عامة، لشرح مفهومه للتلقيح، وأعد مجموعتين من ٢٥ نعجة وعنزة وبعض الأبقار، وحُقنت الحيوانات من مجموعة واحدة، بلقاح مضاد للجمرة الخبيثة، أعادها باستير مرتين، في الفترة

الفاصلة من ١٥ يومًا، تُرِكَت المجموعة مراقبة غير مُلَقَّحة، وبعـد ثلاثـين يومًـا مـن الحقن الأولي، حقن كلا الفريقين ببكتيريا حية للجمرة الخبيثة، ماتت كل الحيوانـات في المجموعة غير الملقحة، في حين عاشـت جميـع الحيوانـات في المجموعـة التـي تـم تلقيحها.

بعد إتقان طريقة التطعيم طبق " باستير " المفهوم عـلى داء الكلـب، وذهـب في تطوير لقاحات أخرى ضد الجدري والكوليرا، والحمرة، والخنازير.

وأصبح اللقاح البشري للجمرة الخبيثة، متاحًا للجميع في عام ١٩٥٤.