



علم الأحياء الدقيقة والسلوك
البحث عن العلاقة بين الكائنات المجهرية والكائنات
المضيفة



الباحثة خولة خالد اللامي



علم الأحياء الدقيقة والسلوك

البحث عن العلاقة بين الكائنات المجهرية والكائنات المضيفة

﴿فَلَا أُقْسِمُ بِمَا تُبْصِرُونَ﴾

﴿وَمَا لَا تُبْصِرُونَ﴾

المحتويات

إهداء	8
شكر وتقدير	9
تمهيد:	10
الفصل الاول - مقارنة بين أثر الشياطين وأثر الميكروبات	17
المقارنة	17
الميكروبات ... ما هي؟	19
ما هي الميكروبات	30
أكل البكتيريا	36
- طريق التحور السريع.	39
عائلة فيروس الهربس	40
الفصل الثاني - التغيرات السلوكية للكائنات الحية المضيفة للكائنات المجهرية	43
التوكسوبلازما	44
لعبة القط والضبع	45
مغير قواعد اللعبة	46
مقوسة غوندية	46
المتقنية البروسية	47
بكتيريا الحلق	49
داء الكلب	50
كلوروفيروس إيه تي سي في-1	52
الإنفلونزا	52
دراسة كشف حقيقة التغيرات السلوكية	53
طفيلي يغير السلوك - altering parasite-Behavior	53
العزلة الاجتماعية	53
خطر غريب	54
اضطرابات نفسانية عصبية	55
علاجات للتوحد	55
الجراثيم المتحكمة بالعقل	67
بواسطة الفيروسات	69
بواسطة البروتوزوا	70
بواسطة الديدان الطفيلية	70
يتطفل الحلزون مع ساق عينه اليسرى بواسطة Leucochloridium paradoxum	71

.....بواسطة الحشرات	73
.....منظور تطوري	75
.....إضافة مضافات وسيطة	75
.....تطور السلوكيات المستحثة	76
.....الآليات	77
.....عدوى الجهاز العصبي المركزي	77
.....الاتصال الكيميائي العصبي المتغير	78
.....كيف تحرك الطفيليات خيوط ضحاياها	79
.....بكتيريا الجسم.. تسيطر على سلوك الإنسان وطعامه	82
.....كائنات متحركة	82
.....حالة انتحار لفرس النهر	85
.....الفصل الثالث - الحرب البيولوجية	88
.....الخواص المميزة للأسلحة الميكروبية	89
.....أنواع الأسلحة البيولوجية:	89
.....المضادات الحيوية .	91
.....الفيروس Virus	92
.....الوضع التقسيمي للفيروس وتركيبه الوراثي	93
.....تاريخ الهجمات البيولوجية	95
.....الحروب البيولوجية في العصور القديمة	95
.....الماء والطاعون	96
.....قنابل من الحشرات	97
.....النار الاغريقية	98
.....صناعة الاكاسير والمضادات السمية	98
.....الحرب البيولوجية في القرون الوسطى	100
.....أشهر حوادث الأسلحة البيولوجية	108
.....أشهر الجراثيم المستخدمة في تصنيع الأسلحة البيولوجية	109
.....(Anthrax): الخبيثة الجمرة	109
.....بكتيريا أنثراكس العنقودية Anthrax :	110
.....سموم البوتولينيوم Botulinum Toxins -	113
.....سموم أفلاتوكسين ، ما يكتوكسين	115
.....الجدرى Smallpox :	116
.....Francisella tularensis -ميكروب	117

Ebola Virus فيروس الإيبولا	118
الطاعون في عصرنا الحديث	122
124:ماربورغ فيروس	
124:بونيا فيروس	
Clostridium Perfringens بكتيريا الغرغرينا	124
حمى الوادي.....	125
السل.....	127
الكوليرا.....	128
الملاريا.....	131
تشخيص الملاريا	132
أمراض المناعة الذاتية.....	133
الايدز.....	133
إيبولا او وباء الإسهال الأحمر	135
مسبباته	135
مقاومة الفيروس للعقاقير	136
الانفلونزا	137
سارز.....	143
كورونا	144
Emerging viruses الفيروسات المنبثقة	146
الزومبي.....	147
زومبي الغزلان	148
جنون البقر	152
- مرض جاكوب - النوع المغاير	153
مرض جنون البشر من النوع كورو.....	154
الأسباب الرئيسية لظهور مرض جنون البقر :-.....	155
المسبب الرئيسي للمرض :-	156
جنون البقر	156
الفصل الرابع -معلومات و توصيات.....	157
العلة في تحريم الميتة :-.....	158
العلة في تحريم الدم :-	158
من الإجراءات الوقائية	159
والأكسدة الحرارة.....	159

الوراثية الهندسة دفاعات	160
الشهيرة آلية الدفاع البيولوجية	161
الخاتمة	165
الهوامش	167

إهداء

الى والدي

شكر وتقدير

أقدم بالشكر والتقدير إلى أول من وضعني على طريق العلم بالتشجيع والاعتزاز بي كفرد متميز والدتي. والشكر لعائلتي الصغيرة التي ساندتني دوما زوجي وأولادي

والشكر لمن شجعني على تقديم هذا البحث للجمهور الأستاذة ونام سليمان ميا الصفار، منسقة برنامج بناء القدرات للتعليم الابتدائي والثانوي في ممثلية وزارة التربية في دهوك، والأستاذة الفاضلة الدكتورة وصال محمد الدوري المشرفة العامة على مدارس الموهوبين ومدير عام الإعداد والتدريب التي قيمتني وأثلج صدري قولها: "أنت من أذكى أربعة طلاب موهوبين قابلتهم في الوطن العربي".

كما أتوجه بالشكر إلى العالم المغربي الدكتور مصطفى بوسدار، وموقع "أومني سكريبتم"، وتشجيع السيدة فالنتيا لودينكو، والسيدة فينيسيا إبراهيم، والقائمين على مكتبة "نور"، والقائمين على مكتبة "كتوباتي"، والقائمين على موقع Draft2Digital والقائمين على موقع Smashwords

تمهيد: بدأت بالبحث عن هذه الظاهرة من ٢٠٠٦ الا وهي وجه التشابه بين الميكروبات والشياطين فالاعتقاد بوجود الشيطان موجود في ذهن البشرية منذ القدم ولا تخلو طائفة او جماعة من هذا المعتقد. ماذا لو كانت الشياطين والجن هي الميكروبات ؟ او الاحتمال الآخر أنهم على علاقة وطيدة مع هذه الميكروبات ؟

او هم معنا في حرب بيولوجية ؟ ثلاث احتمالات وضعناها لوجود تشابه رهيب بين ما ذكره القرآن والرسول عن هذه الكائنات (الجن والشياطين) والكائنات المجهرية وما يقع منها من أثر ..

وعند تتبع الأخبار الواردة من القرآن الكريم وما قبله من كتب مقدسة التوراة والإنجيل نخرج بحصيلة من المعلومات التي تعطي تصور متكامل عن هذه الكائنات..

وما ورد عن الرسول ﷺ وعن اهل بيته عليهم السلام نجد مقاربات وادلة كثيرة تشير الى ان هذه الكائنات هي نفسها الكائنات المجهرية او الكائنات المجهرية تقع تحت تصرف الكيانات الشيطانية لكثرة القرائن بين آثار الكائنات الشيطانية والاخرى

الميكروبيولوجية ..الميكروبات والفيروسات... تناولت موضوعات مختلفة في أربعة فصول الفصل الأول مقارنة بين أثر الشياطين واثر الميكروبات ما هي الميكروبات أكل البكتيريا.

الفصل الثاني التغيرات السلوكية للكائنات الحية المضيفة للكائنات المجهرية ، طفيلي يغير السلوك - Behavior-altering parasite ، التوكسوبلازما Toxoplasmosis ، المتقيية البروسية Trypanosoma brucei ، البكتيريا المعوية Enterobacteriaceae ،داء الكلب rabies النيجلرية الدجاجية و الملاريا Malaria و كلورو فيروس إيه تي سي في-١ والإنفلونزا

دراسة كشف حقيقة التغيرات السلوكية و بكتيريا تتحدث للدماغ.. تجارب مذهلة قد تقودنا لعلاج التوحد و تحت بكتيريا معينة في الأمعاء الفئران الأم على إهمال صغارها و الجراثيم المتحكمة بالعقل و تطور السلوكيات المستحثة وعدوى الجهاز العصبي المركزي و كيف تحرك الطفيليات خيوط ضحاياها و بكتيريا الجسم.. تسيطر على سلوك الإنسان وطعامه و كائنات متحكمة و تأثير اجتماعي و حالة انتحار لفرس النهر

أما الفصل الثالث الحرب البيولوجية و أنواع الأسلحة البيولوجية البكتريا Bacteria و الفيروس Virus و الوضع التقسيمي للفيروس وتركيبه الوراثة...

تاريخ الهجمات البيولوجية والحرب البيولوجية في القرن الماضي والحالي والمستقبلي الحروب البيولوجية في العصور القديمة و الماء والطاعون و قنابل من الحشرات و النار الإغريقية و صناعة الاكاسير والمضادات السمية و الحرب البيولوجية في القرون الوسطى أشهر حوادث الأسلحة البيولوجية و أشهر الجرائم المستخدمة في تصنيع الأسلحة البيولوجية

الجمرة الخبيثة و سموم البوتولينيوم Botulinum Toxins و سموم أفلاتوكسين ، ما يكتوكسين Aflatoxin و الجدري Smallpox و التولاريميا Tularemia و فيروس الإيبولا EVD و بكتيريا الطاعون Yersinia Pestis و فيروس ماربورغ Marburg Virus و فيروس بونيا Bunyaviridae و بكتيريا الغرغرينا Clostridium Perfringens و حمى الوادي Valley fever و بكتيريا المتقطرة السلية و الكوليرا Cholera و الملاريا Malaria أمراض المناعة الذاتية و الايدز HIV و الانفلونزا و أنفلونزا الطيور (bird flu) سارس SARS و كورونا كوفيد-19 و الزومبي Zombie و الكائن الطفيلي الذي يحول النمل إلى زومبي و زومبي الغزلان مرض الهزال - التهاب المزمن (CWD) و جنون البقر Mad Cow Disease و مرض كروتزفيلد-جاكوب و مرض جنون البشر من النوع كورو .

والفصل الرابع يتضمن توصيات العلة في تحريم الميتة العلة في تحريم الدم النوبات المناخية آلية الدفاع و الحرارة والأكسدة و دفاعات الهندسة الوراثية الكتاب يتناول موضوعاً شائكاً ومثيراً للاهتمام يربط بين التأثيرات البيولوجية للكائنات الدقيقة (مثل الميكروبات والفيروسات) والسلوك البشري والحيواني، وصولاً إلى الأسلحة البيولوجية ومفاهيم مثل "الزومبي". بناءً على المحتوى، إليك بعض العناوين المقترحة التي تعكس جوهر الكتاب وتشد انتباه القارئ:

عقول تحت المجهر: كيف تتحكم الكائنات الدقيقة في سلوك الكائنات الحية.

الطفيليات المسيطرة: رحلة في عالم الجراثيم التي تحركنا.

سادة العقول الخفية: تأثير الميكروبات على السلوك من العدوى إلى الحرب.

الوباء الخفي: من الزومبي إلى الحروب البيولوجية.

شياطين تحت المجهر: أثر الميكروبات على الحياة والإنسان.

مؤامرة الميكروبات: كيف يمكن للجراثيم أن تكون سلاحًا وتغير سلوكنا.

علم الأحياء الدقيقة والسلوك: دراسة العلاقة بين الكائنات المجهرية والكائنات المضيفة.

من الميكروب إلى الحرب البيولوجية: دراسة شاملة لتأثير الكائنات المجهرية.

مقارنات بيولوجية: أثر الميكروبات والسلوك في سياق الحروب والأمراض .

هل رأى احدا شيطاننا يوما؟؟!

هل تجسد لاحد؟؟!! هل تم الكشف عنه اليوم رغم تواجده حسب ما اخبرنا الانبياء عن تواجده؟؟!!

يوجد في مجرى الدم --تحت الاظافر --على الخيشوم في الليل--في الاذن --متواجد في كل مكان وبكثرة -عند موت الانسان تخرج منه بقدر قبيلتي كبيرتي من الشياطين ---اين هو ؟؟له تأثير عظيم على الانسان ---نعم الشياطين موجودة لكن بأسماء حديثة ويراها العلماء ويرصدوا حركتها الفيروسات أو الحُمَات. مفردها فيروس أو حُمة [١] (باللاتينية) (Virus): وتعني فيروس في اليونانية «ذيفان» أو «سم» وهو عامل ممرض صغير لا يمكنه التكاثر إلا داخل خلايا كائن حي آخر. الفيروسات صغيرة جدا ولا يمكن مشاهدتها بالمجهر الضوئي. تصيب الفيروسات جميع أنواع الكائنات الحية، من الحيوانات والنباتات إلى البكتيريا والعتائق.[٢] على الرغم من أن هناك الملايين من الأنواع المختلفة،[٣] لم يتم وصف إلا حوالي ٥.٠٠٠ من الفيروسات بالتفصيل،[٤] وذلك منذ الإكتشاف الأولي لفيروس تبرقش التبغ من قبل مارتينوس بيجيرينك عام ١٨٩٨.[٥] الفيروسات موجودة تقريبا في كل النظم الإيكولوجية على الأرض، وتعتبر هذه الهياكل الدقيقة (الفيروسات) الكيان البيولوجي الأكثر وفرة في الطبيعة.[٦][٧] دراسة الفيروسات معروفة بعلم الفيروسات، وهو تخصص فرعي في علم الأحياء الدقيقة.

خلافا للبريونات وأشباه الفيروسات، تتكون الفيروسات من جزئين أو ثلاثة: كل الفيروسات لها مورثات مكونة من الدنا أو الرنا، (جزيئات طويلة تحمل المعلومات الجينية) كما لها غلاف بروتيني يحمي هذه الجينات؛ وبعضها محاطة بغلاف دهني يحيط بها عندما تكون خارج الخلية المضيفة. أشباه الفيروسات لا تملك غلافا بروتينيا والبريونات ليس لها دنا أو رنا.

تختلف أشكال الفيروسات من بسيطة كاللوية وعشرونية الوجوه، إلى بنى معقدة جدا. معظم الفيروسات أصغر من البكتيريا المتوسطة بحوالي مائة مرة. يبقى أصل الفيروسات في تاريخ تطور الحياة غير واضح، بعضها ربما تطور من البلازميدات (جزيئات من الدنا يمكنها الانتقال من خلية لأخرى) في حين يمكن لأخرى أن تكون تطورت من البكتيريا. في التطور الفيروسات عامل مهم في نقل الجينات الأفقي، مما يزيد التنوع الجيني. [٨]* ١

إحياء الشيطان

يمكن يتسائل البعض كيف لميكروبات وجراثيم ان تكون شيطانا او جند شيطان الشيطان يوحى للناس ويزين للناس ويوسوس للناس؟؟؟

قالت نملة --لو ما كنا نعرف النمل لتصورنا النملة كائن كبير وربما بحجم خرافي؟؟ لكن للنمل دماغ وسلوك وصوت وإشارات؟؟؟

طبيب هل للكائنات المجهرية مثل ذلك؟؟؟

الجواب كالتالي-

اكتشاف اذهل العلماء : الحمض النووي قادر على التخاطر اتضح أن الحمض النووي والذي يرمز له بـ DNA يملك قدرة غريبة على جمع أجزائه معاً حتى عن بعد !مع أن معارفنا العلمية السابقة لا تقول ذلك ، ولحد الآن لم يطرح أي تفسير واحد لذلك الإكتشاف المثير في الآونة الأخيرة. فقد أثبت العلماء بالدليل وعلى عكس ما كنا نعتقد به أن لسلسلة الحمض النووي DNA القدرة على معرفة ما يحدث في السلسلة الأخرى رغم وجود مسافة بين الإثنين فهي تميل لجمع وبناء أجزاء مادتها الوراثية الدقيقة على نحو مماثل للسلسلة الأخرى، وبنفس الترتيب للمكونات الكيميائية الفرعية (ثنائيات السيتوزين والغوانين والآنين والاثمين (A-T, G-C) ، تحدث تلك العملية بطريقة لم يحددها العلم بعد، كما أنه لا يوجد سبب معروف يشرح لماذا تسلك سلسلة الحمض النووي ذلك النحو لتشكيل نفسها. فهو أمر مستحيل من الناحية الكيميائية النظرية.

-وفي رسالة بحث نشرتها مجلة الكيمياء الفيزيولوجية ACS ظهر بوضوح حدوث تجانس بين سلاسل تتألف من مئات من النيوكليوتيدات nucleotides دون التصاق فيزيائي (مادي) أو وجود للبروتينات، حيث يمكن للجديلة المزدوجة من الحمض النووي أن تميز التطابق في الجزيئات molecules عن بعد

ثم تجمع بعضها بعضاً. يحدث كل هذا دون أي مساعدة من إشارات كيميائية أو جزيئية. وخلال دراسة قام العلماء فيها بفحص سلوك سلاسل الحمض النووي المغطاة بطبقة مشعة (فلورسنت) عبر وضعها في ماء لا يحتوي على أي بروتينات أو مواد أخرى قد تؤثر على التجربة ، فكانت السلاسل التي تحتوي على نيوكليوتيدات متطابقة حوالي ضعف عدد السلاسل التي تحتوي نيوكليوتيدات مختلفة ، ولا أحد يعلم كيفية لحد الآن كيف تتصل سلسلة مفردة من الحمض النووي مع أخرى بهذا النحو ! ، فمبعث ذهول العلماء وإعجابهم ناتج عن ما نسميه قدرة "التخاطر" Telepathy "نقل الأفكار" بين سلاسل الحمض النووي.

-يتحدث المؤلف جيف بالدوين وزملائه عن ذلك بالقول : "مما يثير الدهشة أن تتمكن تلك القوى المسؤولة عن إدراك تراتيب السلسلة من الوصول إلى ما يزيد عن نانو متر (النانومتر: جزء من أصل بليون جزء من المتر الواحد) من الماء وهي المسافة من الماء التي تفصل بين سلسلتين المتجاورتين مباشرة عن بعضهما." ، يمكن لهذا الاكتشاف الجديد أن يساعد في زيادة مدى دقة وكفاءة إعادة دمج المورثات (الجينات) وهي عملية مسؤولة عن إصلاح الحمض النووي DNA أو التطور أو التنوع الوراثي ، وأيضاً سيلقي الضوء على طرق تفادي أخطاء إعادة التركيب المسؤولة الرئيسة عن أمراض السرطان والكهولة والمشاكل الصحية...

ابليس /الشيطان أو إبليس (بالعبرية: **יָבֹל** "سيتين"، بالإغريقية **Σατανάς**: سياتاناس"، وبالآرامية: **ܫܝܬܢܐ** "سيطانا")، وهو من الجان ،ويطلق اسم "شيطان" أيضاً على الذين يسلكون سلوك الشيطان من البشر. وكلمة إبليس في اللغة العربية، من الأصل الثلاثي بَلَسَ. وأبلس : أي انقطعت حجته ويئس وتحير. والإبلاس هو الشر. وقد جاء في القرآن الكريم قوله تعالى: وَيَوْمَ تَقُومُ السَّاعَةُ يُبْلِسُ الْمُجْرِمُونَ (الروم).

ويذهب بعض اللغويين المحدثين إلى أن إبليس اسم معرّب من الكلمة اليونانية ديابوليس (ذيفوليس) ومعناها المشتكي زوراً أو الثالب. وثمة تشابه بين مدلول كلمة (ست) عند المصريين ومدلول اسم الشيطان Diabolos باليونانية فكلاهما يفيد الاعتراض والدخول بين شيئين للتعويق والإفساد. وأصل الكلمة اليونانية يعود إلى الكنعانية - الفينيقية وهو بعل زبوب (وفي السريانية بعل دبابا)، ثم أصبحت في اليونانية بعل زبول Beel Zaboul التي أصبحت بعدئذ ديابولوس. وقد عرف إبليس أو الشيطان، في جميع الحضارات القديمة وفي أساطير الأولين وفي جميع العقائد الدينية، بأسماء مختلفة تتفق جميعها في الدلالة على الشر وعلى المعصية والاستكبار.

أصل التسمية

يعتقد أن أصل كلمة إبليس في اللغة العربية هو من الفعل بَلَسَ (بمعنى خَدَعَ)، عندها يكون معنى إبليس هو الذي يبلس (يخدع) الآخرين.[١] وهناك أقوال أخرى تقول أن أصل الكلمة هو من اللغة الإغريقية لكلمة[2] "Diabolos".

ماهية الشيطنة:

هي البعد عن أى شىء ولكنها اكتسبت معنى البعد عن الخير أى البعد عن طاعة حكم الله، يقال هذا شيطان ويعنون بالقول هذا بعيد عن الخير ويقولون تشيطن فلان ويريدون بذلك تباعد فلان عن الخير أى بألفاظ أخرى عصى فلان الله ومن ثم فالشيطنة هي عصيان الله أى البعد عن طاعة حكم الله فى الغالب لورودها بمعنى آخر غير عصيان الله وهو البعد عن الخير الممثل فى الصحة فى القرآن.

يقدم البحث منظورًا فريدًا وغير تقليدي من خلال محاولة الربط بين الكائنات المجهرية (الميكروبات والفيروسات) والمفاهيم الدينية والتراثية المتعلقة بالشياطين والجن. تكمن القيمة الأكاديمية للبحث في عدة محاور..

نهج متعدد التخصصات

يجمع البحث بين مجالات مختلفة، مثل علم الأحياء الدقيقة، وعلم السلوك، والعلوم الدينية، وعلم التاريخ، يمكن أن (Multidisciplinary Approach) وحتى المفاهيم الثقافية. هذا النهج متعدد التخصصات يفتح آفاقًا جديدة للمناقشة والبحث، حيث نادرًا ما يتم تناول هذه الموضوعات معًا في دراسة واحدة.

فرضية جريئة ومحفزة للتفكير

الفرضية الأساسية التي يطرحها البحث — وهي أن الميكروبات قد تكون هي نفسها الشياطين أو أنها على علاقة وثيقة بها — تُعد فرضية جريئة ومحفزة للتفكير. في حين أن هذه الفرضية قد تواجه تحديات

كبيرة لإثباتها علمياً، فإنها تشجع على طرح أسئلة جديدة حول كيفية فهمنا للعالم من حولنا، وكيف يمكن للعلم الحديث أن يفسر أو يعيد تأويل المفاهيم القديمة.

تحليل مفصل للسلوكيات البيولوجية

يقدم البحث في فصله الثاني والثالث تحليلاً تفصيلياً وموثقاً للعديد من الظواهر البيولوجية، مثل الطفيليات التي تغير سلوك الكائنات المضيضة (Behavior-altering parasites) وتاريخ الحرب البيولوجية. هذا الجزء من البحث له قيمة أكاديمية قوية بحد ذاته، حيث يقدم مراجعة شاملة لظواهر علمية حقيقية، مثل تأثير التوكسوبلازما أو فيروس داء الكلب على سلوك المضيف. يمكن أن يساهم هذا الجزء في فهم أعمق للعلاقة بين الكائنات المجهرية وسلوك الكائنات الحية.

الفصل الاول - مقارنة بين أثر الشياطين وأثر الميكروبات

المقارنة

لا يخفى علينا أن أغلب ما حدد من الأحياء المجهرية (الجراثيم) المرضية التي تصيب الإنسان وتسبب له أمراض مختلفة وخطرة بدرجات متفاوتة، حسب الضراوة. وهي مسجلة بأسماء علماء أجنبية، ونريد أن نعرف الآن من الذي اكتشف هذه الشياطين وحذر منها لما تسببه من خسائر في الجنس البشري وبالتالي في مادية هذا الجنس. (١)

هذه بعض عجائب المخلوقات المجهرية التي فيها من الإعجاز والعظمة ما يزيد المرء إيمانا على إيمانه ويقينا على يقينه، علماً أنها مخلوقة من المواد الأولية التي خلق منها الإنسان، وفيها كثير من مبادئ عملياته الحيوية كالطعام والشراب والتنفس والتكاثر فكم هي يا ترى العجائب العظيمة الموجودة في مخلوقات الله ... ؟! ... الأخرى ؟! التي خلقها الله تبارك وتعالى من غير مادتنا التي لا نراها رغم عظم حجمها وكثرة عددها ، كالملائكة مثلاً ... ؟ لا شك أنها عجائب أكثر وأكبر من أن نتحملها مدارك الإنسان، رغم علومه، وتقنياته، وتراكم معارفه على مر الزمان. الميكروبات مخلوقات صغيرة وغير مرئية، وهي أساسية "تُسَبَّحُ لَهُ السَّمَاوَاتُ السَّبْعُ وَالْأَرْضُ وَمَنْ فِيهِنَّ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا يُسَبِّحُ بِحَمْدِهِ وَلَكِنْ لَا تَفْقَهُونَ تَسْبِيحَهُمْ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا" (٢). عَنْ أَبِي ذَرٍّ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: "إِنِّي أَرَى مَا لَا تَرَوْنَ وَاسْمَعُ مَا لَا تَسْمَعُونَ أَطْتُ السَّمَاءَ وَحَقُّ لَهَا أَنْ تَنْطَ مَا فِيهَا مَوْضِعُ أَرْبَعِ أَصَابِعَ إِلَّا وَمَلَكٌ وَاضِعٌ جَبْهَتَهُ سَاجِدًا لِلَّهِ (٣) ... (٤)

الدلائل الموجودة تشير إلى أن القرآن الكريم أول من وضحاها بتعبير يتوافق مع العقل البشري في تلك الحقبة الزمنية قال تعالى: (واذكر عبدنا أيوب إذ نادى ربه إني مسني الشيطان بنصب وعذاب) (٥) حيث قال تعالى (الشيطان) وهنا إشارة إلى كون المرض الذي أصاب نبينا أيوب (عليه السلام) مرض جرثومي خطر، فنجد التعبير عبر الأحياء المجهرية بالشيطان ولأن في تلك الفترة كان الناس يخافون الشياطين وينسبون كل سوء إليهم، لذلك استخدم الباري العزيز لفظ الشيطان تحذيراً لهم من أن يصابوا به، أي أن يصابوا بمرض بكتيري أو فيروسي أو فطري وغيرها من الأحياء المجهرية.

والذي يؤكد أن القرآن خصَّ الجراثيم بكلمة شيطان بقوله تعالى: (وينزل عليكم من السماء ماء ليطهركم به ويذهب عنكم رجز الشيطان) (٦) ، فنحن نعلم أن أحسن مادة موجودة على سطح الأرض تستعمل للتنظيف هو الماء لذلك خص سبحانه وتعالى باستعمال الماء للتنظيف والحماية من الجراثيم لأنها تتكاثر في المناطق الغير نظيفة. (٧)

الميكروبات ... ما هي؟

هي مخلوقات حية مكونة من خلية واحدة، صغيرة جداً، لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، إلا بعد تكبيرها آلاف المرات، تقاس طولاً أو عرضاً بالميكرون، أو أجزائه هذه المخلوقات المجهرية ماثورة في الكون بأعداد هائلة، ولا يوجد في ذاكرة البشر أرقام تحيط بها، وهكذا تبقى أعدادها من أسرار قدرة الله تبارك وتعالى، إذ لا يعلم أعدادها إلا الذي خلقها ! وليس ذلك بمقدور البشر، مهما أوتوا من علم ومعرفة .

هذه الميكروبات مختلفة الأنواع والأشكال، فمنها ما يعيش على الفضلات من المواد العضوية، ومنها ما يتعايش مع المخلوقات الأكبر، على مبدأ المنفعة المتبادلة، وبعضها يتطفل على غيره مسبباً له المرض هذه الأشكال من الحياة لا تكون فقط بين الميكروبات والحيوانات الكبيرة، بل توجد أيضاً بينها وبين الديدان الصغيرة التي لا تكاد ترى بالعين المجردة!!!...

مخلوق كلمة ميكروبات مأخوذة من كلمة إنجليزية Microbe وتعني أي مجهرى صغير جداً لا يرى بالعين المجردة، وأصبحت شائعة شائعة ميكروب وميكروبات ويرادفها جرثومة وجراثيم (المنجد) و تقاس بالميكرون، وهو جزء من المليون من المتر. وهذا الميكرون مقسم أيضاً إلى ألف نانومتر، تستعمل القياس الميكروبات الأصغر مثل الفيروسات هذه الجراثيم ... رغم أنها وحيدة الخلية، وأن خلية أصغر بكثير مما نتصور، إلا أنها تستطيع أن تقوم بكل العمليات

الحوية، من تنفس وتمثيل للطعام والشراب والبناء والتكاثر، لدرجة أن الخلية الواحدة منها إذا أعطيت الطعام اللازم، والحرارة المناسبة، تصبح مليارات خلال عشر ساعات لا غير ... ! وهي لا تعرف الهرم، بل تستمر بالنمو والانقسام دونما مثل أو كلل. هذه الجراثيم تعيش مع بعضها على شكل مستعمرات صغيرة نسبياً، والمستعمرة الواحدة ربما تحوي ما بين عشرة إلى عشرين مليون جرثومة، ومع هذا فحجمها لا يتجاوز حجم حبة العدس العادية (٨)

ومنها ما لا يستطيع الحياة بوجود الأكسجين (اللاهوائى) ومنها ما يستطيع العيش في البحر الميت رغم ملوحته العالية ومنها ما يستطيع العيش في درجات حرارة عالية، فيتكاثر في درجة حرارة ١١٣م، ويموت برداً إذا انخفضت إلى ٥٥ فوق الصفر)، ومنها ما تتكاثر في درجة حرارة ١٧م تحت الصفر). فهي مخلوقات عجيبة الأطوار مختلفة البيئات متباينة المتطلبات. كل نوع هياؤه الله تعالى ليعيش في

ظروف مختلفة عن الآخر. وهذا سر وجودها في كل مكان، وقد وجدت في الأرض على عمل آلاف الأمتار، وفي الجو على ارتفاع عال جدا.

والميكروبات منها المتحرك بذاته بواسطة سوط أو أكثر يتحرك بها هرباً من عدو أو بحثاً عن رزق، ومنها المتحرك بدون أسواط محمولاً على غيره من المخلوقات الأخرى، أو على ذرات الهباء المتطايرة في الهواء، كما أن بعضها سريع الحركة، لدرجة يصعب اللحاق بها، وهي تمر أمامك تحت المجهر، وهي أشبه بحركة النجم إذا هوى (Star shooting) كجرثومة مرض الكوليرا. (٩)

هذه الميكروبات المتباينة في الشكل والطول والعرض متنوعة أيضاً في الإمكانيات والقدرات والمتطلبات الحياتية، فمنها ما هو بكتيري، ومنها ما هو فطري أو خمائر أو طفيليات وأصغرها على الإطلاق هي الفيروسات ومن عجائب قدرة الله تعالى أن بعض هذه الفيروسات مفيد للإنسان، وذلك من خلال تدميرها لبعض أنواع البكتيريا الضارة به ... ! كذلك فإن بعض هذه الميكروبات شديد الحساسية، يموت من الجفاف، أو من أشعة الشمس، أو من أي من المطهرات، ولو كانت بسيطة. ومنها ما هو مقاوم لها، لا يتأثر بها، بل يستمر في نموه وتكاثره، مستعملاً المطهرات كغذاء له، ومنها ما يتكيس لسنين طويلة حتى تنتهي له ظروف مناسبة للعودة للنشاط والتكاثر. ويذكر أن ١٠% من الجراثيم التي عرفها العلماء للآن هي التي تسبب للإنسان سلسلة الأمراض الفتاكة المعروفة مثل الكوليرا أو التيفوئيد والدسنتاريا والجدي والأفلونزا والسفلس الخ، وأن ١٠% من الجراثيم المعروفة تنتهز فرصة ضعف جهاز المناعة عند الإنسان، فتهاجم عليه وتسبب له مرضاً، أو التهاباً عابراً، كالذي يحدث لمرضى الإيدز مثل جرثومة السيدوموناس في المستشفيات (١٠)

كما أن هناك مجموعة من الميكروبات المختلفة تسبب أمراضاً للحيوانات، ومنها ما ينتقل للإنسان كالحمي المالطية وآنفلونزا الطيور والسل وغيره، وهناك مجموعة من الجراثيم البحرية التي تسبب أمراضاً لحيوانات البحر المختلفة. ومثل ذلك ما يسبب أمراضاً بكتيرية أو فطرية أو فيروسية للنباتات والمزروعات على اختلاف أشكالها. ورغم هذا تبقى الغالبية العظمى من الجراثيم غير مضرّة بالإنسان بل مفيدة له، بحيث لا تستقيم حياته على وجه الكرة الأرضية إلا بها !! هذه الجراثيم المختلفة عندها الكثير من الحيل والإجراءات الوقائية، وطرق التملص والتخلص من الصعاب التي تواجهها في الطبيعة، أو من الأشرار التي تنصب لها قصداً من قبل الإنسان، كما أن عندها ما يحفظ عليها حياتها واستمرارها. وانبعاثها في كل زوايا الكون، التي وصل لها الإنسان، فهي مخلوقات تحب الحياة كما نحبها نحن. ولهذا

لديها من المهارات ووسائل الدفاع عن نفسها، ولحماية جنسها من الانقراض، ما يبهر العقول ويحيرها. وأخال أن كثيراً من الممارسات البشرية في هذا المجال، قد أخذت من مثل هذه المخلوقات الصغيرة، التي تتجلى فيها قدرة الخالق تبارك وتعالى.

هذه الميكروبات ماثوثة في كل مكان على شكل مجموعات، بل امم مختلفة. كل نوع إذا استقر في مكان، أفرز مادة كيميائية في محيط وجوده، لا تضره، ولكن تقتل غيره من الأنواع الجرثومية الأخرى، إذا حاولت الاقتراب من محيطه أو احتلال البقعة التي يعيش عليها. وكان هذا النوع يضرب سياًجاً على منطقة يريد الانفراد بها، ولا يريد أن يشاركه فيها أي ميكروب من نوع آخر، وقوام هذا السياج مادة كيميائية قاتلة، لأي متسلل يحاول اختراقه.

هذه المواد الكيميائية التي تفرزها الميكروبات على اختلاف أنواعها هي ما تسميها بالمضادات الحيوية القاتلة للجراثيم. وقد سخر الله هذه الميكروبات للإنسان تماماً كما سخر له النحل ليستفيد من عسله، فقد عرف الإنسان هذه الأنواع المختلفة من المواد الكيميائية، وحدد أنواع الميكروبات التي تفرزها، والنوع الذي تقتله، وفتن استعمالها حسب تجارب مخبرية مختلفة، واستفاد يذكر أن الأسد في غابته يحدد دائرة ملكة الخاصة ببوله، فلا يجوز لأي حيوان من غير عائلته الدخول إليها أو العيش فيها، تحت طائلة العقوبة القاتلة في معاهدة صامته بلغة متفاهم عليها فطرياً بين هذه الحيوانات، فسبحان الله أحسن الخالقين منها الإنسان أيما فائدة، منذ أن اكتشف العالم الإنجليزي "الكسندر فلمنج" سنة ١٩٢٨م في لندن أول مضاد حيوي وهو البنسلين). (١١)

وعلاوة على ما تقدم، فهذه العوالم من الميكروبات الصغيرة، فيها من أسرار الذكورة والأنوثة ما يخلب الأبواب. فهي على صغرها فيها الذكر، الذي تنمو عليه شعيرات، من بينها شعيرة طويلة اسمها شعيرة الجنس، وبعد الفحص تحت المجهر الإلكتروني الذي يكبرها عشرات آلاف المرات، وجدت اسطوانة مجوفة، تنتصب عند الحاجة، لتدخل في مكان محدد من جسم الأنثى، وتنتقل من خلالها مادة وراثية معينة للأنثى لتصبح بعدها ذكراً وتنمو على جسمها الشعيرات الخاصة بالذكورة وغير ذلك الكثير (١٢)

، فسبحان من قال في محكم كتابه: سبحان الذي خلق الأزواج كلها مما تنبت الأرض ومن انفسهم ومما لا يعلمون ... (١٣)(١٤)

يُعَدُّ كل مخلوق كبير، مرئي بالعين المجردة، مستودعاً متحركاً لأنواع عديدة من الميكروبات . ابتداء من الدودة الصغيرة إلى الفيل الكبير. فلا يوجد مخلوق منها أو بينها معقماً من الناحية الجرثومية، والفرق الرئيسي هو مساحة الجلد، حيث تزداد الميكروبات عدداً على الجسم تبعاً لمساحة جلده.

هذه الحيوانات تحمل على أجسادها مليارات المليارات من الميكروبات المختلفة. ولو مد الله بصر الإنسان، واستطاع أن يرى هذه الميكروبات، لرأينا أجسام الحيوانات، وكأنها غطيت بطبقة من الدقيق الأبيض، ولن نجد ولو ملمتراً واحداً خالياً من آلاف الميكروبات على جلودها. أما ما بداخلها فهو أكثر عدداً، وأعدت تعايشاً.

هذه الحيوانات، بل المستودعات الفرعية المتحركة، تثبت ميكروباتها بالمليارات، في كل مكان، من خلال لعابها أو برازها أو بولها أو بواسطة تنفسها ... الخ، فهي تتلوث يومياً بميكروبات

التربة من جهة، وتلوث الهواء والماء والتراب بجراثيمها المختلفة في كل حين، من جهة أخرى.(١٥)

فالهواء بما يحمل من ذرات ترابية، ومتعلقات غير مرئية يحمل أعداداً كبيرة من الميكروبات، حيث ذكر العلماء أن الإنسان يأخذ مع كل نفس ما معدله ستون ألف ميكروب. أما في أماكن التلوث والاحتفاظ البشري أو الحيواني، فالأرقام أكبر بكثير.

والعطسة الواحدة تنفث في الهواء أعداداً هائلة من الجراثيم ... !! وهكذا الماء، فله جراثيمه الخاصة، علاوة على تلوثه المستمر، من مخلفات الحيوانات والإنسان، والتي تسبب أحياناً بعض الكوارث الطبية، بما تنقله من أمراض جرثومية معدية كالتيفوئيد، والكوليرا، والدوسنتاريا، وغيرها الكثير.

فإذا أخذنا مثلاً واحداً من هذه المخلوقات الكبيرة، وليكن أنظفها وهو الإنسان، لوجدنا فيه ما يستدعي الحيرة والعجب، إذ يعيش على جلده أكثر من عشرين مليار جرثومة.

يذكر الدكتور (كلقمان) (١٦) المختص بالجراثيم، أن جلد الإنسان بما عليه من ميكروبات مختلفة، ولما فيها من تباين في الشكل والمتطلبات، وما بينها من العداوات والحروب، أو الصداقات والتعاون، أشبه ما يكون بالكرة الأرضية، وما عليها من مخلوقات كبيرة وصغيرة، وأمم مختلفة لوناً ولغة ومعيشة، وما بينها من اختلافات جغرافية وحروب ومعاهدات. كما ذكر العلماء أن السنتيمتر المربع الواحد من جلد الإنسان يوجد عليه ما بين مليون إلى خمسة ملايين ميكروب. وبما أن معدل مساحة جلد الإنسان ٢ م (١٧). (١٨)

فإن الواحد منا يحمل على جلده ما بين عشرين إلى مائة مليار جرثومة ، تسرح وتمرح وتأكّل وتشرب وتتكاثر على جلودنا دون علمنا أو شعورنا!...

أما فم الإنسان، ففيه العجب، فقد وجد العلماء أن الغرام الواحد، من اللوحة المتكونة على سطح السن فيها ما معدله مائتان وخمسون ملياراً من الميكروبات، ورغم أن الإنسان يفرز يومياً لترّاً ونصف اللتر من اللعاب المعقم في فمه، إلا أن الملتر الواحد يحمل ما معدله سبعمائة وخمسون مليون جرثومة، حال تلوّثه بما على الأسنان، وهذا الرقم يزداد إلى سبعة أضعافه بعد النوم.

وما سبق من أرقام، تتضاءل أمام حقيقة جراثيم الأمعاء، والتي تقول : إن الغرام الواحد من براز الإنسان العادي، فيه أكثر من ألف مليار جرثومة وهي في معظمها (٩٦ - ٩٩%) ميكروبات لا هوائية، وتشكل ٣٠% من وزن البراز عند الإنسان العادي (١٩). (٢٠)

يقدر عدد أنواع الفطريات الموجودة في الكون بنحو ١٥ مليون نوع مختلف، وهكذا فإن ما يعرفه الإنسان من الفطريات لا يتعدى ٥,٧% من جملة الفطريات، ونحن في بداية القرن الواحد والعشرين، وما زال أمام الإنسان الكثير حتّى يُحاطَ علماً بما خفى من ذلك العالم المجهول.

ويقدر عدد أنواع الفطريات الموجودة في الكون بنحو ١,٥ مليون نوع مختلف، وهكذا فإن ما يعرفه الإنسان من الفطريات لا يتعدى ٥,٧% من جملة الفطريات، ونحن في بداية القرن الواحد والعشرين، وما زال أمام الإنسان الكثير حتّى يُحاطَ علماً بما خفى من ذلك العالم المجهول. (٢١)

قال رسول الله (صلى الله عليه وآله): «لا تبيتوا القمامة في بيوتكم فأخرجوها نهاراً فإنها معقد الشيطان» (٢٢)

نجد أن الإشارة تخصّ الجراثيم المرضية التي دائماً تنمو وخصوصاً على الأوساخ والطعام المكشوف، فمثلاً لو تركت رغيف خبز في بيتك قرب مكان رطب وسخ لفترة ثلاثة أيام أو أكثر لوجدتها قد تعفنت وأصبحت خضراء اللون أي نلاحظ عليها مستعمرات فطيرة وهي سامة عند تناولها من قبل الإنسان وتؤدي بحياته إلى الموت كنهاية؛ لذلك أشار الرسول الأكرم (صلى الله عليه وآله) إلى الحذر من إبقاء الأوساخ في البيت مدّة لأنها سوف تؤدي إلى استيطان جراثيم سامة للإنسان.

ودليلنا الثالث أن أغلب الجراثيم تكون متواجدة بكثرة في المواد التي قابلة للتخمر لأنها هي تخمرها وتجعلها أفضل وسط لها كي تنمو.

وكذلك عن الإمام الباقر (عليه السلام) قال: «إنما قصوا الأظفار لأنها مقليل الشيطان» (٢٣)

ما معناه يجب أن تغسل الأيدي قبل النوم لأن وكما نعلم إن الهواء الجوي مملوء بالجراثيم الهوائية واللاهوائية حيث تحيط نفسها بمحافظ تقيها الظروف الغير ملائمة القاسية عليها، فعندما تجد وسط ملائم لنموها من أيادي مملوءة ببقايا الطعام وخاصة الأظفار الجزء الأكثر عرضة لتواجد الجراثيم فيه عن باقي الجسم، لأنه يكون وسط ملائم لنمو تلك الجراثيم الهوائية مثل وجود الطعام والرطوبة نتيجة التعرق وقلة الضوء الذي يصل إلى داخلها. ونلاحظ أن الإمام الصادق (عليه السلام) يؤكد على قص الأظفار وكما في قوله (عليه السلام): «من أخذ من أظفاره كل خميس لم ترمد عيناه، ومن أخذها كل جمعة خرج من تحت كل ظفر داء». (٢٤)

فبعد استعراض هذه الأدلة القاطعة نقول وبكل قوة أن المكتشف الأول للأحياء المجهرية هو كتاب الله المنزل منه ورسولنا (صلى الله عليه وآله) وأئمتنا (عليهم السلام) وهذه المصادر الجبارة تعتبر أول من وضع أساس علم الأحياء المجهرية (Microbiology) وأساس علم الأمراض الذي تسببه هذه المسببات الخطرة، أما الذين صنفوا هذه الأحياء المجهرية حسب أمراضيتها وخطورتها ما توصلوا لهذا المستوى لولا ما ذكر في مصادرنا الجبارة، ولو قسنا الفترة الزمنية بين أدلتنا (القرآن الكريم والرسول صلى الله عليه وآله) والأئمة (عليهم السلام) ومكتشفي الجراثيم من علماء الغرب لوجدنا أنه لا يوجد قياس، فهناك بعد زمن يعود لقرون عديدة، لذلك سجل هذا الاكتشاف ومن الآن باسم أدلتنا الثلاثة وهم القرآن الكريم ورسول الله (صلى الله عليه وآله) والأئمة الأطهار (عليهم السلام).

ولتركيز النقطة على حالة قص الأظافر نستعرض مثلاً لنا مجموعة من الأمراض التي تنتقل عن طريق الأظافر:

(1)الكوليرا (الهيضة): مسبب بكتيري.(Vibrio Colari)

(2)التيفوئيد (السالمونيلا): مسبب بكتيري.typhi Salimonella

(3)بيوض دودة الأسكاريس: مسبب طفيلي.(Ascars)

(4)بيوض الدودة الدبوسية: مسبب طفيلي.(Enterobias)

وهناك أمراض كثيرة تنتقل عن طريق الأظافر.. ولا ننسى اليوم أن منظمة الصحة العالمية تضع أحد بنود النظافة هي قص الأظافر وغسل اليد بعدها، وتشير إلى حدوث مجموعة من الأمراض الفتاكة بالبشرية والأوبئة التي تنتشر عن طريقها، لذلك أكدوا على قول الإمام الصادق (عليه السلام) في قص الأظافر وأكدوا على وسيلة الوقاية التي أوجدها (عليه السلام). (٢٥)

وجه الشبه بين آثار الشياطين وآثار الكائنات الدقيقة

- أن الله خلق الجن قبل الإنس-علميا الجراثيم والميكروبات تواجدت على الأرض قبل الإنس(٢٦)

- ترانا ولا نراها

لا نراها، وبالتأكيد فهي ترانا لأننا أكبر حجماً منها

-لا يوجد مبرر للاستغراب إذا اتضح أن حجم الجن صغير للغاية، فعن حكيم بن حزام قال رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم لأصحابه (أتسمعون ما أسمع، قالوا لا نسمع شيئاً، قال لأنني لأسمع أطيظ السماء، وما تلام أن تنط، ما فيها موضع شبر إلا عليه ملك ساجدا وقائماً) (٢٧)

فإذا كان هنالك ملائكة صغيرة الحجم فمال المانع من أن يكون من الجن ما هو صغير الحجم أيضاً ؟

لاحظ أن الجراثيم أيضاً رغم صغرها، إلا أنها تتزاوج وتتوالد وتتعايش، ولها دورة حياة كاملة وتامة، ولا يوجد في ذلك أي اختلاف، عما ورد في الشياطين

- اشتد حقد وغيره الجن على الإنس، وكما أوضح القرآن الحكيم عندما كرم الله عز وجل الإنسان

لا مجال للمقارنة بين ما يتمتع به الناس والجراثيم

-من المتوارث دينيا أن عدد كبير من الجن يتكالب ويحيط بكل إنسي

أيضا الجراثيم تتكاثر على كل إنسي

-عن أنس وعلي بن الحسين قال عنها رسول الله ﷺ (إن الشيطان يجري من ابن آدم مجرى الدم)
(٢٨)

تدخل الجراثيم في كل مكان في الإنسان وبالأخص في الدم.

-الشياطين لا تدخل أجسادنا إلا من خلال فتحات الجسد، حيث لا تخترق الجلد.

الجراثيم لا تدخل أجسادنا إلا من خلال فتحات الجسد، حيث لا تخترق الجلد.

-تدخل أجسادنا لتمررنا، مثال على ذلك قصة سيدنا أيوب عليه السلام عندما أذن الرحمن للشيطان بدخول جسده ليمرضه كابتناء.

تدخل أجسادنا لتمررنا، ويتعجب الأطباء لماذا يمرض بعضنا من بعض الفيروسات وليس جميعنا، وفي أوقات معينة ومحددة.

-يتلبس الجن بالإنسي

الجراثيم قد تدخل إلى المخ وتصيبه بأمراض عدة، قد يكون منها الهذيان والجنون وانفصام الشخصية إلخ.

- وعن عبد الله بن مسعود قال رسول الله صلى الله عليه واله وسلم (لا تستنجوا بالعظام والروث فإنها طعام إخوانكم من الجن) (٢٩)

اكتشفنا أن الجراثيم تجهز على ما تبقى من طعامنا وما نتركه.

- ينصح المعالجون بالقرآن من تلبس الشياطين بأن يأكلوا كل يوم على الريق عدد ٧ تمرات، حيث أن الشياطين لا تحب التمر حسب الأحاديث الشريفة.

لاحظ أن التمر يجفف ولا يتعفن ولا تتكالب عليه الجراثيم إلا بعد زمن طويل جدا وهو الأكبر بين كل المأكولات.

- حذر الحبيب المصطفى ﷺ من ترك الوعاء مكشوفاً حتى لا تبصق فيه الشياطين.

ترك الوعاء مكشوفاً يعرض ما به من ماء وطعام إلى آلاف الميكروبات.

- كثير ما حذر الحبيب المصطفى رسول الله ﷺ من مشاركة الشياطين لنا الأكل والمسكن والمعاشرة الزوجية، وضرورة البسمة عند بدأ كل شيء.

بالفعل الجراثيم تشارك الإنسان كل شيء أكله، مسكنه، المعاشرات الزوجية، ولا يمكن تجنبها طيباً ١٠٠%، ولا ملجأ ١٠٠% منها إلا بإذن الله وحده سبحانه وتعالى.

- قال رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم (العطاس من الله والتثاؤب من الشيطان، إن الله يحب العطاس ويكره التثاؤب، فإذا عطس أحدكم فحمد الله فحق على كل مسلم سماعه أن يشمته، فإذا تئأب أحدكم فليضع يده على فيه، وإذا قال آه أه ضحك الشيطان من جوفه) (٣٠)

العطاس معناه طرد الجراثيم من الجسد، ووضع اليد عند التثاؤب ضرورة طبية لمنع الجراثيم من الدخول بكميات ضخمة في الفم.

- أمر رسول الله ﷺ بقص الأظافر حتى لا تجلس عليها الشياطين.

من المعروف علمياً أن أسفل الأظافر يعد مكان ملائماً لتكاثر الجراثيم والقاذورات.

-الشياطين تفضل سكنى بيت الخلاء.

الجراثيم تكثر في المراحيض.

- نهى رسول الله ﷺ بأن نتبول في الماء الراكد لتعايش الجن به حتى لا تؤذينا أو تؤذي غيرنا فلنبتعد عنهم وليبتعدوا عنا.

اتضح علميا أن الجراثيم تتكاثر بشدة في المياه العذبة الراكدة والتبول بها يزيد من مقدار تلوثها بما يسبب الأمراض، وينصح الأطباء بالابتعاد عن المياه غير متجددة المصادر سواء للشرب أو الطبخ أو الاستحمام أو حتى غسل الأواني والملابس...

-عن جابر قال رسول الله ﷺ (... ولا تبيتوا القمامة معكم في حجركم فإنها مقعد الشيطان، ولا تبيتوا معكم المنديل في بيوتكم فإنها مضجعه، ولا تفرشوا الولايا التي على ظهور الدواب..) (٣١)
نعلم جميعا أن القمامة، والمنديل الذي نتقل فيه، والبردعة، كلها مواطن جراثيم.

- أن رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم قال (إذا استيقظ أحدكم من منامه فتوضأ فليستنثر ثلاثا، فإن الشيطان يبيت على خيشومه) (٣٢)

واضح أن أكثر مكان به جراثيم هو الأنف الذي يشد الهواء فتلتقط الشعيرات الميكروبات وتحجزها..

ولا نستطيع القول بأن ذلك علما لا ينفع وجهلا لا يضر، فأني كشف إسلامي علمي جديد، هو من قبيل الإعجاز العلمي الإسلامي، فيكفينا توصيات رسول الله ﷺ الكثيرة جدا عن ضرورة غسل الأيدي قبل الطعام وبعده، وعدم النوم إلا بعد غسل الأيدي والفم بصورة جيدة، وذلك منذ ١.٤٠٠ عام، ثم جاء العالم الفرنسي " لويس باستير " في القرن ١٨ ليكشف لنا الميكروبات والجراثيم، ومن ضرورة غسل الأيدي جيدا قبل الطعام .. وبدلا من أن يستغل ذلك المسلمون ويوضحوا أن ديننا الحنيف يزخر بالعديد من أوجه الإعجاز العلمي قبل أي مكتشف، لم يتفوه أحد !! بالضبط كما سكتوا عن كروية الأرض التي تأكدت علميا وعمليا منذ أربعة قرون، والمذكورة في القرآن الحكيم ثلاثة مرات منذ أربعة عشر قرنا من الزمان، وفي ذلك تقصير عظيم في حق ديننا الحنيف.

أن رسول الله ﷺ قال (الطاعون من وخز أعدائكم الجن، وهو شهادة أمتي) (٣٣)

بمعنى من يموت به فهو شهيد (وكأنه مات مقتولا) رواه الطبراني في الأوسط وأبو نعيم ، ولفظ " الوخز " في اللغة العربية يعني إدخال شئ ما صغير في الجسد كالإبرة مثلا، مما يوضح أنهم إما هم أنفسهم عبارة عن ميكروبات كانت تعيش في الفئران توخر الإنسان، أو أنهم يوخزون الإنسان بتلك

الميكروبات، فلاحظ الآية { وَاسْتَفْزِرْ مَنْ اسْتَطَعَتْ مِنْهُمْ بِصَوْتِكَ وَأَجْلِبْ عَلَيْهِم بِخَيْلِكَ وَرَجِلِكَ وَشَارِكْهُمْ فِي الْأَمْوَالِ وَالْأَوْلَادِ وَعِدْهُمْ وَمَا يَعِدُهُمُ الشَّيْطَانُ إِلَّا غُرُورًا } (٣٤)، اختلف المفسرون في تفسير تلك الآية، فما معنى خيل الشيطان ورجاله ؟ والأرجح أن للشيطان جنودا يستخدمها في حربه ضد الإنسان، ربما كانت منها الجراثيم بعد إذن الله (هذا إن لم يكونوا أنفسهم الجراثيم والميكروبات)، أيضا (وشاركهم في الأموال والأولاد) تكملة الآية السابقة، لاحظ أن الأطباء يؤكدون أن الحامل لأنواع معينة من الفيروسات تورثها لأطفاله..

ويقينا لم يغفل القرآن عن الإشارة للجراثيم، المؤثر الأكبر في حياة البشر وهو القائل سبحانه وتعالى { فَلَا أَفْسِسُ لِمَا تُبْصِرُونَ / وَمَا لَا تُبْصِرُونَ } (٣٥)، أيضا { وَالْخَيْلَ وَالْبِغَالَ وَالْحَمِيرَ لِتَرْكَبُوهَا وَزِينَةً وَيَخْلُقُ مَا لَا تَعْلَمُونَ } (٣٦)

وأقصى مدى طب البشر أن يتمكنوا من تصنيع أجهزة إلكترونية غاية في الصغر تكون كالإنسان الآلي يدخلونه داخل الإنسان وداخل شرايينه الدقيقة للغاية ويتحكمون فيها من غرفة العمليات، حتى تؤدي مهام طبية مختلفة داخل الجسد ولمحاربة الجراثيم العدو الأكبر للإنسانية، وفي أفلام الخيال العلمي تكرر تمثيل تصغير البشر داخل مركبات أشبه بسفن الفضاء يضخونها في الجسد المريض عن طريق الوخز بالحقنة في الأوردة ويتولون معالجة الأمراض ومحاربة الميكروبات ... إلخ.

إذن ربما كانت الجن جراثيم وميكروبات أفلحت للدخول في جسد الإنسي وإمراضه، أو على أقل تقدير جندتها ضد الإنسان.. هذا والله أعلم.

وفي الروايات أن الله عندما خلق آدم من صلصال، وقبل أن ينفخ فيه الروح، بدء إبليس اللعين يدخل ويخرج من فتحاته، واطمأن على أنه سيتمكن من إيدائه (٣٧)

ما هي الميكروبات

في السابع عشر (١٦٦٧م)، عندما شاهدها لأول مرة العالم لوفن هوك، بواسطة مجهره البدائي. أنها تعيش في مستعمرات بأعداد كثيفة جدا، تصل إلى المليارات، تتكاثر بسرعة عجيبة، فالرقم يتضاعف كل عشرين دقيقة، ولسرعة تكاثرها، وسهولة زراعتها، وقلة تكاليفها استعملها الإنسان في كثير من التجارب المفيدة للبشرية. فما يحتاج إلى عشرات السنين لتجريبه على الإنسان...

تطورت الميكروبات البدائية على كوكب الأرض منذ ما يقرب من ثلاثة مليارات عام، غير أن الإنسان لم يتمكن من عزلها إلا في أواخر القرن التاسع عشر، قبل أن يكتب هيلير بما يقرب من عشرين عامًا. ومع أن تلك القصيدة كتبت كنوع « الميكروب » بيلوك قصيدة من الترفيه عن الناس، فإنها تعكس نزعة الشك التي سادت تلك الأزمنة. ولا بد أن الأمر استدعى وثبة إيمانية هائلة من الناس حتى يتقبلوا فكرة وجود كائنات حية دقيقة الحجم وكونها هي المسؤولة عن الأمراض التي كانت حتى ذلك الحين تعزى إلى أسباب متنوعة مثل إرادة الآلهة، أو اصطافاف الكواكب على خط واحد، أو الأبخرة الوبائية المتصاعدة من المستنقعات والمواد العضوية المتحللة. وبالطبع، لم يتكون هذا الإدراك الجديد بين عشية وضحاها، لكن مع التعرف على المزيد والمزيد من أنواع البكتيريا المختلفة، ترسخت ومع بدايات القرن العشرين صار مقبولا على نطاق واسع حتى في ، (النظرية الجرثومية) الدوائر غير العلمية أن الميكروبات بإمكانها أن تسبب الأمراض.

كانت التطورات التقنية التي تحققت في صناعة الميكروسكوبات على يد صانع ١٧٢٣ في القرن السادس عشر – العدسات الهولندي أنتوني فان ليفنهويك (١٦٣٢) من الأهمية بمكان لهذه الوثبة. كان هو أول من شاهد الميكروبات، غير أن الأمر مع ذلك احتاج إلى الانتظار حتى منتصف القرن التاسع عشر، عندما أجرى كل من لوي ١٩١٠ (في برلين أبحاثهم، – ١٨٩٥) في باريس وروبرت كوخ (١٨٤٣ – باستير) ١٨٢٢.

هي سبب الأمراض المعدية؛ ما « الجراثيم » التي شكلت فتوحات علمية كبرى وأكدت أن . الأيوين المؤسسين لعلم الميكروبيولوجيا (علم الأحياء الدقيقة « أكسبهما عن جدارة لقب كان باستير صاحب إسهام رئيسي في محو الاعتقاد الذي كان سائداً في أذهان العامة وهو بمعنى، تولد حياة من مادة غير عضوية. في ذلك الوقت، كان نمو ؛ « تولد تلقائيا » حدوث الفطريات فوق أسطح الطعام والشراب المختزن يمثل مشكلة ذات أهمية خاصة.

وقد شرح باستير أن بالإمكان منع هذا الأمر في حالة المرق بأن يُغلى أولاً، ثم يوضع بعد ذلك في غرفة مزودة بمرشحات تحجز خلفها أي مادة مكونة من جسيمات آتية مع الهواء.

وأظهر مجهرية الحجم يحملها الهواء. وعام ١٨٧٦ ، عزل كوخ أول فصيل « جراثيم » هذا وجود وسرعان ما ابتكر وسائل لزراعة الميكروبات في المختبر. « الجمرة العسوية » ، بكتيري وبدأت الأمراض التي كانت تصنع الرعب، كالجمرة الخبيثة والدرن والكوليرا والدفترية، تكشف عن أسرارها واحداً تلو الآخر عندما حددت الميكروبات المسببة لها واكتشفت صفاتها. وصار من الواضح أن للبكتيريا تركيباً مماثلاً لتركيب خلايا الثدييات علم الفيروسات أحدث عهداً من مجال دراسة البكتيريا. فقد تنبأ العلماء بوجود فيروسات بعد أن كانوا قد أحرزوا بالفعل تقدماً هائلاً في ربط بكتيريا معينة بأمراض معدية محددة. بتطبيق فرضيات كوخ ، عُزلت البكتيريا عن حيوانات المختبر المصابة بالعدوى، ووضعت في مزرعة، ثم حُقنت بها حيوانات سليمة. وقد أوضحت إصابة هذه الحيوانات بالمرض أن البكتيريا في المزرعة كانت هي مسببات العدوى. فشل هذا الإجراء مع الجدري وداء الكلب والعديد من الأمراض الأخرى، وهو ما دُلَّ على أن شيئاً آخر كان مسؤولاً عن العدوى. السبب الذي أدى إلى فشل التجارب هو أنه لا يمكن إنماء الفيروسات في مزرعة نقية؛ لأنها تعتمد على الاتصال بخلايا حية يمكنها التكاثر فيها.

على الرغم من أن الطبيعة المادية للفيروسات لم تكن معروفة حتى القرن العشرين، استُخدمت طريقة التجدير (تلقيح الجلد بقشور من بثور الجدري) منذ آلاف السنين في الهند والصين باعتبارها طريقة وقائية من الإصابة بالمرض. طوّر إدوارد جينر استخداماً أكثر أماناً للكشوط المأخوذة من الجلد المصاب بجدري البقر باعتباره لقاحاً ضدّ مرض الجدري في تسعينيات القرن الثامن عشر، وبعد مرور قرن من الزمان، قدّم لويس باستور لقاحاً ضد داء الكلب محضراً من أدمغة أرانب مصابة. أُحرز تقدّم كبير في

فهم الفيروسات في نهاية القرن التاسع عشر بفضل التجارب التي أظهرت أن بعض مسببات العدوى لم تُزل من السوائل التي صُفّيت بمرشحات دقيقة لإزالة البكتيريا منها.

أُجريت أولى هذه الدراسات في هولندا على فيروس تبرقش التبغ. يُدمر هذا الفيروس محاصيل التبغ من خلال التسبب في ظهور بقع على الأوراق وتجعيدها.

وقد نُشِرت أولُ صورٍ أُخِذت لجسيمات فيروسية باستخدام المجهر الإلكتروني، وأول تجارب أجريت على التركيب الكيميائي للفيروسات، في ثلاثينيات القرن العشرين. (٣٨)

تتضاءل معظم الفيروسات أمام الخلايا التي تُصيبها، وتُمثل التجمُّعات الفيروسية جزءًا صغيرًا من إجمالي الكتلة الحيوية في أي نظام بيئي. ومع ذلك فإن الفيروسات هي أكثر الكائنات التي تحمل معلومات وراثية عددًا. على سبيل المثال، في أعماق المحيطات تفوق الفيروسات أشكال الحياة الخلوية عددًا بنسبة ١٠٠ إلى ١ .

وتُشكِّل الفيروسات المسببة للأمراض جانبًا متفشيًا وبغيضًا من حياتنا؛ إذ تُسبب الأمراض المعدية التي تتراوح بين نزلات البرد الشائعة التي ينشغل بها العالم، وتصل إلى حدِّ الذعر الذي يُسببه تفشي الإيبولا في أفريقيا. تُعتبر اللقاحات الروتينية للوقاية من مجموعة من الأمراض الفيروسية واحدة من النعم التي منَّ بها علينا الطب الحديث، وقد طُوِّرت العلاجات القوية لعلاج الأعراض الناتجة عن الكثير من أنواع العدوى الفيروسية المزمنة بما في ذلك التهاب الكبد الوبائي (ب) و(ج)، ومرض الهربس الفموي والتناسلي، وفيروس نقص المناعة البشري.

ومع ذلك، يموت ملايين الأشخاص جراء الإصابة بالفيروسات كل عام. وبعيدًا عن عواقب الفيروسات على صحة البشر، نجد أن حياة جميع الكائنات الحية الدقيقة ودورات المغذيات عبر الغلاف الحيوي تعتمد على أنشطة الفيروسات. تتحكَّم الفيروسات في جماعات البكتيريا والعناق وحقيقيات النواة وتُحرِّر هذه القوة المدمرة كميات ضخمة من المغذيات في الأنظمة البيئية البحرية والأرضية. يُعد تنوع الفيروسات الذي أسفرت عنه الأبحاث الميتاجينومية مدهشًا، كما أن الاكتشافات الحديثة غيَّرت من أفكارنا حول حدود التعقيد الفيروسي. تُعد هيمنة الجينات الفيروسية وانتشارها في جينومات الكائنات الحية الخلوية؛ مقياسًا لتأثير الفيروسات على تطور كلِّ من بدائيات النواة وحقيقيات النواة، وقد بدأنا لتونا في اكتشاف أصل الفيروسات نفسها .

تتجمع الوحدات الفرعية من الجسيمات القفصية، وتُرْتَب على هيئة أشكال عشرينية السطوح ولولبية، مكونةً بذلك مجموعةً من الأشكال والأحجام للغلاف البروتيني للفيروس.

ينتج التباين في الشكل عشريني السطوح من الطريقة التي تتكوَّن بها الأوجه المثلثية للتركيب.

على سبيل المثال، إذا تكوّن كلُّ وجه من ثلاث وحدات فرعية بروتينية، فسيتكوّن الغلاف البروتيني للفيروس من ستين وحدة فرعية إجمالاً.

وتُجمّع معظم الأغلفة البروتينية للفيروس من أكثر من ستين وحدة فرعية من السمات المميزة لتجميع الغلاف البروتيني للفيروس أنه لا يتطلب أيّ مُدخل طاقة أيضية من خلية العائل. فبمجرد أن تُخلَق مكونات الجسم، ترتبط هذه الوحدات البنائية معاً بطريقة منظمة جدّاً من خلال آلية التجميع الفيروس أشبه بعملية التبلور الفيزيائية. « نمو » الذاتي. و تتكون الأغلفة البروتينية البسيطة للفيروس من نسخ متعددة من البروتين نفسه؛ لكن التراكيب الأكثر تعقيداً التي تُجمّع من نسخ متعدّدة من بروتينات مختلفة تُعد أكثر شيوعاً. يحتوي فيروس تبرقش التبغ، القضيبي الشكل، على غلاف بروتيني ذي تركيبٍ لولبي يتكوّن من ٢١٣٠ وحدة فرعية من بروتين واحد. يكون التجميع الذاتي لجسيمات فيروس تبرقش التبغ مزيجاً من الوحدات الفرعية البروتينية وجينوم الـ آر إن إيه للفيروس.

ترتبط ١٧ وحدة فرعية معاً مكونة قرصاً مسطحاً من طبقتين به تجويف في المنتصف تنزلق بنية شبيهة بدبوس الشعر عند أحد طرفي جُزء الـ آر إن إيه إلى التجويف الموجود في القرص، وترتبط بالفجوة بين طبقتي البروتين في القرص، وهو ما يجعل القرص يأخذ شكل حلقة القفل المشقوقة. هذا التركيب هو حجر الأساس الذي يُبنى عليه التركيبُ الحلزوني لجسيم فيروس تبرقش التبغ الناضج، الذي يستمرّ تجميعه بتكدّس الوحدات الفرعية حول جُزء الـ آر إن إيه إلى أن يُغلف طول الجينوم بالكامل.

تكوّن الفيروسات البيكوروناوية، بما في ذلك الفيروسات الأنفية والفيروسات السنجابية، أغلفةً بروتينية عشرينية الأسطح باستخدام ستين نسخة من أربعة بروتينات مختلفة.

تُجمع هذه النسخ سلفاً في صورة مجموعات من ثلاثة بروتينات لتكوين أشكال خماسية (١٥) وحدة فرعية بروتينية إجمالاً قبل أن تندمج لتكوين غلافٍ بروتيني كامل.

وبدلاً من أن تتكدّس البروتينات حول الجينوم، مثلما يحدث في تضاعف فيروس تبرقش التبغ، يُضاف جينوم الـ آر إن إيه للفيروسات البيكوروناوية إلى الجسم بعد تجميع الغلاف البروتيني.

تُعد الفيروسات الغدانية أكثر تعقيداً إذ يتكوّن غلافها البروتيني عشريني الأسطح من سبعة بروتينات مختلفة، بما في ذلك وحدة فرعية تُكوّن أليافاً زائدة تبرز من جوانب الجسم. (٣٩)

ويُعد تركيب الفيروس أبسط بكثير من تركيب الخلية بدائية النواة. تُحمل شفرة الجينوم الفيروسي في صورة جزيء واحد أو أكثر من الذي إن إيه أو الآر إن إيه، وتُحاط هذه الأحماض النووية بغلاف بروتيني يُسمى الغلاف البروتيني للفيروس. يتكوّن الغلاف البروتيني للفيروس من عددٍ من الوحدات الفرعية البروتينية أو القسيمات القفصية. فضلاً عن الحمض النووي والمكونات البروتينية، يُحيط غلاف دهني يشبه الغشاء الخلوي بالغلاف البروتيني للكثير من الفيروسات. ويمكن أن تتضمن المكونات الأخرى الإنزيمات التي تُعبأ داخل الغلاف البروتيني للفيروس.

فالفيروسات ليست خلايا وإنما هي جسيمات. وهي تتكون من غطاء بروتيني يحيط بمادتها الوراثية ويحميها، أو حسبما أطلق عليها عالم المناعة الشهير السير بيتر ميداوار، «فيريون» ويطلق على التركيب بأكمله. «نبا سيء مغلف بالبروتين»، (١٩٨٧-١٩١٥)

وتوجد، «القفصية الفيروسية» أو «كابسيد» بينما يطلق على الغلاف الخارجي اسم القفصيات الفيروسية بأشكال وأحجام متنوعة، كل منها يميز عائلة الفيروسات التي، «القسيمات القفصية» ينتمي إليها. وهي مشيدة من وحدات فرعية من البروتين تسمى وترتيب تلك الوحدات حول المادة الوراثية الموجودة بالمركز هو الذي يحدد شكل الفيريون.

مثال ذلك، فيروسات الجدري على شكل قوالب الطوب، أما فيروسات الهيربس (القوباء)

فإنها على هيئة كرات مضلعة ذات عشرين ضلع، و فيروس داء الكلب على هيئة رصاصة، و لبعض الفيروسات - فيروس موزايك التبغ فهو طويل ورفيع أشبه بالعصا (المظروف) طبقة خارجية تحيط بغلافها تسمى معظم الفيروسات تبلغ من الصغر حدًا يجعل من المستحيل مشاهدتها بالمجهر الضوئي العادي. وبصفة عامة، نجدها أصغر من البكتيريا بمقدار ١٠٠ إلى ٥٠٠ مرة تقريبًا، كما تتراوح أقطارها بين ٢٠٠ إلى ٣٠٠ نانومتر (النانومتر واحد على ألف مليون).

- غير أن الفيروس المحاكي العملاق المكتشف حديثاً يمثل استثناءً - من المتر من القاعدة، إذ يبلغ قطره حوالي ٧٠٠ نانومتر؛ وهو بذلك أكبر حجمًا من بعض فصائل البكتيريا.

آر «الفيروس أو غلافه توجد المادة الوراثية، أو الجينوم، وهو إما «قفصية» داخل..

- ويحتوي الجينوم - وهذا يتوقف على نوع الفيروس على جينات الفيروس، التي تحمل شفرة تصنيع الفيروسات الجديدة، وتنقل الخصائص الموروثة إلى الجيل التالي. وعادةً ما تحمل الفيروسات ما بين ٢ إلى ٢٠٠ جين، ولكن مرة أخرى نجد أن أغرب خصائص الفيروس المحاكي العملاق أن له ما يقدر بستمئة إلى ألف جين، وهو رقم يزيد على ما تحمله العديد من فصائل البكتيريا (٤٠)

الجزئية الوبائية منه، أو الفيروس virion إلى داخل الخلية فتتحلل ثم تعيد تخليق نفسها في نسخ عديدة. وهذه الظاهرة الدورية تجري على مدى ساعات قليلة، فتتيح إنتاج أعداد هائلة من الجزيئات الوبائية التي تنتقل بدورها إلى خلايا أخرى فتعديها. ما الذي يقع عندها للخلية؟ إن مصيرها يختلف من حالة إلى أخرى، فهي قد تموت كما قد تصاب بالقليل من الضرر فتصبح حضاناً وحصناً للفيروس، أو قد تدخل عليها تغيرات وهي كلمة كالكناية (٤١)

من بين أهم الأضرار التي تُسببها الفايروسات هي:

الأمراض على الإنسان والحيوان والنبات والأحياء الأخرى. تغييرٌ جذبي في البيئة من خلال إبادتها اليومية لما يزيد عن ٢٠ ٪ من الميكروبات البحرية، وما يعنيه من أثر على نسب الأوكسجين وثنائي أوكسيد الكربون في جو الأرض.

لكن من أهم فوائد الفايروسات: النقل الأفقي للجينات بين أنواع الأحياء المختلفة وأهميته العظمى في تنوُّع الأحياء؛ فحوالي ٤٠ إلى ٦٠ من جينات الإنسان هي فايروسية الأصل .

القفزة الكبرى في تطوُّر الأحياء والتي يمكن أن تكون حَقَّقَتْها الأنواع القديمة من DNA إلى عالم ال RNA الفايروسات بتحويل الأشكال الأولى للحياة من عالم ال Reverse transcriptase الحديث بواسطة إنزيمات Satellite Viruses الفايروسات التابعة وهي فايروساتٌ صغيرة يُمكنها التضاعف داخل الخلايا الحية فقط بوجود فايروساتٍ جينوم هذه الفايروسات يُشَقَّر فقط للكاسيد. معظم هذه (Helper viruses).

مساعدة Hepatitis الفايروسات تُصيب النباتات وبعضها يُصيب الفطريات والحيوانات الابتدائية

و يُصيب الإنسان. حجم الجينوم صغيرٌ يتراوح بين ٠,٧٠ إلى ٢ ك.ق. delta virus RNA

(42)

آكل البكتيريا

إننا لا نقصد به وحشا كاسرا، أو حوتا ملتهما، أو فيلا لا يعرف الشيع، بل تقصد خلقا أعظم من كل هذا حجما وفعلا، ودقة وتنظيما. فالمأكول بكتيريا طولها لا يتعدى جزأين من المليون من المتر، والأكل مخلوق أصغر بكثير من ذلك، وكأنه يحاكي مشهد قط يفتك بجمل، أو بعوضة تدمي مقلة أسد. هذا الأكل هو نوع من أنواع الفيروسات المتخصصة في تدمير الخلايا البكتيرية، والاستفادة من مقوماتها ومقدراتها، لتكوين وحدات فيروسية جديدة تكمل المشوار وهذه الفيروسات تسمى أكلة البكتيريا (Bacteriophagen) وهي عدة أشكال وأنواع تكثر نفسها بتدمير غيرها ... وهذا بحد ذاته خدمة للإنسان، إذ يقضي على أنواع من الميكروبات أصبحت معالجتها بالمضادات الحيوية غير ممكنة، لاكتسابها طرق مختلفة المقاومة الأدوية، ولهذا بدأ العلماء يبحثون في إمكانية استعمال أكل البكتيريا كعلاج لإنقاذ حياة بعض المرضى لهذا النوع من الفيروس شكل عجيب، إذا رأيته تتذكر فوراً صورة أول مركبة فضائية حطت على سطح القمر له رأي يحوي الحامض النووي، يتصل به ذنب أسطواني مجوف، وملفوف بلولب زنبركي، ينتهي بقاعدة سداسية تخرج منها ست شعيرات باتجاهات مختلفة، كل هذا في مخلوق لا يزيد طوله عن خمس جزء من المليون من المتر.

إذا قدر لك أن تراه وهو يقترب من سطح الخلية ، فانك ترى صورة شبيهة جدا بالمركبة الفضائية في لحظاتها الأخيرة، قبل الهبوط على سطح القمر

ولا شك أن العلماء في الغرب يدرسون المخلوقات، ويستفيدون من التراكيب الإلهية التي صممها الخبير العليم، ثم يحاولون محاكاتها، ليستفيدوا منها في صناعاتهم التكنولوجية المختلفة.

هذا الفيروس لا يهبط في أي مكان على سطح البكتيريا ...!! بل في أماكن مخصصة - كالمطارات المختصة - حيث المستقبلات المنتشرة على سطح البكتيريا وأسواطها وأهدابها ولكل مستقبل ما يوائمه على شعيرات وذنب الفيروس، هذه المستقبلات المختلفة تجعل لكل بكتيريا أكلها، الذي لا يؤثر في غيرها، وهذه ميزة استفاد منها العلماء، إذ استعملوا الفيروسات المعلومة للتعرف على البكتيريا غير المعلومة، عندما يتم التوازن بينهما... طوله ١٢٠ نانومتر والواحد نانومتر يساوي جزءا من مليار جرم من المشر وفي الأسفل مجموعة من أكلة البكتيريا تقترب من المستقبلات الخاصة بها على سطح البكتيريا.

عندما يتم الهبوط بسلام على سطح البكتيريا، يصدر أمر مبرمج في رأس الفيروس الإفراز انزيم اسمه (لايسوزايم)، وظيفته عمل ثقب في جدار الخلية فوراً. بعدها ينضغط الزنبرك اللولبي الملفف حول أسطوانة الذنب المجوفة، لتسمح بمرور مادة الحامض النووي من خلالها، إلى الثقب الذي تم فتحه في جدار الخلية، ومن هناك إلى حرم الخلية الداخلي نفسها، عندها يسبح الحامض النووي الفيروسي في بحر الخلية الداخلي، متجها نحو مركز القيادة العليا فيحتله ويسيطر عليه.

وكرسي القيادة في الخلية أشبه ما يكون بموقع حيوي. يجلس عليه المدير وأمامه مكبرات صوت مختلفة، ومرسلات الإشارات السلوكية واللاسلكية، وكل وسائل الاتصال المباشر، ثم امامه مليون عامل مطبع ينتظرون أوامره للتنفيذ الفوري. في الأحوال العادية تصدر الأوامر للعمل والصنع والترتيب الذي يخدم الخلية، ولكن حالما يحتل الفيروس هذا الكرسي، يصدر أوامر تخدمه هو وليس الخلية الأصل. هذه الأوامر مشفرة أصلاً على مادة الحامض النووي للفيروس تطير الأوامر بكل اتجاه وتنفذ فوراً لتصنع بروتينات وأحماض نووية خاصة بالفيروس بأعداد ونسخ كثيرة.

عندما يكتمل عدد النسخ المطلوبة، تصدر أوامر جديدة بتجميع القطع المختلفة بوحدات فيروسية شبيهة تماماً بالأصل. الذي غزا الخلية، ثم إنضاجها وفحصها نهائياً، فإذا كانت تماماً كالمواصفات المطلوبة عندها يصدر الأمر الأخير بإفراز كميات من انزيم لا بسوزايم (Lysozyme) ليفجر جدار الخلية وتحرر (٣٠٠٠٥٠) فيروس من كل خلية متفجرة، وكل فيروس يبحث عن خلية جديدة ليغزوها ويعيد الكرة ثانية معها.

هذا الاحتلال المدمر الذي لا تسمع فيه أصوات مدافع، ولا ازيز رصاص، ولا هدير طائرات أو دبابات ولا تفجير قنابل صامت جداً لدرجة أنه يحدث مليارات المليارات في اليوم الواحد، ولا نحس به ولا نسمع عنه، يحدث في وقت قياسي يتراوح بين (٢٠ - ١٠) دقيقة فقط لا غير.

وبعضها لسبب أو لآخر لا يفجر الخلية، ولكنه يدخل مادته النووية إلى الكروموسوم الدائري في جسم الخلية، ويتعايش معه. ويبدأ بالانقسام مع الخلية أثناء نموها وتكاثرها، فيجعلها أكثر عداء للإنسان، فجرثومة الدفتيريا لا تسبب المرض إلا إذا كان هذا الفيروس فيها، وكذلك جرثومة الكوليرا وجرثومة الكلوستريديام ومن الغريب Clostridium botulinum .

المفرزة للسّم القائل أن مثل هذه الجرثومة المصابة بالفيروس، لا يقترب منها أي فيروس آخر مادام الأول فيها، أي تصبح محصنة ضد الغير فسبحان الله العظيم معارك شتي تحدث بين الميكروبات - تصغر أمامها حروب البشر - في كل لحظة، فهذا يأكل هذا، وآخر يصنع سلاحا بيولوجيا متخصصا لحماية المنطقة التي يستعمرها، ويسكنها من اقتحام ميكروبات أخرى معينة، والميكروبات بمستعمراتها المختلفة كالعشائر والقبائل، وما بينها من حروب وعداوات أو تعاون وتكامل، تستعمل فيها كل الوسائل للصراع أو الوفاق، فتبارك الله أحسن الخائفين القائل في كتابه العزيز : " وما من دابة في الأرض إلا على الله رزقها ويعلم مستقرها ومستودعها كل في كتاب مبين .(٤٣)

-طريق التحور السريع.

تطورت معظم الفيروسات المستديمة بحيث صارت لا تسبب سوى أعراض طفيفة وقد تحدث حالات عدوى لا أعراض لها، إذ إن المرض الذي يهدد حياة العائل لن يقضي على ذلك العائل فحسب وإنما سيحرم الفيروس كذلك من مسكنه. والحقيقة أن بعض الفيروسات على ما يبدو لا تتسبب في أي آثار مرضية على الإطلاق، ولم تُكتشف وهو فيروس «تي تي» تلك الفيروسات إلا بالمصادفة. ومن الأمثلة على ذلك فيروس دي إن إيه دقيق الحجم اكتشف عام ١٩٩٧ خلال البحث عن سبب للالتهاب الكبدي، وسبب تسميته هكذا أن تلك هي الحروف الأولى بالإنجليزية من اسم المريض الذي عزل ذلك الفيروس منه لأول مرة. ونحن الآن نعلم أن فيروس تي تي، وقريبه فيروس الشبيه به، يمثلان طائفة كاملة من فيروسات متشابهة تحملها الغالبية العظمى «ميني» من البشر، والرئيسيات من غير البشر، ومجموعة أخرى متنوعة من الفقاريات، ولكن حتى يومنا هذا لم ترتبط بأي مرض. ومع ظهور التقنيات الجزيئية الحديثة بالحساسية الفائقة في التعرف على الفيروسات غير المرضية، يمكننا أن نتوقع العثور على المزيد من أولئك الركاب الصامتين في المستقبل.

يتباين معدل نجاح الفيروسات في البقاء المستديم داخل عوائلها، فمثلاً فيروسات الهيربس تؤسس لنفسها علاقة تستمر طول العمر لا تلحق عادةً أضراراً بالعائل.

كذلك تصيب الفيروسات القهقرية عموماً عائلها بالعدوى طيلة حياته، غير أنها ربما تتسبب، مثلها في ذلك مثل فيروس نقص المناعة البشري، في مرض لدى أولئك الذين تصيبهم بعد فترة طويلة من الصمت. وهناك فيروسات أخرى، مثل فيروس الالتهاب الكبدي ب، تناضل من أجل مراوغة الاستجابة المناعية، وتتحايل كثير من العوائل في نهاية المطاف على إخلاء أجسادها من الفيروس. زد على ذلك أن هناك قلة من الفيروسات تُجلى عادةً بعد العدوى الأولى غير أنه في مناسبات نادرة قد تظل موجودة بجسم العائل ولا تغادره.

ففيروس الحصبة مثلاً يستمر — لأسباب مجهولة — مأكثاً بجسم العائل بعد انتهاء العدوى الحادة في حوالي ١ من كل ١٠ آلاف حالة، مسبباً مرضاً قاتلاً بالمخ يسمى الالتهاب الدماغى الشامل التصلبي شبه الحاد.

بسبب وجود جينات أجنبية (فيروسية) طيلة العمر داخل خلية العائل، يتمكن الفيروس المستديم في بعض الأحيان من حث الخلية التي يحتمي بداخلها على النمو غير الخاضع للسيطرة، بمعنى، أن الخلية تتحول إلى خلية سرطانية. ومن بين تلك الفيروسات الفيروس تي الليمفاوي البشري، والالتهاب الكبدي ب وج، وفيروس إبشتاين-بار، والفيروس المرتبط بسرcoma كابوسي، وفيروسات الورم الحليمي.

عائلة فيروس الهربس

تشكل فيروسات الهربس عائلة عتيقة قد يعود تاريخ تطور سلفها الأول إلى الحقبة الديفونية منذ حوالي ٤٠٠ مليون عام عندما كانت مخلوقات تشبه الأسماك تخرج لتوها من البحار لتقطن باليابسة. وخلال قيامها بذلك، لا بد أنها واجهت مجموعة كبيرة من الميكروبات الجديدة، ومن بينها الفيروسات البدائية الأشبه بالملتهمات التي يعتقد أنها الأسلاف الأوائل لفيروسات الهربس المعاصرة.

منذ البداية الأولى، تطورت فيروسات الهربس بالاشتراك مع عوائلها، ومارس كل من الشريكين ضغطاً انتقائياً على الآخر إلى أن صارا متأقلمين على نحو متميز مع نمط حياة كل منهما، بما سمح للفيروسات بالازدهار دون أن تقضي على عائلها. ومع تفرع أنواع عوائلها، تفرعت فيروسات الهربس كذلك إلى أنواع عدة، حتى إنه صار هناك الآن لدى الغالبية العظمى من أنواع الثدييات والطيور والزواحف والبرمائيات والأسماك بل وحتى اللافقاريات؛ مزيج خاص بكل منها من فيروسات الهربس.

حتى يومنا هذا، تم التعرف على ما يزيد على ١٥٠ نوعاً مختلفاً من فيروسات الهربس، كلها فيروسات دي إن إيه مغلفة كبيرة الحجم تحمل شفرة ما بين ٨٠ و ١٥٠ بروتيناً. وهي فيروسات واهنة لا يمكنها البقاء حية مستقلة لمدة طويلة في العالم الخارجي، ولهذا فإنها تميل للانتشار عن طريق الاتصال الوثيق بين العوائل الحاملة للعدوى والعوائل المعرضة لانتقال العدوى إليها.

ودون استثناء، يصيب فيروس الهربس عائله بالعدوى مدى الحياة، وكثيراً ما وتظل الفيروسات على قيد الحياة داخل خلايا العائل. «عدوى كامنة» يطلق عليها اسم في حالة كمون، فتعطل جميع عمليات إنتاج البروتين ومن ثم تصبح غير مرئية لجهاز مناعة العائل.

وفي أحيان عارضة، أثناء حياة العائل، تعاود تلك العدوى الكامنة نشاطها كي تنتج فيروسات جديدة. ويضمن تطور هذه الاستراتيجية طويلة الأمد لذرية الفيروس الوصول إلى مجتمع العوائل صغيرة السن والأكثر قابلية للعدوى ومن ثم تضمن بقاء نوعها.

هناك ثلاث عائلات فرعية من فيروس الهيربس: ألفا وبيتا وجاما، وتصنف أفرادها تبعًا لخصائصها البيولوجية، ولا سيما أنواع الخلايا التي تحقق من خلالها الكمون.

وحتى الآن، اكتشفت ثمانية فيروسات هيربس، سميت فيروس الهيربس من ١ إلى ٨ بترتيب اكتشاف كل منها، ولكنها منحت أيضًا أسماء عامة يمكن بواسطتها جعلها معروفة أكثر للناس لقد ورثنا تلك الفيروسات من أسلافنا الأوائل، لهذا فإن لكل منها نظيره لدى الرئيسيات التي ترتبط به بصلة قرابة تفوق صلتها بفيروسات الهيربس البشرية الأخرى.

ولما كان تطورها متزامناً مع تطورنا، صارت فيروسات الهيربس تصيب جميع المجتمعات البشرية على مستوى العالم، حتى إن أكثر القبائل الهندية الأمريكية انعزالاً لم تسلم منها.

يُفترض بصفة عامة أن فيروسات الهيربس البشرية جميعها كانت في الماضي موجودة في كل مكان، لكن انتشارها اليوم بدأ يتفاوت، ولعل المنظومة الهرمية تعكس إذا حاول المرء استنبات مزرعة ميكروبية من عنصر بيئي كالتربة أو مياه البحر، فيمكنه حينئذ أن يرى تحت الميكروسكوب خلايا أكثر بحوالي ١٠٠ مرة من الخلايا التي ستنتجها التفاوت الهائل في عدد الخلايا « مستعمراتٌ على طبق بتري. وهذه الملاحظة، المعروفة باسم ، أثارت اهتمام علماء علم الأحياء الدقيقة -« بين الطبيعة والأطباق » وإصابتهم بالإحباط لعقود. وليس المقصود من ذلك أن أغلب الميكروبات في الطبيعة زراعتها في المختبر، بل كل ما في الأمر أن المحاولات الساعية إلى ذلك لم تُكَلِّل « يمكن بالنجاح حتى الآن. ووفقاً لعالم إيكولوجيا الأحياء الدقيقة فيليب هيوجين هولتز، فأكثر غرار « الميكروبات التي ليس لها فائدة » الكائنات الحية قابليةً للزراعة بسهولة هي الحشائش الضارة في عالم النباتات، ويقدر أنها تشكّل أقل من ١ في المائة من جميع الأنواع وقد أتاح علم الأحياء الجزيئي وعلم الجينوم معاً استكشاف تنوع نسبة ال ٩٩ « الميكروبية في المائة المتبقية وتفاعلها مع الأنظمة الإيكولوجية.

تحديد التسلسل الجيني من عينات بيئية في ثمانينيات القرن العشرين، ابتكر نورمان بيس، أستاذ الكيمياء الحيوية في جامعة كولورادو، أدوات جزيئية مستقلة عن الزراعة لاستكشاف الغالبية الميكروبية المستترة.

وترتكز الإجراءات المتبعة في استخدام تلك الأدوات على تفاعل البوليميراز المتسلسل، وهي تقنية لتضخيم الحمض النووي في المختبر باستخدام إنزيم بوليميريز الحمض النووي، الحمض النووي، و نيوكليوتيدات ثلاثية الفوسفات منقوصة الأكسجين « بادئات » وزوج من لتضخيم تسلسلات محددة من الحمض النووي تضخيمًا أسّيًا من كميات ضئيلة جدًا من المادة البادئة . (٤٤)

الفصل الثاني - التغيرات السلوكية للكائنات الحية المضيفة للكائنات المجهرية

يمكن للطفيلي الذي يسبب داء المقوسات أن يلعب دورًا أكبر مما كنا نظن في سلوك الحيوان.

تعد الضباع المرقطة البالغة هي أكثر الحيوانات المفترسة نجاحًا في إفريقيا. ولكن أشبال هذه الضباع هي وجبة سهلة ومفضلة للأسود. لهذا السبب، عادةً ما تبتعد أشبال الضبع عنها، وتقضي معظم وقتها بالقرب من أوكار والديها. هذا ما لم تكن الضباع الصغيرة مصابة بالطفيلي "التوكسوبلازما".

وفي حال كانت أشبال الضباع مصابة بالطفيلي تقترب من الأسود، ومن ثم يزيد احتمال تعرضهم للقتل على يد القطط الكبيرة بأربعة أضعاف مقارنة بأقرانهم الأصحاء، وفقًا للبيانات التي تم جمعها على مدى عقود في محمية ماساي مارا الوطنية في كينيا. ويقول "كاي هولكامب"، عالم البيئة السلوكية في جامعة "ميتشيغان" والمؤلف المشارك لدراسة جديدة حول هذا الموضوع نُشرت في Nature Communications، "لقد صُدمت عندما رأيت الفرق الكبير في مدى قرب الأشبال المصابة مقابل الأشبال غير المصابة بالطفيلي من الأسود."

والتوكسوبلازما طفيلي وحيد الخلية يصيب ما لا يقل عن ثلث سكان العالم. يشتهر بقدرته على التلاعب بمضيفيه - مثل الفئران - للتصرف بتهور مع القطط المنزلية. لكن هذه هي المرة الأولى التي يوثق فيها العلماء مثل هذه التأثيرات في الثدييات البرية الكبيرة. وتكشف الدراسة أيضًا عن أن الطفيلي غير المميت عمومًا، والذي يمكن أن يصيب مجموعة واسعة من الحيوانات بمرض يسمى داء المقوسات، يلعب دورًا أكبر مما كان يُعتقد سابقًا في كيفية تصرف الحيوانات البرية. ويقول "هولكامب"، الذي يدرس الضباع منذ عام ١٩٨٠، "لا يؤثر هذا الطفيلي على القطط المنزلية وفرائسها فحسب، بل من المحتمل أن تكون ظاهرة واسعة الانتشار."

لعبة القط والضبع

يمكن أن يصيب طفيلي التوكسوبلازما العديد من الأنواع المضيف، بما في ذلك القوارض والطيور والحيوانات المفترسة الأخرى، إذا ابتلعت لحومًا أو برازًا ملوثًا. ويمكن أن يتكاثر الطفيلي جنسيًا فقط في أمعاء القطط. لكن السؤال لماذا يقترب حيوان فريسة من حيوان مفترس؟

وعلى مدى ملايين السنين من التطور، اكتسب ابن عم الملاريا البعيد هذا خدعة أنيقة: القوارض المصابة بداء المقوسات تجد رائحة بول القطط مغرية بشكل لا يقاوم، وهذا يجعلها تقترب من القطط الجائعة. ويقول "زاك لوباتش"، الخبير في جامعة كولورادو في بولدر،: "لا يقتصر هذا الأمر على خلط جينوم الطفيل فحسب، بل يؤدي أيضًا إلى إنتاج أبواغ مستقرة بيئيًا يمكن أن تصيب العديد من المضيفين الإضافيين."

ونظرًا لأن الطفيل يتكاثر في أمعاء الأسد ومن المعروف أن الضباع تحمل التوكسوبلازما، فقد أراد الباحثون معرفة ما إذا كان الطفيل سيجعل مضيفيه الضباع يتصرفون بشكل مختلف. وقد درس الباحثون مشروع Mara Hyena ، والذي يسجل البيانات عن مواقع الضباع -بما في ذلك قربها من الحيوانات الأخرى- بالإضافة إلى عينات من العمر والجنس والدم، والتي من شأنها أن تُظهر ما إذا كانت قد أصيبت بالعدوى. عن طريق التوكسوبلازما. وكشف تحليلهم أن ثلث الأشبال الذين تمت دراستهم قد تعرضوا لطفيلي التوكسوبلازما، كما كان الحال مع ٧١ ٪ من الأحداث و ٨٠ ٪ من البالغين. بينما بقيت الأشبال غير المصابة على بعد ٣٠٠ قدم في المتوسط من الأسود، فإن الأشبال التي كانت تحتوي على أجسام مضادة للتوكسوبلازما في دمائها قد غامروا على بعد ١٤٢ قدمًا في المتوسط من الحيوانات المفترسة، وهو مكان خطير .

تقول "ستيفاني جونسون"، الباحثة في جامعة كولورادو، إن الدراسة غيرت قواعد اللعبة حيث تؤكد إن الطفيلي له تأثيرات قوية جدًا على سلوك الثدييات وربما في ذلك سلوكنا.

ويعاني معظم الأشخاص الذين يصابون بداء المقوسات من حمى خفيفة ويتعافون بسرعة، على الرغم من أن الطفيلي يمكن أن يسبب تشوهات خلقية شديدة في الأجنة، ولهذا السبب يحث الأطباء، الحوامل على عدم تنظيف صندوق فضلات القطط. ولكن هناك أيضًا دليل مثير للجدل إذا كان مثيرًا للجدل على أن المرض يمكن أن يجعل البشر يخاطرون أكثر، مثل القيادة بشكل أكثر خطورة أو بدء عمل تجاري جديد. و"جونسون" من بين أولئك الذين يعتقدون أن هذه التأثيرات هي جزء من مجموعة واسعة من التغييرات التي تستخدمها التوكسوبلازما للسيطرة على مضيفيها - وأن الطفيلي يمكن أن يؤثر على كيفية تصرف البشر بطرق لم نكن على علم بها حتى الآن. وتقول "جونسون": "إنه طفيلي يعتقد الناس أنه حميد جدًا، خاصة عند البشر. ولكن عندما ننظر إلى بعض هذه التأثيرات، قد يكون لـ"التوكسوبلازما" تأثيرات محتملة كبيرة جدًا على السلوك البشري، حتى على المستوى المجتمعي". (٤٥)

مقوسة غوندية

ذكر الموقع أن هذا الطفيلي يسبب المرض المعروف بداء المقوسات، وهو يتكاثر لدى البشر والقطط على حد سواء. وبعيدا عن كونها طفيليات مزعجة فحسب، خاصة بالنسبة للأطفال الصغار، يمكن لهذا الطفيلي أيضًا التحكم في عقول الكائنات الحية التي يعيش فيها.

علاوة على ذلك، يسبب داء المقوسات بعض الأضرار الخطيرة للأشخاص الذين يعانون من ضعف الجهاز المناعي، على غرار كبار السن ومرضى فيروس العوز المناعي البشري، وأولئك الذين يعانون من أمراض أخرى تتسبب في ضعف الجهاز المناعي.

على الرغم من أنه يُعتقد أن هذا الطفيلي يتكاثر فقط لدى القطط، إلا أنه لا يزال قادرا على الانتقال إلى البشر عن طريق فضلات القطط (عند لمسها) وكذلك عندما يصيب الحيوانات الأخرى التي نستهلكها.

كما يؤثر هذا الطفيلي على سلوك الجرذان والفئران والقوارض الأخرى.

ونظرًا لأنه يتكاثر فقط داخل بطون القطط، فإنه يسيطر على عقول القوارض التي عادة ما تكون فريسة للقطط، ويُجَرِّدها من الخوف، مما يجعلها لا تخشى من القطط المفترسة.

وأوضح الموقع أن الأبحاث أظهرت أن هذا الطفيل يؤثر أيضًا على سلوك البشر. وتشير الدراسات إلى أنه يعزز السلوكيات العدوانية في الناس كما يتسبب في تغييرات سلوكية ملحوظة أخرى.

نشر موقع "ماكسيموز" الأمريكي تقريراً تحدث فيه عن الطفيليات ومسببات الأمراض التي تسيطر على عقول مضيفيها من البشر ويمكن أن تتسبب في تغيير سلوكياتهم.

وقال الموقع، في تقريره، إن الطفيليات ومسببات الأمراض من الأمور المرعبة للغاية، ويعمل جهاز المناعة على محاربة هذه المخلوقات الصغيرة المراوغة.

وذكر الموقع أن الطفيليات ومسببات الأمراض طورت بعض الطرق المثيرة للاهتمام للتكاثر والانتقال إلى المرحلة التالية من دورة حياتها، بما في ذلك الاستحواذ على عقول مضيفيها.

وبعبارة أخرى، يتحكم هؤلاء الغزاة في سلوك المضيف من خلال إجباره على القيام ببعض السلوكيات التي من شأنها أن تعزز فرصهم في الانتشار أو التكاثر.

المتقبية البروسية

أورد الموقع أن المتقبية البروسية تعدّ نوعاً من الكائنات الأولية، وهي طفيليات دموية تصيب عدداً كبيراً من الحيوانات وأحياناً البشر أيضاً.

تعد دورة حياتها طويلة نوعاً ما، حيث تبدأ دورتها الحياتية مع ذباب تسي تسي الذي يلسع البشر، ثم تدخل الجهاز اللمفاوي للإنسان، ومن هناك تنتقل إلى مجرى الدم.

ونبه الموقع إلى أن عدوى هذا الطفيلي تسبب مرض النوم، الذي يمكن أن يضر الحيوانات والبشر على حد سواء ويأتي في مرحلتين منفصلتين من الأعراض.

وتتميز البداية المبكرة للعدوى بالآلام في المفاصل والعضلات وحمى وتضخم الغدد الليمفاوية، بينما تسبب المرحلة الثانية تغييرات سلوكية يرافقها خمول شديد حيث يبدأ الطفيلي في مهاجمة العمود الفقري والدماغ.

يمكن لطفلي المثقبة البروسية أن يقتلك، ولكن العديد منها يهدف إلى إضعاف مضيفه دون التسبب في وفاته. ومن غير المحتمل أن يتكاثر الطفيلي في حال توفي المضيف، لذلك بدلاً من قتله، يضعف الطفيلي ببساطة جسد مضيفه، مما يجعله فريسة محتملة لحيوانات أخرى ضرورية لتكاثر الطفيلي.

البكتيريا المعوية

أورد الموقع أن البكتيريا المعوية قادرة على إحداث بعض التغييرات غير العادية في حالتك الذهنية. يمكن لهذه البكتيريا أن تلعب دوراً حيوياً للغاية في المشاكل البشرية الفعلية، على غرار الاكتئاب والقلق. وقد أشار العلم منذ فترة طويلة إلى الصلة بين الميكروبيوم والبكتيريا التي تعيش في الأمعاء والسلوك الحيواني، خاصة لدى القوارض والشمبانزي.

لكن الدراسات الإنسانية الحديثة قسمت الأشخاص إلى مجموعات متميزة استناداً إلى البكتيريا المختلفة الموجودة في أمعائهم بكميات مختلفة لتحديد التأثير المحتمل للبكتيريا المعوية على الحالة المزاجية للإنسان.

وراقب الباحثون الأشخاص باستخدام أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي ومعدات أخرى لتسجيل كيفية استجابة أدمغتهم للصور.

كان لدى المجموعة الأولى نسبة هامة من البكتيريا العَصَوَانِيَّة، بينما كان عدد بكتيريا بريفوتيل مرتفعاً لدى المجموعة الثانية، وهما نوعان من البكتيريا التي تعيش في أمعاء البشر ويعتقد أنها مسؤولة عن تغيير المزاج.

وعندما عُرضت عليهم صور لمواد مشحونة عاطفياً، أضاءت أدمغة الأشخاص الحاملين لبكتيريا بريفوتيل، ما يعني أنهم كانوا يستجيبون بشكل أكبر.

وكانت مستويات القلق والاكتئاب لدى هذه المجموعة مرتفعة، بالإضافة إلى المشاعر السلبية الأخرى.

المزيد من البكتيريا المعوية

أشار الموقع إلى أن الكائنات الحية الدقيقة في الأمعاء يمكن أن تتحكم في عقول البشر المضيفين.

وهذه المرة، لا تتحكم هذه الكائنات في المزاج وإنما تؤثر على الرغبة الشديدة في الأكل. فعلى سبيل المثال، يحب بعض الناس الشوكولاتة، في حين أن البعض الآخر لا تستهويه.

ويمكن أن تحتوي أمعاء الفئة الأخيرة من الأشخاص على بكتيريا معوية تمتلك "مناعة" ضد الشوكولاتة، أي أنها لا تحبها كثيرًا، وبالتالي فإن هذه البكتيريا لا تخلق لدى الجسم المضيف الرغبة الشديدة في تناول الشوكولاتة.

وقد يكون لهذه البكتيريا بعض التأثيرات بعيدة المدى أيضًا، حيث أظهرت الدراسات أن البدناء يحملون بكتيريا أمعاء مختلفة ومتميزة عن الأشخاص ذوي الوزن المعتدل.

. بكتيريا الحلق

ذكر الموقع أن بكتيريا الحلق أو البكتيريا التي تسبب التهاب الحلق يمكن أن تؤدي إلى حدوث تغييرات سلوكية غير عادية ودائمة في بعض الأحيان لدى الأشخاص المصابين بها، وخاصة الأطفال.

وبالنسبة لمعظم الناس، تعالج المضادات الحيوية أو الجهاز المناعي ببساطة التهاب الحلق، ولكن ليس هذا هو الحال دائمًا. في بعض الأحيان، يعاني الأطفال من التشنجات العصبية وحتى اضطراب الوسواس القهري في مراحله المتقدمة بعد أن تصيب الجرثومة الجسم.

وتُعرف هذه الحالة باسم "باندرز"، وهو اختصار لاختلالات المناعة الذاتية النفسية والعصبية المصاحبة لعدوى البكتيريا الكروية السبحية في الأطفال.

ويمكن أن تتجسد هذه الحالة في قلق حاد وتغيرات مزاج أخرى، على غرار القلق الناجم عن الانفصال أو الخوف الشديد من الحشرات أو الجراثيم.

وأوضح الموقع أنه في حين أن اضطراب الوسواس القهري وغيره من الاضطرابات يتطور بمرور الوقت، فإن اختلالات المناعة الذاتية النفسية والعصبية المصاحبة لعدوى البكتيريا الكروية السبحية تظهر فجأة وتصيب الشخص دون سابق إنذار.

وهو ما دفع الباحثين والأطباء إلى الاعتقاد بأن بكتيريا الحلق تتحكم في عقل المضيف وتؤثر عليه.

داء الكلب

أفاد الموقع بأن داء الكلب فيروس يؤثر على الدماغ والعمود الفقري، وبالتالي يتسبب في بعض الأضرار الكبيرة جدا للكائن الحي المضيف قبل القضاء عليه في أغلب الحالات.

ويعيش الفيروس في لعاب البشر والحيوانات المصابة، حيث ينتقل بعد ذلك إلى المضيفين الآخرين عندما يعض أحد المصابين كائنا آخر.

يمر البشر الذين يتعرضون للعض ببعض التغييرات السلوكية المثيرة للاهتمام التي تساعد الفيروس على التكاث، تماما مثل ما يحدث مع الحيوانات الأخرى.

وتميل الكائنات الحية التي تحمل فيروس داء الكلب إلى أن تصبح شديدة العدوانية والانفعال، كما تصبح معظم الثدييات أكثر تحديا ورغبة في العض، حتى أنها تصبح شجاعة بشكل غير عادي للقيام بذلك.

يمكن أن يعاني البشر من الهذيان والهلوسة بالإضافة إلى أعراض تشبه الأنفلونزا في البداية.

ولكن عندما يسيطر المرض، يكون الفيروس مميتا دائما. والأكثر غرابة هو أن فيروس داء الكلب يسبب رهاب الماء.

النيكلرية الدجاجية

النيكلرية الدجاجية هي أميبا تستهدف مباشرة الدماغ عند إصابة المضيف، يتغذى هذا الجنس من الطفيليات على البكتيريا ويعيش في الماء ويمكن أن ينتقل عبر الأنف إلى الدماغ، حيث يسبب الضرر ويقتل المريض في نهاية المطاف.

وتبدأ الأعراض الأولية للنيكلرية الدجاجية بعد مدة تتراوح بين يوم واحد وتسعة أيام بعد التعرض لها، وعادة ما تبدأ في حوالي خمسة أيام، ويمكن أن تشمل الصداع والغثيان والقيء والأعراض الشبيهة بالإنفلونزا في البداية.

ولكن بعد ذلك، يمكن أن يتطور إلى عدم الانتباه للناس والمناطق المحيطة، وكذلك الدوار أو فقدان التوازن والهلوسة والموت في نهاية المطاف.

الملاريا

أوضح الموقع أن الملاريا تنتقل إلى حد كبير من خلال لدغات البعوض. عندما تلدغ أنثى البعوض شخصا يحمل الملاريا، فهي تصاب به، ثم تلدغ شخصا آخر وتنقل العدوى إليه.

والجدير بالذكر أن المتصورة المنجلية والمتصورة النشيطة، وهما نوعان من الأنواع الخمسة للمتصورات التي تسبب الملاريا، تقضيان جزءًا من دورة حياتهما في البشر والجزء الآخر في البعوض، مما يجعل انتقال الكائن الحي إلى كل من البعوض والبشر ضروريا.

ولكن المثير للاهتمام في هذه العملية هو الرغبات الشديدة التي يمكن أن تسببها الملاريا لدى الكائنات المضيفة لها. تعتمد الملاريا بشكل كبير على السكر، وهو المادة الرئيسية في نظام البعوض الغذائي، لإكمال دورة حياته، لذلك يلدغك البعوض للحصول على السكر الموجود الدم، وبالإضافة إلى دم الإنسان، يعيش البعوض إلى حد كبير على الرحيق والسكريات النباتية الأخرى الموجودة في البرية من أجل البقاء.

ثبت أن الملاريا لا تجعل البعوض أكثر جوعا فحسب، بل تخلق لديه رغبة شديدة خلال فترات مختلفة من حضانة طفيليات الملاريا. خلال الفترة التي يحتاج فيها الطفيلي إلى أن يكون داخل البعوض، يتوق البعوض إلى الرائحة الحلوة لرحيق النبات، وبالتالي يبقى الطفيلي في البعوض.

وعندما يحين الوقت للانتقال إلى الإنسان، يتوق البعوض إلى دم الإنسان، فيتغذى على شخص ما لدعم دورة حياة الطفيلي.

ولكن هذا ليس كل شيء، إذ تلتهم الملاريا السكر والهرمونات الموجودة في دم البشر بسرعة كبيرة، مما يؤدي إلى انخفاض نسبة السكر في الدم، ولكنه يؤدي أيضا إلى فقر الدم ونقص الفيتامينات.

كلوروفيروس إيه تي سي في-١

من المعروف أن هذا الفيروس يؤثر على أنماط سلوك الفئران، مما يتسبب في بعض أوجه القصور الإدراكي الحاد، بالإضافة إلى أنه يصيب البشر أيضا.

وهناك عملية طويلة يقوم من خلالها هذا الفيروس بإجراء عدد كبير من التغييرات الكيميائية التي تؤثر على سلوك الكائنات المضيئة له، باختصار، إنه يجعل الناس أغبياء.

يُضعف الكلوروفيروس إيه تي سي في-١ بشكل كبير القدرات المعرفية لدى البشر المصابين به، ويمكن أن يعيش هذا الفيروس بداخلك لسنوات.

وقد أجريت دراسة صغيرة عن الفيروس في الولايات المتحدة، وخلصت إلى أن ٤٤ بالمئة من المشاركين حاملون للفيروس، الذي يعيش عادة في الطحالب ولكنه يميل إلى الاستقرار في الحلق لدى البشر.

الإنفلونزا

أشار الموقع إلى أن العلم يكتشف أشياء جديدة كل يوم حول السلوك البشري، حيث أن استجابة البشر للقاحات ليست استثناء. لقد تبين أن لقاحات الإنفلونزا تزيد في الواقع من احتمال أن يصبح الشخص اجتماعيا، أي أن لقاح الإنفلونزا يجعل البشر أكثر اهتماما بالتواصل الاجتماعي. كما لاحظت الدراسات أن الأنفلونزا تنتشر عبر شبكاتنا الاجتماعية وتختلف اعتمادا على الشبكة التي تتعرض لها.

وبين الموقع أن فيروس الإنفلونزا يخترق أيضًا عقل مضيفه بمهارة، وهو على الأرجح السبب الذي يجعل الأشخاص الذين تلقوا اللقاح للتو يظهرون نفس ردة الفعل. علاوة على ذلك، تجعل الأنفلونزا الناس اجتماعيين أكثر، وهو أمر منطقي تماما، لأن المضيف الذي يسعى إلى التواصل الخارجي هو طريقة مثالية لانتشار الفيروس إلى أشخاص آخرين. (٤٦)

طفيلي يغير السلوك Behavior-altering parasite -

بكتيريا تتحدث للدماغ.. تجارب مذهلة قد تقودنا لعلاج التوحد

يمكن أن تساعد نتائج الدراسة في صياغة علاجات تعتمد على الميكروبيوم المعوي للاضطرابات العصبية وربما التوحد

توصلت دراسة جديدة إلى أن الفئران تحمل الكثير من البكتيريا في أحشائها، وتؤثر هذه البكتيريا المعوية على كيفية عمل أدمغة القوارض.

وبحسب ما نشره موقع "Live Science" نقلاً عن مجلة "Nature"، سعى باحثون من تايوان والولايات المتحدة لمعرفة كيفية تأثير بكتيريا الأمعاء على نشاط شبكات المخ العصبية المسؤولة عن تشكل السلوك الاجتماعي على وجه التحديد.

من المعروف أنه عندما يصادف الفأر فأراً لم يسبق أن التقاه من قبل على الإطلاق، فإنهما سوف يشمان شوارب بعضهما بعضاً ويتسلقان فوق بعضهما بعضاً، تماماً كالسلوك المعتاد من كلبين، في الحقائق العامة على سبيل المثال، عندما يستقبل كل منهما الآخر. ولكن تبين أن فئران التجارب، الخالية من الجراثيم والتي تفتقر إلى بكتيريا الأمعاء، تتجنب نشاط أي تفاعلات اجتماعية مع الفئران الأخرى وبدلاً من ذلك تظل منعزلة بشكل غريب.

العزلة الاجتماعية

قال الباحث الرئيسي في الدراسة وي لي وو، أستاذ مساعد في جامعة تشينغ كونغ الوطنية في تايوان وزميل زائر في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا: "إن العزلة الاجتماعية في الفئران الخالية من الجراثيم ليست بالأمر الجديد". لكنه، وفريقه البحثي، أرادوا أن يفهموا ما الذي يدفع إلى نهج هذا السلوك غير المستقر، وما إذا كانت البكتيريا المعوية تؤثر فعلياً على الخلايا العصبية في مخ الفئران وتقلل رغبة القوارض في الاختلاط.

خطر غريب

وصرح وو لموقع "Live Science" قائلاً إنه في المرة الأولى، التي سمع فيها أن البكتيريا يمكن أن تؤثر على سلوك الحيوانات، كان يعتقد، أن الأمر "يبدو مذهلاً ولكنه لا يُصدق إلى حد ما"، ومن ثم بدأ هو وزملاؤه بإجراء تجارب على الفئران الخالية من الجراثيم لرصد سلوكها الاجتماعي الغريب بشكل مباشر، وفهم سبب ظهور مثل هذه السلوكيات الغريبة.

قارن الباحثون نشاط الدماغ وسلوك الفئران الطبيعية مع مجموعتين أخريين هي الفئران، التي تمت تربيتها في بيئة معقمة لتكون خالية من الجراثيم، والفئران المعالجة بمزيج قوي من المضادات الحيوية استنفد بكتيريا الأمعاء. واعتمدت التجارب على مفهوم أنه بمجرد أن تدخل الفئران الخالية من الجراثيم إلى بيئة غير معقمة، فإنها ستبدأ في النقاط دفعة من البكتيريا على الفور لمرة واحدة فقط؛ ومن ثم كانت الفئران المعالجة بالمضادات الحيوية أكثر تنوعاً ويمكن استخدامها في تجارب متعددة.

وضع الفريق الفئران الخالية من الجراثيم والمعالجة بالمضادات الحيوية في أقفاص بها فئران غير معروفة لمراقبة تفاعلاتها الاجتماعية. وكما هو متوقع، تجنب كلا المجموعتين من الفئران التفاعل مع الغرباء. وبعد هذا الاختبار السلوكي، أجرى الفريق العديد من التجارب لمعرفة ما كان يحدث في أدمغة الحيوانات والتي ربما تكون السبب وراء هذه الديناميكية الاجتماعية الغريبة.

وشملت التجارب أبحاث حول c-Fos ، وهو جين يعمل في خلايا الدماغ النشطة. وبالمقارنة مع الفئران العادية، أظهرت الفئران المصابة بالبكتيريا المستنفدة نشاطاً شديداً لجين c-Fos في مناطق الدماغ المشاركة في استجابات الإجهاد، بما في ذلك منطقة ما تحت المهاد واللوزة والحصين.

تزامن هذا الارتفاع في نشاط الدماغ مع ارتفاع في هرمون الإجهاد المسمى الكورتيكوستيرون في الفئران الخالية من الجراثيم والمعالجة بالمضادات الحيوية، بينما لم تحدث نفس الزيادة في الفئران ذات الميكروبات الطبيعية. وقال الباحث وو إنه "بعد التفاعل الاجتماعي، لمجرد خمس دقائق، يمكن أن يتم رصد هرمونات تؤثر أعلى بكل وضوح".

كما اشتملت التجارب على تشغيل الخلايا العصبية في مخ الفئران وإيقافها حسب الرغبة باستخدام دواء معين، ولاحظ الباحثون أن إيقاف تشغيل الخلايا العصبية في الفئران المعالجة بالمضادات الحيوية يؤدي إلى تعزيز التواصل الاجتماعي تجاه الغرباء، في حين أن تشغيل تلك الخلايا في الفئران العادية نتج عنه حالة تجنب للفاعلات الاجتماعية بشكل مفاجئ.

ومن جانبه، قال ديبغو بوهوركيز، أستاذ في كلية الطب بجامعة ديوك الأميركية متخصص في علم الأعصاب ويدرس اتصال القناة الهضمية بالدماغ، والذي لم يشارك في الدراسة، إنه يشتبه في أن مجموعة من الميكروبات تعمل معًا لتعديل إنتاج هرمون الإجهاد والتوتر. ومن ثم يمكن اعتبار أن التجارب تقدم حجة قوية مفادها أن ميكروبات الأمعاء في الفئران العادية تساعد على الانخراط في السلوكيات الاجتماعية، بينما تتعامل الفئران الخالية من الجراثيم مع فرط إفراز هرمون التوتر وبالتالي ترفض الفرص المتاحة أمامها للاتصال اجتماعيا بالفئران الأخرى وقال بوهوركيز: "إن السؤال الذي يطرح نفسه بقوة هو كيفية استخدام الميكروبيوم المعوي "للتحدث" إلى الدماغ، وبالتالي المساعدة في التحكم في السلوك من أعماق الأمعاء."

اضطرابات نفسانية عصبية

وأضاف بوهوركيز أن هذا النوع من الأبحاث يمكن أن يساعد العلماء يومًا ما في علاج الأفراد الذين يعانون من اضطرابات نفسية عصبية، مثل التوتر واضطراب طيف التوحد، بافتراض أن بعض الملاحظات في الحيوانات تنطبق على البشر.

علاجات للتوحد

تشير أبحاث سابقة إلى أن التوتر والقلق والتوحد غالبًا ما يتزامن مع اضطرابات الجهاز الهضمي، مثل الإمساك والإسهال، وكذلك مع اضطرابات ميكروبيوم الأمعاء. وقال بوهوركيز، إنه على مدى العقد الماضي، كان العلماء يحققون في هذا الارتباط بين الأمعاء والدماغ على أمل تطوير أساليب علاجية جديدة لمثل هذه الاضطرابات.

وأضاف قائلاً إن نتائج هذه الدراسة ربما تدفع عجلة الأبحاث إلى الأمام وباتجاه صياغة علاجات للتوحد تعتمد على الميكروبيوم المعوي، لكن بشكل عام، هي تسلط الضوء على "مزيد من التفاصيل فيما يتعلق بكيفية تأثير هذه الميكروبات على السلوك الاجتماعي". (٤٧)

تحت بكتيريا معينة في الأمعاء الفئران الأم على إهمال صغارها يقوم باحثو سالك باكتشافات غير متوقعة حول كيفية تأثير ميكروب معين على سلوك الحيوان لا جولا - بينما يتعلم العلماء المزيد عن الكائنات الحية الدقيقة التي تستعمر الجسم - تسمى مجتمعة الميكروبات - فإن أحد المجالات التي تحظى باهتمام شديد هو تأثير هذه الميكروبات على الدماغ. حددت دراسة جديدة بقيادة علماء معهد Salk سلالة E. كولاي البكتيريا التي عندما تعيش في أحشاء إناث الفئران ، تجعلها تتجاهل نسلها.

النتائج المنشورة في المجلة بتاريخ ٢٩ يناير ٢٠٢١ علم السلف، تظهر ارتباطاً مباشراً بين ميكروب معين وسلوك الأم. على الرغم من أن البحث تم إجراؤه على الفئران ، إلا أنه يضيف إلى الهيئة العلمية المتنامية التي تثبت أن الميكروبات في الأمعاء مهمة لصحة الدماغ ويمكن أن تؤثر على النمو والسلوك.

"على حد علمنا ، هذا هو أول دليل على أن الجراثيم المعوية مهمة لتعزيز سلوك الأم الصحي والترابط بين الأم والنسل في نموذج حيواني" ، كما يقول البروفيسور جانيل إيريس، رئيس مختبر علم وظائف الأعضاء الجزيئية والأنظمة في Salk وكاتب الورقة البحثية. "إنه يضيف إلى الأدلة المتزايدة باستمرار على وجود اتصال بين القناة الهضمية والدماغ ، وأن الميكروبات مهمة لتنظيم سلوك المضيف الذي يسكنونه".

الإشريكية القولونية (E. coli) البكتيريا ، المصورة هنا ، هي بكتيريا أمعاء شائعة في كل من البشر والحيوانات. هناك العديد من السلالات المختلفة ، بعضها يسبب المرض.

إن الطرق التي يمكن أن تؤثر بها الكائنات الحية الدقيقة على الصحة العقلية والاضطرابات العصبية هي مجال بحث متزايد. تم ربط تركيبة ميكروبيوتا الأمعاء لدى الأشخاص بالاكتئاب والقلق والتوحد وحالات أخرى. لكن كان من الصعب دراسة كيفية تأثير سلالات فردية من البكتيريا على السلوك البشري ، وهو ارتباط يُطلق عليه غالباً محور الميكروبيوتا والأمعاء والدماغ.

في مختبرها ، تستخدم إيريس الفئران لدراسة كيفية تفاعل أنظمة الجسم والدماغ مع بعضها البعض لتعزيز الصحة. يتضمن ذلك التركيز على كيفية تنظيم عمليات الجسم بواسطة الميكروبات والطرق التي

تؤثر بها الميكروبات على النمو والسلوك. في التجارب الحالية ، كانت هي وفريقها يحققون في مجموعات من الفئران كان لكل منها سلالة واحدة. E. كولاي في أحشائهم. الفئران مع سلالة معينة من E. كولاي، المسمى O16: H48 MG1655 ، ذرية أعاققت النمو. وكشف الفحص الإضافي أن الفئران كانت أصغر حجمًا لأنها كانت تعاني من سوء التغذية.

يقول أيريس: "وجدنا أن سلوك الجراء كان طبيعيًا ، وأن الحليب الذي تصنعه الأمهات كان طبيعيًا وصحيًا ويتم إنتاجه بكميات طبيعية". "اكتشفنا في النهاية أن الاستعمار بهذه البكتيريا أدى إلى سوء سلوك الأمهات. كانت الفئران تهمل صغارها."

كشفت تجارب إضافية أنه يمكن إنقاذ الفئران من النمو المتوقف ، إما عن طريق إعطائها عامل نمو يسمى IGF-1 أو تسليمها لأمهات فئران للتبني يمكنهن الاعتناء بها بشكل صحيح. أكد هذا أن سبب توقف النمو كان ناتجًا عن سلوك الأمهات وليس شيئًا ما في الجراء نفسها.

يقول المؤلف الأول يوجونغ ميشيل لي ، وهو طالب دراسات عليا سابق في مختبر أيريس وهو الآن زميل ما بعد الدكتوراه في " Genentech من المثير للاهتمام بالنسبة لي أن إقامة علاقة صحية بين الأم والرضيع مدفوعة بعوامل تتجاوز الهرمونات ، وأن الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في أجسامنا تلعب دورًا مهمًا فيها".

تخطط أيريس وفريقها لدراسة كيفية إثارة هذه الميكروبات لتغييرات في سلوك الفئران. تشير النتائج المبكرة إلى أن البكتيريا قد تؤثر على مستويات هرمون السيروتونين المرتبط بمشاعر السعادة والرفاهية ، ولكن هناك حاجة إلى مزيد من العمل.

يقول أيريس ، الذي يشغل كرسي هيلين ماكلورين التنموي: "من الصعب جدًا دراسة هذه العلاقات في البشر ، لأن الكائنات الحية الدقيقة البشرية تحتوي على مئات الأنواع المختلفة من الكائنات الحية الدقيقة". "ولكن بمجرد أن نفهم المزيد عن الآليات في النماذج الحيوانية ، قد نتمكن من ترجمة نتائجنا إلى البشر لتحديد ما إذا كانت الميكروبات وتأثيراتها هي نفسها".

تم العثور على سلالة O16: H48 MG1655 في أحشاء الإنسان وكان يُعتقد سابقًا أنه ليس لها آثار إيجابية أو سلبية.

المؤلفون الآخرون الذين شاركوا في الدراسة هم أندريه مو من سالك ومارتينا والاس ، وجيفاني إم جينغاثاران ، وأنالي ج. فورست ، ولارس بود ، وكريستيان إم ميتالو من جامعة كاليفورنيا في سان دييغو. (٤٨)

توصل علماء أمريكيون إلى أن بكتيريا الأمعاء تؤثر مباشرة في الدماغ وسلوك الإنسان، وقد تكون الدرب الذي من خلاله تعالج أمراض الزهايمر والاكتئاب. دراسات ما زالت في بداياتها، ولكنها الأولى من نوعها التي وصلت بين هذه الجراثيم – أو الميكروبيوم – والسلوك البشري مباشرة.

والميكروبيوم هو مجموع الميكروبات المتعايشة مع إنسان أو حيوان، ويعيش على جسمها أو في داخل أمعائها. يشترك مع الإنسان في عملية التمثيل الغذائي ويؤثر فيه تأثيراً مباشراً.

لم يصدق العلماء بدايةً أن بكتيريا الأمعاء تؤثر مباشرة في الدماغ في عام ٢٠١٤، كان البروفيسور جون كرين، الأستاذ بجامعة كوليدج كورك بأيرلندا، يحضر اجتماعاً في كاليفورنيا حول مرض الزهايمر.

وقتها لم يكن خبيراً في المرض العقلي، بل كان يدرس الميكروبيوم، المجتمع الذي يتكون من تريليونات الميكروبات التي تعيش في جسم الإنسان السليم.

كان الدكتور كرين وغيره من العلماء بدأوا بإيجاد أدلة تُشير إلى أن تلك الميكروبات قد تؤثر في الدماغ والسلوك.

وقتها أيضاً، قال للعلماء المجتمعين إنه ربما يكون لتلك الميكروبات دورٌ في تطور مرض الزهايمر. لم تُستقبل الفكرة جيداً. يتذكر د. كرين الموقف، قائلاً: «لم ألقِ خطاباً من قبل على هذا القدر من الأشخاص الذين لا يُصدقون ما أقوله.»

لكن الكثير قد تغير منذ ذلك الوقت: استمر العلماء في اكتشاف روابط مذهلة بين الميكروبيوم والدماغ. يجد العلماء أدلةً على أن الميكروبيوم ربما يؤدي دوراً، ليس فقط في مرض الزهايمر، ولكن في متلازمة باركنسون، والاكتئاب، والشيزوفرينيا، والتوحد، وغيرها من الحالات.

بالنسبة لبعض علماء الأعصاب، غيرت الدراسات تفكيرهم حول الدماغ واحدٌ من المشككين فيما طرح باجتماع الزهايمر كان سانغرام سيسوديا، عالم الأعصاب في جامعة شيكاغو.

لم يقتنع د. سيسوديا بكلام د. كرين، لكنه قرر في وقتٍ لاحقٍ أن يضع الفكرة أمام اختبارٍ بسيطٍ.
يقول د. سيسوديا: «كان الأمر من باب التسلية فقط، لم يكن لدينا أدنى فكرةٍ عما سيؤول إليه الأمر.»
أعطى هو وزملاؤه مضاداتٍ حيويةٍ لفئرانٍ لديها ميلٌ إلى الإصابة بمرض الزهايمر، بهدف قتل أكبر قدرٍ ممكنٍ من بكتيريا الأمعاء لدى تلك الفئران.
لاحقاً، عندما أجرى العلماء تحقيقاً بأدمغة الفئران وجدوا تراجعاً ملحوظاً في نسب كُتل البروتين المرتبطة بالمرض العقلي.

إحداث خللٍ بسيطٍ في الميكروبيوم كان كافياً لخلق ذلك التأثير.
حتى إن الفئران الشابة التي أُعطيت المضادات الحيوية مدة أسبوعٍ كانت لديها كتلٌ بروتينية أقل في أدمغتها عندما كبرت.

كان الأمر أشبه باكتشاف في الفضاء يقول د. سيسوديا لصحيفة The New York Times :
أنتخيل أن تكون النتائج صادمةً هكذا. بالنسبة لشخصٍ لديه خلفيةٌ عن البيولوجيا الجزيئية وعلم الأعصاب فهذا يُشبه الذهاب إلى الفضاء الخارجي.»

وباتباع سلسلةٍ من التجارب المشابهة، بات يظن الآن أن أصنافاً معينةً من بكتيريا الأمعاء -وربما صنفٌ واحدٌ تحديداً- له تأثيره على دورة مرض الزهايمر، ربما عن طريق إطلاق مواد كيميائيةٍ تؤثر في طريقة عمل الخلايا المناعية بالدماغ.

وحتى الآن لم يتمكن من إيجاد ذلك النوع من الميكروبات، فضلاً عن إيجاد تلك المواد الكيميائية. لكنه يقول: «توجد بعض الأشياء هناك بالداخل، وعلينا معرفة ماهيتها.»

«اعتُبر الأمر جنوناً».. فما علاقتها بالدماغ؟

لطالما عرف العلماء أن الميكروبيوم يعيش داخلنا. عام ١٦٨٣ وضع العالم الهولندي أنتوني فان ليفينهوك عينةً من الترسبات من فوق أسنانه تحت المجهر، ووجد مخلوقاتٍ صغيرة تسبح فيه.

لكن الميكروبيوم استعصى على الاستكشاف العلمي، ويم يشك العلماء أن جراثيم الأمعاء تؤثر مباشرة في الدماغ للحظة.

ولأجيالٍ اكتفى علماء الميكروبيولوجي بدراسة الأنواع التي استطاعوا استزراعها في المعمل.

لكن معظم سكاننا الداخليين لا يُمكنهم النجاة في الأطباق البترية.

غير أن علم الميكروبيوم قفز قفزةً مذهلةً إلى الأمام في أوائل الألفية الجديدة، حين اكتشف العلماء كيفية ترتيب الحمض النووي من تلك الميكروبات.

استخدم العلماء فوراً تلك التقنية الجديدة لاختبار تأثير الميكروبيوم على أجزاء من أجسامنا تعج بالبكتيريا، كالأمعاء والجلد.

قليلٌ منهم أولى الدماغ اهتماماً، إذ لم يبدُ هناك مغزىً من ذلك.

فالدماغ محميٌّ من كل شيء خلف سور دموي الدماغ محميٌّ من الغزو الميكروبي بما يُسمى الحاجز الدموي الدماغي، ذلك الحاجز الذي لا تمر منه بالعادة إلا الجزيئات الصغيرة.

ويقول روب نايت، عالم الميكروبيولوجي بجامعة كاليفورنيا في سان دييغو: «حتى عام ٢٠١١، كان البحث عن ارتباطٍ بين الميكروبيوم والسلوك ضرباً من الجنون.»

كان روب وزملاؤه قد اكتشفوا بعض أول الأدلة على تلك الروابط.

لكن السر كان في البراز من اللحظة الأولى أخذ المحققون عيناتٍ من براز فئرانٍ لديها طفرةٌ جينيةٌ تجعلها تأكل بكثرةٍ وتكسب وزناً.

ثم زرعوا تلك العينات في فئرانٍ مُرباةٍ ببيئةٍ خاليةٍ من البكتيريا، فئران لا تملك ميكروبيوم في أمعائها إطلاقاً منذ ولادتها.

بعد تلقيها ما يُسمى زرع البراز، بدأت الفئران الخالية من الميكروبات تشعر بالجوع وتكسب الوزن.

تغيّر العادات الغذائية ليس الشيء الوحيد الذي يُسببه الميكروبيوم في الدماغ، كما تبين.

غياب الميكروبيوم كان يتزامن مع الوحدة والانعزال على سبيل المثال، وجد د. كرين وزملاؤه أن الفئران التي لا تملك ميكروبيوم تميل إلى الوحدة، وتُفضل أن تبقى بعيدةً عن زملائها القوارض.

في نهاية المطاف، اكتشف العلماء تغييراتٍ في أدمغة تلك الفئران غير الاجتماعية.

إحدى مناطق الدماغ المهمة في معالجة المشاعر الاجتماعية هي اللوزة الدماغية.

وفي الفئران الخالية من الجراثيم، تكون الأعصاب باللوزة الدماغية مجموعاتٍ غير تقليديةٍ من البروتينات، تُغير روابط الاتصال التي تربطها بالخلايا الأخرى.

دراسة ميكروبيوم الجسم البشري أوصلت كذلك لأنماطٍ مفاجئةٍ

كان لدى الأطفال المصابين بالتوحد أنماط غير تقليديةٍ من أنواع الميكروبات في برازهم.

كما رُصدت اختلافاتٌ في بكتيريا الأمعاء عند المصابين بأمراضٍ دماغيةٍ أخرى.

لكن أياً من تلك الصلات لا يُثبت وجود علاقةٍ سببيةٍ.

إيجاد ميكروبيوم غير تقليديٍّ في أمعاء المصابين بالزهايمر لا يعني أن البكتيريا تُسبب المرض.

قد يكون الأمر بالعكس: المصابون بالزهايمر مثلاً يُغيرون عاداتهم الغذائية غالباً، وذلك التغيير قد يصب في مصلحة أنواعٍ مختلفةٍ من ميكروبات الأمعاء.

قد تساعد عملية زرع البراز في توضيح تلك الصلات.

زرع البراز أدى إلى نقل سلوكيات معينة من كائن إلى آخر في أبحاثه عن الزهايمر، نقل د. سيسوديا وزملاؤه البراز من فئرانٍ عاديةٍ إلى فئرانٍ عالجهن بالمضادات الحيوية.

وما إن استعادت ميكروبيومها حتى بدأت الفئران المعالجة بالمضادات الحيوية بإنتاج كتلٍ بروتينيةٍ من جديدٍ.

وقال: «نحن متأكدون للغاية من أن البكتيريا هي من تُسبب ذلك.»

وقد قام علماء آخرون بأخذ التجربة لأبعد من ذلك، ونفذوا عمليات زرع برازٍ بشريةٍ.

لو أنك أمسكت فأراً من ذيله، فإنه عادةً سيقوم بالمقاومة، باذلاً جهده للفرار.

لو أنك زرعت به عينة برازٍ من إنسانٍ مصابٍ بأكثئابٍ شديدٍ، فإنك تحصل على نتائجٍ مختلفةٍ تماماً: يستسلم الفأر في وقتٍ أبكر، ويظل معلقاً دون حراكٍ.

وبقدر ما يمكن أن يكون هذا البحث مثيراً للاهتمام، فإن به قصوراً كبيراً.

لأن الباحثين ينقلون المئات من فصائل البكتيريا في الوقت عينه؛ ومن ثم لا يمكن أن تكشف التجارب أي نوعٍ بالتحديد هو المسؤول عن تغيرات الدماغ.

والآن يحدد الباحثون أنواعاً بعينها يبدو أن لها تأثيراً.

الجمية الغذائية تؤثر في سلوك الفئران مع غيرها ولدراسة التوحد، حقق د. ماورو كوستا ماتيو لي وزملاؤه في كلية طب بايلور بهيوستن في أنواعٍ مختلفةٍ من الفئران، كلٌ منها يُظهر بعض عوارض التوحد.

بإمكان مثلاً طفرة في جين اسمه SHANK3 ، أن تجعل الفئران تعمل بشكلٍ متكررٍ وتتجنب التواصل مع الفئران الأخرى.

في سلالةٍ أخرى من الفئران، وجد د. كوستا ماتيو لي أن تغذية الأمهات بطعامٍ غنيٍّ بالدهون يجعل من الأرجح أن تتصرف موالدها بهذا الشكل.

وحين حقق الباحثون بميكروبيوم تلك الفئران، وجدوا أنها تفتقد نوعاً شائعاً من البكتيريا يُسمى لاکتوباسيللوس ريوتري.

وحين أضافوا سلالاتٍ من تلك البكتيريا إلى نظام الفئران الغذائي، عادت لكونها اجتماعيةً مرةً أخرى.

فبكتيريا الأمعاء ترسل إشارات إلى الدماغ ليعزز هرموناً معيناً

وجد د. كوستا ماتيو لي أدلةً على أن تلك البكتيريا تُطلق مركباتٍ تُرسل إشارةً للنهايات العصبية في الأمعاء.

يقوم العصب الحائر بإرسال تلك الإشارات من الأمعاء إلى الدماغ، حيث تُحفز إنتاج هرمونٍ يُسمى أوكسيتوسين، الذي بدوره يُعزز الروابط الاجتماعية.

تُرسل أنواع الميكروبات الأخرى إشاراتٍ عبر العصب الحائر كما تبين.

كما أن أنواعاً أخرى من البكتيريا تنقل إشاراتٍها إلى المخ من خلال مجرى الدم.

هذا التواصل يبدأ بعد الولادة ومن خلال الرضاعة من المرجح أن ذلك التأثير يبدأ قبل الولادة، عندما يعمل ميكروبيوم الأم على إرسال جزيئات تجد طريقها إلى دماغ الجنين.

وتزرع الأم ميكروبيومها بجنينها في أثناء الولادة ومن خلال الرضاعة الطبيعية. وخلال السنوات القليلة الأولى من حياته، ينضج المخ والميكروبيوم بسرعة.

ولفهم تأثير الميكروبيوم في تطور الدماغ، تدرس ربيكا نيكماير، عالمة الأعصاب بجامعة ولاية ميتشيغان الأمريكية، صور الرنين المغناطيسي الوظيفي للأجنة.

بدراستها الأولى المنشورة في يناير/كانون الثاني ٢٠١٩، ركزت على اللوزة الدماغية.

واللوزة الدماغية هي المنطقة المسؤولة عن معالجة المشاعر في الدماغ، والتي وجد د. كرين وغيره أنها تتغير عند الفئران الخالية من الجراثيم.

قامت د. نيكماير وزملاؤها بقياس قوة الرابط بين اللوزة الدماغية أو Amygdala ومناطق الدماغ الأخرى.

ووجد العلماء لدى الأطفال ذوي التنوع المنخفض في أنواع بكتيريا الأمعاء روابط أقوى من غيرهم.

هل يعني هذا أن التنوع البيولوجي الضعيف يجعل الأطفال أكثر خوفاً من الآخرين؟

ليس من الممكن قول ذلك حتى الآن، لكن د. نيكماير تأمل أن تكتشف ذلك بإجراء مزيد من الدراسات على الأطفال.

بينما يفهم الباحثون أكثر كيف يؤثر الميكروبيوم في الدماغ، يأملون أن يتمكن الأطباء من استخدامه لعلاج الأمراض النفسية والعصبية.

من الوارد أنهم كانوا يفعلون ذلك لوقتٍ طويلٍ دون أن يعلموا.

في أوائل القرن الماضي، وجد علماء الأعصاب أن وضع مرضى الصرع على نظامٍ غذائيٍّ منخفض الكربوهيدرات، ومرتفع البروتين والدهون يؤدي أحياناً إلى التقليل من النوبات التي تُصيبهم.

وحصلت الفئران المصابة بالصرع على الوقاية نفسها، بما يُعرف بالحمية الغذائية الكيتوجينية. لكن أحداً لم يتمكن من تفسير الأمر.

الحمية تؤثر في الميكروبيوم الذي يؤثر بدوره في نوبات الصرع إلا أن د. إيلان هسياو، عالمة الميكروبيولوجي بجامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس، تظن أن الميكروبيوم هو السبب. ولقياس أهمية الميكروبيوم، قامت د. هسياو وزملاؤها بتربية فئران في بيئة خالية من الميكروبات.

وحين جعلوا الفئران الخالية من الميكروبات والمصابة بالصرع تتبع حميةً غذائيةً كيتوجينية، وجدوا أنها لم تكتسب الحماية ضد النوبات. لكن إن منحوا تلك الفئران برازاً مأخوذاً من فئران تتبع حميةً غذائيةً كيتوجينية، فإن النوبات كانت تقل.

وجدت د. هسياو أن نوعين من بكتيريا الأمعاء بالتحديد يزدهران في أمعاء الفئران التي تتبع حميةً كيتوجينية.

وربما تزود تلك البكتيريا مضيفها بوحداتٍ بنائيةٍ للنواقل العصبية توقف النشاط الكهربائي في الدماغ.

وقد يتوصل العلماء إلى قرص يؤدي دور هذه الجراثيم ومن الممكن تصوّر ألا يحتاج مرضى الصرع التزام حميةً غذائيةً كيتوجينية لنيل فوائدها، فربما يحصلون يوماً ما على قرصٍ دوائيٍ يحوي البكتيريا التي تعمل في الحمية الغذائية.

تمكن عالم الميكروبيولوجي بجامعة كالتيك، ساركس مازمانيان، وزملاؤه من تحديد فصيلةٍ بعينها من البكتيريا تطلق أعراض مرض باركنسون في الفئران. وقد أسس شركة تختبر مركباتٍ تُعيق الإشارات التي ترسلها الميكروبات إلى العصب الحائر.

وحتى ذلك الوقت، يتمهل العلماء في تأكيد الصلة ويتوجب على د. مازمانيان وغيره من الباحثين إيجاد طريقٍ متوازنٍ بين سبيلين زلقين.

من جهةٍ أثبتت تجاربهم أنها مشجعةٌ بشكلٍ ملحوظٍ، ومن جهةٍ أخرى لا يريد العلماء الإيحاء للمجتمع بأنهم على مشارف إيجاد علاجاتٍ تعتمد على الميكروبيوم لأمراضٍ مثل متلازمة باركنسون.

ليس ذلك هيناً في الوقت الذي يستطيع فيه الناس شراء البروبايتيك من الصيدلية دون وصفة طبيبٍ، والذي لا تمانع فيه الشركات الاستناد إلى أبحاثٍ أوليةٍ، للترويج لبيع الميكروبات كعلاجٍ لحالاتٍ مثل الاكتئاب وغيره.

وتقول د. هسياو: (يمكن ببساطةٍ خلط العلم بما يفعله العلماء الزائفون).

يأمل د. كوستا ماتيوالي أن تساعد بكتيريا إل. ريوتري يوماً ما في علاج المصابين بالتوحد، لكنه يحذر الآباء من معالجة أبنائهم بالبروبايتوك الذي يُباع في المتاجر.

وجد في أبحاثه أن بعض سلالات البكتيريا تبدل سلوك الفئران، لكن بعضها لا يفعل.

والبحث ما زال مستمراً عن أكثر سلالات الجراثيم فاعلية وتأثيراً ولا يزال د. كوستا ماتيوالي وزملاؤه يبحثون عن أكثر السلالات فاعليةً، ويكتشفون الجرعة المناسبة لتجربتها على البشر.

ويقول: «أرغب في الانتقال إلى التجارب السريرية بأفضل سلاح، ولست متأكداً أننا نملكه.»

وتحذر د. كاتارزينا بي هوكس، عالمة البيولوجيا الحوسبية بجامعة بوردو في فرنسا، من أن دراساتٍ مثل التي يُجريها د. كوستا ماتيوالي ما زالت غير تقليدية.

معظم تلك النتائج جاءت من أبحاثٍ تتضمن عمليات زرع برازٍ أو من تجارب على فئرانٍ خاليةٍ من البكتيريا، وفي تلك الحالات يكون من الصعب جداً تحديد أسباب تغير السلوك.

وتقول: «لقد وجدنا حدود الصورة، ونحاول الآن إدراك ماهيتها». (٤٩)

كيف تؤثر الطفيليات على طريقة تفكيرك؟

نظراً للأحداث الأخيرة حول العالم، قد تُعذر على اعتقادك بأن الناس يتصرفون بشكل غريب جداً، وغير متوقع.

لقد أُجريت دراسات عديدة في علم النفس وعلم الاقتصاد، لتفسير الأسباب التي تجعلنا نتصرف كما نفعل، واستكشاف دوافعنا.

ولكن ماذا لو وُجدت تأثيرات أخرى غير مرئية لها دور في ذلك؟؟

فبينما يكشف العلم المزيد من تأثيرات الطفيليات والبكتيريا على السلوك البشري، يمكننا أن نلاحظ تنظيمها مجتمعاتنا أيضاً.

التحكّم بالعقل خطر حقيقي منتشر يهدّد البشرية، تستخدمه العديد من المتعضيات في أرجاء المملكة الحيوانية، ونعلم أهميته في انتقال وتكاثر العديد من الأنواع الطفيلية المختلفة.

أحد الأمثلة هو فطر Cordyceps الذي يصيب النمل، ويجعله يصعد إلى قمة الأشجار ليموت هناك، ثم يتكاثر الفطر بعد ذلك ويهبط نسله إلى أرض الغابة ليصيب المزيد من النمل.

أما الديدان الشعرية Nematomorph فتجعل مضيفها "صرصار الليل" cricket ينتحر غرقاً بالقفز إلى الماء، وذلك حتى تعود الديدان إلى مكان عيشها الطبيعي (الماء).

ومثال آخر هو طفيلي الديدان المثقوبة trematodes التي تصيب الحلزونات وتسبب انتفاخ السويقات في أعينها حتى يتحوّل لونها إلى الأحمر، أو الأزرق أو الأصفر.

وهذا بدوره يسمح للمضيف الثاني وهو الطيور برؤية اليرقات ونقر سويقات أعينها، حتى تستطيع هذه الديدان إكمال دورة حياتها في أمعاء الطيور.

هذه القصص المريبة ليست حكرًا على اللافقاريات، فالإنسان ليس محصنًا.

عندما تعلّمنا كيفية انتقاء وزراعة بعض سلالات المحاصيل التي تنمو بشكل أفضل في بيئات معينة، حصلنا في بعض الأحيان على فائض يمكن تخزينه للمستقبل، وهذا بدوره أتى بالفئران البرية و الجرذان، وأتت معهم القطط التي تحمل خطرًا خفيًا؛ المقوّسات القندية Toxoplasma gondii ، من الطفيليات الأولى.

هذا الطفيلي لا يستطيع إكمال دورة حياته في الإنسان ، لكنّه من الممكن أن يصاب به عن طريق الاتصال مع فضلات القطط، أو تناول اللحم غير المطهو.

ونسبة الأشخاص المقدّرة إصابتهم حول العالم هي ٣٠ إلى ٤٠ بالمئة.

تحتلّ فرنسا المرتبة الأولى بنسبة ٨١%، واليابان ٧%، ونسبة الولايات المتّحدة الأمريكية هي ٢٠%.

تُحدث المقوّسات القندية للفئران والجرذان أشياء غريبة، لكي تضمن اتّصالها مع القطط، فتفقد خوفها من القطط وبولها، وتصبح أكثر بحثًا واستكشافًا، وتقضي وقتًا أطول في ضوء النهار.

أما الأكثر غرابة فهو يحدث عند إصابة الإنسان بالمقوّسات القندية، إذ يصبح الرجال أكثر عرضة لحوادث السيارات نتيجة "سلوك أخطر"، ويصبحون أكثر عنفًا و غيرةً أيضًا.

أما النساء فتميل أكثر للانتحار.

و قد اقترح أيضا إمكانية تدخّل المقوّسات القنّدية في أمراض مثل العته، والاضطراب ثنائي القطب، والوسواس القهري، والتوحد.

وهناك أدلة من أكثر من ٤٠ دراسة تشير أنّ الأشخاص المصابين بمرض الفصام Schizophrenia لديهم مستويات مرتفعة من الأضداد IgG الموجهة ضد المقوّسات القنّدية.

فكيف تستطيع هذه المتعضيات الصغيرة أن تسبّب مثل هذه التأثيرات الكبيرة؟

إنّ الجواب الكامل لهذا السؤال ما زال في طور البحث، وهناك نتائج محيرة تظهر تأثيرها على مستويات النواقل العصبية مثل الدوبامين. dopamine

يمكن مشاهدة أكياس هذه الطفيليات bradyzoites في الأدمغة المصابة، بشكل مجموعات أو أفراد، في أماكن محدّدة كاللوزة الدماغية، التي تبيّن دورها في السيطرة على "الاستجابة للخوف" عند الفئران.

ومن المثير للاهتمام أنّ الصفة المميّزة للأشخاص الفصامين schizophrenia هي اختلال التوازن في مستويات الدوبامين لديهم.

ومن خلال تحليل جينوم المقوّسات القنّدية، تبيّن وجود مورّثتين ترمزان لصنع التيروسين هيدروكسيلاز، وهو أنزيم ينتج طليعة الدوبامين وتدعى L-DOPA ، وتوجد أدلة تجريبية لتدعم أنّ هذا الأمر قد يستمرّ ليؤثّر بالسلوك. ففي المقام الأول مستويات الدوبامين عالية في الفئران المصابة، ويمكن إنقاص سلوكها المرتبط بتأثير المقوّسات القنّدية، بتطبيق مضادّات الدوبامين مثل haloperidol.

الجراثيم المتحكّمة بالعقل

هنالك العديد من أسبّاد الدمى الصغيرة، وقد اكتُشف مؤخّرا أنّ الجراثيم الموجودة بوفرة على سطح أجسامنا وداخلها قد تمارس أيضا تأثيرا على سلوكنا.

فالجراثيم تغطّيّنا، ويفوق عدد الخلايا الجرثومية في أجسامنا عدد خلايانا البشرية بنسبة ٨ إلى ١، وفي الواقع نحن جراثيم أكثر من كوننا بشرا.

وقد تبيّن دور هذه البيئة الجرثومية microbiome في تنظيم العديد من العمليات المختلفة، إذ لا يقتصر دورها على هضم الطعام وتفكيكه.

ويمكن أن تؤدي التغيرات في هذه البيئة إلى زيادة قابلية الإصابة بحالات مثل السكري، والاضطرابات العصبية، والسرطان، والربو.

و لكن تبين مؤخرًا أن الجراثيم المعوية التي تحطم الطعام تستطيع التأثير بشكل مباشر في إنتاج نواقل عصبية أخرى (السيروتونين) في الكولون و الدم، الذي يمكنه بدوره التأثير على سلوك التواصل، والسلوك المشابه للقلق، والسلوك المرتبط بالأعصاب الحسية الحركية.

وربما يمكن في المستقبل علاج القلق والاكتئاب من خلال الحصول على بيئة جرثومية صحية، وقد أظهرت الأبحاث الأخيرة التي تبدل الميكروبيوم للأشخاص المصابين بالمطثيات نتائج رائعة، من خلال الزرع الغائطي من الأفراد الأصحاء.

وبمزيد من الأبحاث سنبدأ باكتشاف كيفية تلاعب هذه "الأسياء المجهرية" باتخاذنا للقرارات، وعلينا ألا نستخف بتأثيرها على المجتمع، والثقافة، وحتى السياسة. (٥٠)

طفيليات تغير السلوك هي طفيليات بها عائلان أو أكثر ، قادرة على إحداث تغييرات في سلوك أحد مضيفيهم لتعزيز انتقالهم ، مما يؤثر أحيانًا بشكل مباشر على آليات صنع القرار والتحكم في السلوك لدى المضيفين. يفعلون ذلك عن طريق جعل المضيف الوسيط ، حيث قد يتكاثر اللاجنسي ، من المرجح أن يأكله مفترس عند مستوى أعلى من المستوى الغذائي والذي يصبح نهائيًا مضيف حيث يتكاثر الطفيلي جنسيا ؛ لذلك تسمى الآلية أحيانًا زيادة التسهيل الغذائي للطفيلي أو زيادة انتقال الطفيلي الغذائي . يمكن العثور على أمثلة في بكتيريا ، أوالي ، فيروسات ، حيوانات . قد تغير الطفيليات أيضًا سلوك العائل لزيادة الحماية للطفيليات أو نسلها. المصطلح التلاعب بالحارس الشخصي يستخدم لمثل هذه الآليات.

من بين التغيرات السلوكية التي تسببها الطفيليات الإهمال ، مما يجعل مضيفيهم فريسة أسهل. على سبيل المثال ، يصيب البروتوزوان التوكسوبلازما جوندي القوارض الصغيرة ويجعلها مهملة وتنجذب إلى رائحة البول القطط ، مما يزيد من خطر الإصابة بالافتراس وفرصة الطفيل في إصابة قطة ، مضيفه النهائي.

قد تغير الطفيليات سلوك العائل عن طريق إصابة الجهاز العصبي المركزي للمضيف ، أو عن طريق تغيير اتصالات كيميائية عصبية ، تمت دراستها في علم الطفيليات العصبية.

يمكن أن تكون معالجة الطفيليات إما مباشرة أو غير مباشرة. التلاعب غير المباشر هو الطريقة الأكثر شيوعًا التي تستخدمها الطفيليات التي تغير السلوك ، في حين أن النهج المباشر أقل شيوعًا. يحدث التلاعب المباشر عندما يؤثر الطفيلي نفسه على المضيف ويحفز استجابة سلوكية ، على سبيل المثال عن طريق إنشاء مركبات نشطة عصبيًا تحفز الاستجابة في الجهاز العصبي المركزي للمضيف (CNS) ، وهي طريقة تمارسها في الغالب الطفيليات الموجودة داخل الجهاز العصبي المركزي. يعد التأثير على الجهاز العصبي للمضيف أمرًا معقدًا ويتضمن التلاعب بدء سلسلة مناعية في المضيف. ومع ذلك ، فإن تحديد العامل المسبب أمر صعب ، خاصةً ما إذا كان التغيير السلوكي ناتجًا عن التلاعب المباشر من الطفل ، أو استجابة غير مباشرة للجهاز المناعي للمضيف . غالبًا ما يكون النهج المباشر للتلاعب السلوكي مكلفًا جدًا للطفيلي ، مما يؤدي إلى المفاضلة بين فوائد التلاعب (على سبيل المثال ، زيادة اللياقة) والطاقة التي يكلفها. النهج الأكثر شيوعًا للطفيليات هو تحفيز الاستجابات السلوكية بشكل غير مباشر من خلال التفاعل مع الجهاز المناعي للمضيف لإنشاء المركبات النشطة عصبيًا اللازمة للبحث على الاستجابة السلوكية المرغوبة. يمكن أن تؤثر الطفيليات أيضًا بشكل غير مباشر على سلوك مضيفيها عن طريق إزعاج التمثيل الغذائي ، تطور أو المناعة. تقوم الطفيليات بتعديل عملية التمثيل الغذائي والتكاثر لدى مضيفيها بشكل جذري ، أحيانًا عن طريق إفراز هرمونات الإخصاء ، وتغيير سلوكها وعلم وظائف الأعضاء لإفادة الطفيلي.

قد تغير الطفيليات سلوكيات المضيف بطرق تزيد من احتمالية انتقالها (على سبيل المثال عن طريق ابتلاعها من قبل مفترس.) ؛ يؤدي إلى إطلاق الطفيلي في المواقع المناسبة (على سبيل المثال عن طريق التغييرات في تفضيلات المضيف للموائل) ؛ زيادة بقاء الطفل أو زيادة احتمالية إصابة العائل بمزيد من الطفيليات.

بواسطة الفيروسات

داء الكلب يتسبب في أن يكون العائل عدوانيًا وعرضة لدغ الآخرين. هذا إلى جانب زيادة إفراز اللعاب الذي يحمل الفيروس يزيد من فرص انتشاره إلى مضيفين جدد. في الوقت نفسه ، يمنع رهاب الماء (الخوف من الماء) العائل من الشرب ، مما يؤدي إلى غسل اللعاب المحمل بالفيروس إلى المعدة مما يجعله غير متاح للعدوى عن طريق العض.

الفيروسات من العائلة Baculoviridae تُحدث تغييرات في سلوك التغذية واختيار البيئة. يصابون يرقات العثة والفراشة ، التي تبدأ في تناول الطعام باستمرار بعد الإصابة ببعض الوقت ، مما يوفر العناصر الغذائية لتكاثر الفيروس . عندما تكون الفيروسات ("وحدات" الفيروس) جاهزة لمغادرة العائلة ، تتساقط اليرقة أعلى وأعلى ، حتى يتم تصنيع خلاياه لإفراز الإنزيمات التي "تنوب الحيوان في مادة لزجة" ، وتمطر كتلاً من الأنسجة والمواد الفيروسية للابتلاع بواسطة مضيفين مستقبليين.

بواسطة البروتوزوا

الطفيليات التوكسوبلازما gondii تصيب الحيوانات من العائلة Felidae مضيفها النهائي) ، و البويضات مع براز المضيف. عندما يأكل القارض البراز فإنه يصاب بالطفيلي (يصبح مضيفه الوسيط). يصبح القارض بعد ذلك أكثر انبساطية وأقل خوفاً من قطة ، مما يزيد من فرص الافتراس وفرصة الطفيلي لإكمال دورة حياته. هناك بعض الأدلة على أن T. gondii ، عندما يصيب البشر بالعدوى ، يغير سلوكهم بطرق مشابهة للقوارض. كما تم ربطه بحالات الفصام . تشمل الطفيليات الأخرى التي تزيد من خطر افتراس مضيفها

طفيلي Plasmodium falciparum ، يحمله بعوضة Anopheles gambiae ، يغير جاذبية مضيفه إلى مصادر رحيق من أجل زيادة تناوله للسكر وتعزيز فرصة الطفيل للبقاء على قيد الحياة. كما أنه يقلل من انجذاب المضيف إلى دم الإنسان أثناء الحمل ، ويزيد فقط عندما يكون جاهزاً للانتقال إلى مضيف بشري.

بواسطة الديدان الطفيلية

دودة طويلة دودة شعر بعد فترة وجيزة يخرج من مضيفه للكريكيت ، ويغرق الآن مما يجعل المضيف غير مبالٍ يزيد من خطر أكله من قبل مفترس غير مضيف ، مما يقطع دورة حياة الطفيل. تتلاعب بعض الطفيليات بمضيفها الوسيط لتقليل هذا الخطر. على سبيل المثال ، يستخدم trematode الطفيلي Microphallus sp. ، الحلزون Potamopyrgus antipodarum كمضيف وسيط. يتلاعب

الطفل بسلوك البحث عن الطعام لدى الحلزون لزيادة فرصة افتراسه من قبل العائل النهائي للطفيلي (طائر مائي). يتغذى الحلزون المصاب على الجانب العلوي من الصخور خلال فترة النهار التي تتغذى فيها الطيور المائية بشكل مكثف. خلال بقية اليوم ، يتغذى الحلزون على قاع الصخور لتقليل مخاطر أكل الأسماك (غير مضيفات لديدان المثقوبة الطفيلية).

حظ الكبد الموضع (*Dicrocoelium dendriticum*) هو trematode طفيلي مع دورة حياة معقدة. في حالته البالغة يحدث في كبد مضيفه النهائي (المجترات) ، حيث يتكاثر. يتم تمرير بيض الطفيلي مع براز من العائل ، والذي يأكله بعد ذلك الحلزون الأرضي (المضيف الوسيط الأول). ينضج المثقوب إلى مرحلة الأحداث في الحلزون ، والتي في محاولة لحماية نفسها تفرز الطفيليات في "كرات الوحل". ثم يستهلك النمل "الكرات اللزجة" (العوائل الوسيطة الثانية). تتلاعب النملة المثقوبة بالانتقال إلى أعلى العشب ، حيث يكون لديهم فرصة أكبر في أن يتم أكلها عن طريق رعي المجترات.

النيماتودا الطفيلية *Myrmeconema neotropicum* تصيب مضيف النمل الوسيط رأسيات أتراتوس، ثم تحدث الديدان الخيطية تغييرًا مورفولوجيًا في النملة ، والذي يحول اللون gaster من الأسود إلى الأحمر ، مما يجعله يشبه الفاكهة. هذا التحول اللوني يجعل النمل عرضة للافتراس من قبل الطيور المقطعة ، والتي تعمل كمضيف نهائي للطفيلي. يتم ترسيب البيض الطفيلي في براز الطائر ويأكله النمل ، والذي يكمل الدورة.

يتطفل الحلزون مع ساق عينه اليسرى بواسطة *Leucochloridium paradoxum*

الصراصير المصابة بديدان شعر الخيل إظهار سلوك البحث عن الضوء وزيادة سرعة المشي ، مما يؤدي بهم إلى المساحات المفتوحة والبرك (التي يعكس سطحها ضوء القمر) ؛ سوف تجد الصراصير في النهاية مسطحًا مائيًا وتدخله ، حيث ستهتز الدودة من بطن الصرصور وتسبح بعيدًا. بينما غالبًا ما تغرق الصراصير في هذه العملية ، فإن أولئك الذين ينجون منها يظهرون تعافياً جزئياً ويعودون إلى الأنشطة الطبيعية في أقل من ٢٠ ساعة.

Succinea trematode Leucochloridium paradoxum ينضج داخل القواقع من الجنس .
عندما يكون الطفيل جاهزاً للتحويل إلى مضيفه النهائي ، الطائر ، ينتقل إلى عين سيقان عائله ويبدأ في النبض ، ويجذب الطيور بتشابهها المذهل مع ورقة حشرة. كما أنه يؤثر على الحلزونات الليلية المعتادة ليصعد إلى العراء خلال النهار لزيادة فرصة أن يلتهمه الطائر. في مرحلة البلوغ ، تعيش الدودة الشريطية في أمعاء طيور آكلة للأسماك ، حيث تتكاثر وتطلق البيض من خلال براز الطائر. تفقس اليرقات الحرة السباحة من البيض ، والتي تبتلعها بدورها مجدافيات الأرجل (المضيف الوسيط الأول). ينمو الطفيلي ويتطور في القشريات إلى مرحلة يمكن أن تصيب العائل الوسيط الثاني ، الشوكة الثلاثية الأشواك (*Gasterosteus aculeatus*) المضيف النهائي للطفيلي ، وهو طائر ، يستهلك بعد ذلك الشوكة المصابة بثلاثة أشواك وتكمل الدورة. لقد لوحظ أن *S. Solidus* يغير سلوك الأسماك بطريقة تعيق استجابة هروبها عند مواجهة طائر مفترس. هذا التلاعب السلوكي الناجم عن الطفيليات يزيد بشكل فعال من فرصة استهلاكه من قبل مضيفه النهائي للطيور. وقد لوحظ أيضاً أن الطفيلي لا يحفز هذا السلوك حتى يصل إلى مرحلة متطورة يمكنه البقاء على قيد الحياة في الطائر المضيف وبالتالي يقلل بشكل فعال من معدل الوفيات بسبب انتقاله المبكر.

(The emerald cockroach wasp (Ampulex compressa) مضيفه ، الصرصور الأمريكي (Periplaneta americana) كمصدر للغذاء وليرقاته النامية. يلدغ الدبور الصرصور مرتين: أولاً في العقدة الصدرية ، يشل ساقيه الأمامية ويمكّن الزنبور من إيصال لدغة ثانية أكثر صعوبة ، مباشرة إلى دماغ الصرصور ؛ هذه اللدغة الثانية تجعل العريس نفسه مفرطاً قبل أن يغرق في حالة من نقص الحركة - "... خمول يتميز بنقص الحركة التلقائية أو الاستجابة للمحفزات الخارجية". ثم يسحب الزنبور الصرصور الخامل إلى جحره ، حيث يرسل بيضة على بطنه ويدفنها لتتغذى اليرقة النامية. إن إبقاء الصرصور في حالة ناقصة الحركة في هذه المرحلة ، بدلاً من مجرد قتله ، يسمح له بالبقاء "طازجاً" لفترة أطول حتى تتغذى اليرقة عليه. يظهر الزنبور البالغ بعد ٦ أسابيع ، ولم يترك وراءه سوى "قوقعة" فارغة من الصرصور.

الزنبور الطفيلي Hymenoepimecis argyraphaga ينمو يرقاته على عناكب من النوع Leucauge argyra قبل وقت قصير من قتل مضيفها ، تحقنها اليرقة بمادة كيميائية تغير سلوكها في النسيج ، مما يجعلها تنسج بنية قوية تشبه الشرنقة. ثم تقتل اليرقة العنكبوت وتدخل الشرنقة إلى شرنقة خادرة.

خنفساء تحرس شرنقة . Dinocampus coccinellae ستبقى الخنفساء ثابتة حتى يخرج الزنبور البالغ من شرنقته ويموت بعد ذلك بعض الوقت والدبور Dinocampus coccinellae هو في نفس الوقت طفيلي داخلي و طفيلي خارجي من الخنافس . يقوم الزنبور بحقن بيضة في بطن الخنفساء ، حيث تتغذى اليرقة على من اللف الدموي . عندما تكبر اليرقة وتكون جاهزة لتشرنق ، تخرج من مضيفها ، الذي لا يزال ثابتاً ، وتنسج شرنقة على جانبها السفلي ، حيث تفرز. إذا اقترب مفترس ، فإن الخنفساء ستنفذ أطرافها ، مما يخيف المفترس. وقد وصف هذا الاستخدام للمضيف كحماية بأنه تلاعب بالحرس الشخصي. وبالمثل ، تحت العديد من الدبابير الطفيلية مضيفها العنكبوتي على بناء شبكات أقوى لحماية الطفيليات النامية.

Strepsiptera من الأسرة Myrmecolacidae يمكن أن يتسبب في بقاء مضيف النمل على أطراف أوراق العشب ، مما يؤدي إلى زيادة فرصة العثور عليها من قبل ذكور الطفيل (في حالة الإناث) ووضعهم في وضع جيد لظهور الذكور (في حالة الذكور). يظهر سلوك مشابه ولكنه أكثر تعقيداً من قبل النمل المصاب بالفطر : *Ophiocordyceps unsideis* تتسبب التشنجات الجسدية غير المنتظمة في سقوط النملة في أرضية الغابة ، حيث تتسلق منها نباتاً إلى درجة معينة الارتفاع قبل غلق فكها في وريد إحدى أوراقها استجابة لمعايير معينة للاتجاه ودرجة الحرارة والرطوبة. بعد عدة أيام ، ينمو الجسم الثمري من رأس النمل ويتمزق ، ويطلق جراثيم الفطر.

عدة أنواع من الذباب في العائلة Phoridae تتطفل النمل الناري . تحقن الذبابة بيضة في صدر النملة ؛ عند الفقس ، تهاجر اليرقة إلى رأس النملة ، حيث تتغذى على النملة من الدم الليمفاوي والعضلات والأعصاب. خلال هذه الفترة ، توجه بعض اليرقات النمل لمسافة تصل إلى ٥٠ مترًا بعيداً عن العش ونحو مكان رطب ومورق حيث يمكنهم الفقس بأمان. في النهاية ، تلتهم اليرقة دماغ النمل تمامًا ، والذي غالباً ما يسقط (ومن هنا جاء لقب النوع: "ذبابة مقطوعة الرأس"). ثم تشرنق اليرقة في كبسولة الرأس الفارغة ، وتظهر كطائر بالغ بعد أسبوعين.

بواسطة القشريات : أعضاء من الرتبة Rhizocephala مثل *S. carcini* يغير التوازن الهرموني للمضيفين الذكور ، لتشجيع سلوك التنشئة المماثل لتلك التي تظهر عند الإناث. يقضي الطفيل عادة حياته بأكملها داخل العائلة ؛ ومع ذلك ، إذا تمت إزالته من المضيف في بيئة معملية ، فإن المضيفين الذكور سينمون لاحقاً أنثى جزئية أو كاملة غدد تناسلية.

إضافة مضيفات وسيطة

بالنسبة المعقدة لدورات الحياة التي تظهر في الطفيليات ، يجب أن تكون إضافة أنواع العائل الوسيطة مفيدة ، على سبيل المثال ، تؤدي إلى لياقة أعلى . من المحتمل أن تكون معظم الطفيليات ذات دورات الحياة المعقدة قد تطورت من دورات حياة بسيطة. تم تحليل الانتقال من دورات الحياة البسيطة إلى المعقدة نظريًا ، وقد ثبت أن الطفيليات التي تنتقل عن طريق التغذية يمكن تفضيلها عن طريق إضافة مضيف وسيط للفريسة إذا كانت الكثافة السكانية للمضيف الوسيط أعلى من كثافة المضيف النهائي. العوامل الإضافية التي تحفز هذا النقل هي معدلات الافتراس العالية ، ومعدل الوفيات الطبيعي المنخفض للمضيف الوسيط.

تواجه الطفيليات مع نوع مضيف واحد مشكلة عدم القدرة على البقاء في مستويات غذائية أعلى و لذلك يموت مع مضيفه فريسته. من المرجح أن يكون تطور دورات الحياة المعقدة تكيفًا للطفيلي للبقاء على قيد الحياة في المفترس. إن تطور انتقال الطفيلي المتزايد للغذاء هو تكيف إضافي فيما يتعلق بدورة الحياة المعقدة ، حيث يزيد الطفيل من انتقاله إلى مضيف نهائي عن طريق التلاعب بمضيفه الوسيط.

تطور السلوكيات المستحثة

تفترض فرضية التلاعب التكيفي أن التعديلات السلوكية المحددة التي تحدث في مضيف يمكن استخدامها بواسطة الطفيليات لزيادة لياقتها . في ظل هذه الفرضية ، فإن السلوكيات المستحثة هي نتيجة الانتقاء الطبيعي الذي يعمل على النمط الظاهري الممتد للطفيلي (في هذه الحالة سلوك مضيفه). العديد من السلوكيات التي يسببها تلزم الطفيليات لإكمال دورة حياتها هي أمثلة على التلاعب التكيفي بسبب علاقتها الواضحة بملاءمة الطفيلي. على سبيل المثال ، أظهرت الأدلة أن الإصابة بالديدان الطفيلية *Pomphorhynchus laevis* تؤدي إلى تغيير سلوك الانجراف في مضيفها الوسيط ، *amphipod Gammarus pulex*؛ هذا السلوك المتغير يزيد من مخاطر افتراس عائلها للأسماك التي تعتبر العائل النهائي لـ *P. laevis*. يؤدي التغيير السلوكي المستحث في المضيف إلى زيادة نجاح الطفيلي في إكمال دورة حياته. بشكل عام ، ما إذا كان تغيير سلوكي معين يخدم غرضًا تكيفيًا للطفيلي ، أو المضيف ، أو كليهما ، يعتمد على "نظام الطفيلي المضيف" بأكمله: دورة حياة العامل الممرض ، وفراغته ، والاستجابة المناعية للمضيف.

على العكس ، قد تكون السلوكيات المتطورة للمضيف نتيجة للتكيف مع التطفل.

الآليات

تمت مقارنة الطريقة التي تحفز بها الطفيليات التغيرات السلوكية في العائل بالطريقة التي سيؤثر عالم الأحياء العصبية على تغيير مماثل في المختبر. قد يحفز العالم مسارًا معينًا من أجل إنتاج سلوك معين ، مثل زيادة الشهية أو انخفاض القلق ؛ تنتج الطفيليات أيضًا تغيرات سلوكية محددة في مضيفيها ، ولكن بدلاً من تحفيز مسارات عصبية معينة ، يبدو أنها تستهدف مناطق أوسع من الجهاز العصبي المركزي . في حين أن الآليات القريبة الكامنة وراء هذا الاستهداف الواسع لم يتم توصيفها بالكامل ، فقد تم تحديد آليتين تستخدمهما الطفيليات لتغيير السلوك في مضيفات من الفقاريات : إصابة الجهاز العصبي المركزي وتغيير اتصالات كيميائية عصبية

عدوى الجهاز العصبي المركزي

بعض الطفيليات تغير سلوك العائل عن طريق إصابة الخلايا العصبية في الجهاز العصبي المركزي للمضيف. يستجيب الجهاز العصبي المركزي للمضيف للطفيلي كما يستجيب لأي عدوى أخرى . تشمل السمات المميزة لهذه الاستجابة الالتهاب الموضعي وإطلاق مواد كيميائية مثل السيتوكينات . الاستجابة المناعية نفسها مسؤولة عن التغيرات السلوكية المستحثة في العديد من حالات العدوى الطفيلية. تشمل الطفيليات المعروفة بإحداث تغييرات سلوكية من خلال التهاب الجهاز العصبي المركزي في مضيفيها *Toxoplasma gondii* في الفئران ، و *Trypanosoma cruzi* في الفئران و *Plasmodium mexicanum* في المكسيك سحلية.

تعرض التوكسوبلازما جوندي تغييرات سلوكية في الفئران عن طريق إصابة الخلايا العصبية للجهاز العصبي المركزي.

بينما تستغل بعض الطفيليات الاستجابات المناعية النموذجية لمضيفيها ، يبدو أن البعض الآخر يغير الاستجابة المناعية نفسها. على سبيل المثال ، تتميز الاستجابة المناعية النموذجية في القوارض بزيادة القلق. تمنع الإصابة بالتوكسوبلازما جوندي هذه الاستجابة ، مما يزيد من خطر الافتراض من قبل مضيفي التوكسوبلازما اللاحقين. تشير الأبحاث إلى أن الاستجابة للقلق المثبطة يمكن أن تكون نتيجة الضرر المناعي للجهاز الحوفي.

الاتصال الكيميائي العصبي المتغير

غالبًا ما تستغل الطفيليات التي تحفز التغيرات السلوكية في مضيفيها تنظيم السلوك الاجتماعي في الدماغ. يتم تنظيم السلوك الاجتماعي بواسطة الناقلات العصبية ، مثل الدوبامين و السيروتونين ، في المراكز العاطفية للدماغ - بشكل أساسي اللوزة و ما تحت المهاد ، وعلى الرغم من أن الطفيليات قد تكون قادرة على تحفيز مسارات كيميائية عصبية معينة لإحداث تغييرات سلوكية ، تشير الدلائل إلى أنها تغير الاتصال الكيميائي العصبي من خلال استهداف واسع بدلاً من استهداف محدد. على سبيل المثال ، ترتبط التوكسوبلازما جوندي بالوطاء بدلاً من استهداف مسار خلوي محدد ؛ يؤدي هذا الاستهداف الواسع إلى زيادة واسعة النطاق في مستويات الدوبامين المضيف ، والتي قد تفسر بدورها فقدان النفور من رائحة القطط. في بعض الحالات ، يُعتقد أن *T. gondii* يسبب زيادات في مستويات الدوبامين عن طريق إفراز مركب آخر ، L-Dopa ، والذي قد يؤدي إلى ارتفاع في مستويات الدوبامين ، على الرغم من عدم إثبات الدليل الملموس لهذه الآلية بعد . يؤدي هذا الارتفاع في مستويات الدوبامين إلى فقدان النفور من رائحة القطط في الفئران ، مما يزيد من خطر الاقتراس من قبل القطط ، المضيف النهائي لـ *T. gondii*. التفاصيل الآلية الكامنة وراء الزيادة في مستويات الدوبامين والطريقة التي تؤثر بها على التعبير السلوكي للجرذ تظل بعيدة المنال.

يغير دبور الصرصور الزمردي السلوك من خلال حقن السم مباشرة في دماغ المضيف ، تسبب في نقص الحركة . يتم تحقيق ذلك عن طريق انخفاض نشاط الدوبامين والأوكتوبامين ، مما يؤثر على انتقال الخلايا العصبية الداخلية المشاركة في استجابة الهروب ؛ لذلك ، في حين أن دارات دماغ المضيف المسؤولة عن التحكم في الحركة لا تزال تعمل - وبالفعل سوف تتأرجح عندما تجرّها الدبور - يكون الجهاز العصبي في حالة من الاكتئاب. بعبارة أخرى: لا يؤثر سم الدبور على قدرة المضيف على الحركة ، بل على دوافعه للقيام بذلك.

قد تكون الوظيفة الأصلية لمثل هذه الإفرازات هي قمع الجهاز المناعي للمضيف ، كما هو موضح أعلاه. تفرز trematode *Schistosoma mansoni* أفيونية الببتيدات في مجرى دم المضيف ، مما يؤثر على كل من الاستجابة المناعية والوظيفة العصبية. تشير مصادر أخرى إلى أصل محتمل في المحاكاة الجزيئية . (٥١)

كيف تحرك الطفيليات خيوط ضحاياها

ظلّ الخيال العلمي لفترة طويلة يستكشف احتمالا مرعبا مفاده أننا مجردون من الإرادة الحرة، وأن مخلوقا بغضضا ما ربما يكون قادرا على التحكم في عقولنا أو تحويلنا إلى جنث متحركة كادحة متبلدة الإحساس. لكن التحكم في العقول ليس مجرد تصور أو مجاز أدبي. فهو أيضا طريقة شائعة تكتسب الطفيليات من خلالها القدرة على الوصول إلى البيئة حيث يمكنها أن تنمو وتتكاثر وتكمل دورة حياتها.

ولنتأمل هنا نوعا من الفطر يسمى كورديسييس، والذي يتدخل في سلوك النمل في الغابات المدارية المطيرة على النحو الذي يجعله يتسلق عاليا في الغطاء النباتي ويلتصق بورقة إلى أن يموت. ثم يتكاثر الفطر عن طريق إسقاط بذوره على أرض الغابة، لإصابة المزيد من النمل بالعدوى في الأسفل. وعلى نحو مماثل، يدفع فيروس يصيب يرقات العثة الغجرية إلى الصعود الجماعي إلى قمم الأشجار لكي تموت هناك. ثم يتكاثر الفيروس ويُطرر أرض الغابة بجسيمات فيروسية.

تحمل هذه الطفيليات مضيفها على السعي إلى مرتفعات أعلى، بهدف توسيع نطاق بذورها أو جسيماتها المعدية. ولكن أنواعا أخرى قادرة على استحثاث سلوكيات أكثر تعقيدا. على سبيل المثال، تصيب ديدان النيماتومورف حشرة الجُدُد (صَرَار الليل) بعدواها، وتدفعها إلى الانتحار بالقفز إلى مصادر مائية عديدة، سواء كانت بركة موجلة أو حمام سباحة. وفي هذه البيئة المائية على وجه التحديد تتكاثر ديدان النيماتومورف وتكمل دورة حياتها.

ولا تقتصر قدرات التحكم في العقل لدى الطفيليات على اللافقاريات. ولنتأمل هنا فيروس داء الكلب، الذي ينتقل بين الكلاب والبشر وثدييات أخرى عن طريق العض. لتعظيم فرص الانتشار إلى مضيف آخر، يغير الفيروس فعليا عقل مضيفه لكي يتحول إلى آلة عض غاضبة سائلة اللعاب تنهش كل ما يقابلها

ويُعد الطفيلي الأولي توكسوبلازما جوندي نوعا آخر يمكنه التأثير على السلوك البشري، وهو العامل السببي لداء المقوسات. وهذا الطفيلي شائع للغاية، مع معدل إصابة يتراوح بين ١٥% إلى ٨٥% عبر البلدان المختلفة، اعتمادا على المناخ والنظام الغذائي. ففي حين يبلغ معدل الإصابة بالعدوى في البرازيل وفرنسا نحو ٨٠%، فإنها لا يتجاوز ٧% في اليابان.

يستطيع الطفيلي توكسوبلازما جوندي الوصول إلى البشر من خلال حيوانات المزارع مثل الخنازير والأبقار والأغنام. ومن المعروف أن أطباق اللحوم النيئة أكثر شيوعا في المأكولات الفرنسية والبرازيلية. ولكن الطفيلي توكسوبلازما جوندي يستهدف القطط بطبيعته، عن طريق الفئران التي يغير طبيعتها. على وجه التحديد، يعمل الميكروب على زيادة احتمال وقوع مضيفه فريسة لقط عن طريق التخفيف من خوف الفئران الطبيعي من الضوء (رهاب الضوء) وبول القطط.

تتمكن هذه الطفيليات أن تحرك ضحاياها كالدُمى والسيطرة على أدمغة مثل هذه المجموعة المتنوعة من الأنواع اللاقارية والفقارية بسبب قدرتها على تغيير مستويات الناقلات العصبية مثل الدوبامين والسيروتونين في الدماغ

والبشر أيضا من الممكن أن يتعرضوا لتغيرات سلوكية مزعجة بعد الإصابة بعدوى الطفيلي توكسوبلازما جوندي. فقد يُصبح الرجل المصاب بالعدوى غيورا، وربما يفقد الثقة في الآخرين واحترامه للقواعد الراسخة، كما يصبح أقل نفورا من خوض المجازفات؛ ونتيجة لهذا ترتفع احتمالات تعرض الرجال المصابين بالعدوى لحوادث السيارات إلى ثلاثة أضعاف. من ناحية أخرى، قد تصبح المرأة المصابة بالعدوى إما انتحارية أو أكثر عاطفية، وأقل شعورا بالأمان، وملتزمة أخلاقيا.

وعلاوة على ذلك، هناك من الأدلة ما يشير إلى أن الإصابة بعدوى الطفيلي توكسوبلازما جوندي ربما تلعب دورا في الاختلالات الذهنية. فقد أظهرت أكثر من أربعين دراسة أن الأشخاص الذين يعانون من الفصام (الشيزوفرينيا) تأتي نتائج فحوصاتهم إيجابية للأجسام المضادة للطفيلي توكسوبلازما جوندي، وهو ما يشير إلى أنهم ربما أصيبوا بالعدوى في وقت سابق. كما ربطت دراسات بين الطفيلي توكسوبلازما جوندي والخرف، والتوحد، ومرض باركنسون، وسرطان الدماغ.

ولكن كيف تتمكن هذه الطفيليات التي تحرك ضحاياها كالدُمى من السيطرة على أدمغة مثل هذه المجموعة المتنوعة من الأنواع اللاقارية والفقارية؟ يتلخص أحد الاحتمالات في قدرتها على تغيير مستويات الناقلات العصبية مثل الدوبامين والسيروتونين في الدماغ. الناقلات العصبية هي جزيئات قديمة ظلت محفوظة مصونة عبر عصور من التطور، ومن المعروف أنها تؤثر على السلوك.

وبفضل علوم الجينوم والبروتيوميّات، بدأنا نفهم الدور الذي تلعبه الناقلات العصبية في السماح للطفيليات بالتلاعب بسلوك المضيف. وعندما حلل الباحثون جينوم الطفيلي توكسوبلازما جوندي، وجدوا المادة الأولية لتخليق الدوبامين (L-DOPA) ، مما يشير إلى أن الطفيلي ربما يكون قادرا على توليف وإفراز

مادة الدوبامين مباشرة في دماغ المضيف. وهذا ما يفسر لماذا نجد لدى الفئران المصابة بعدوى الطفيلي توكسوبلازما جوندي مستويات أعلى من الدوبامين، ولماذا يمكن قمع سلوكها الذي يستحثه الطفيلي باستخدام مثبطات الدوبامين.

والطفيليات التي تصيب اللافقاريات قادرة أيضا على التلاعب بمستويات الناقلات العصبية. على سبيل المثال، يحقن الزنبور اللماع مضيفه من الصراصير بكوكتيل سام يحتوي على الناقل العصبي أوكتوبامين. ويضع هذا الكوكتيل الصرصار في حالة أشبه بالنوم، وعند هذه النقطة يسحبه الزنبور إلى وكره ويضع بيضه في بطنه.

ومثلها كمثّل الطفيلي توكسوبلازما جوندي في الفئران، تعمل ديدان الأكاثوسيفالان (المعروفة أيضا باسم الديدان الشوكية الرأس) على حجب الخوف الطبيعي من الضوء لدى مضيفيها من قشريات المياه العذبة. ومع انجذاب القشريات نحو سطح الماء يأكلها البط، وبهذا تكتمل دورة حياة الدودة.

وقد وجد الباحثون أن مزدوجات الأرجل غير المصابة بالعدوى تقضي وقتا أطول بالقرب من سطح الماء عندما تُحقن بالسيروتونين، كما لو كانت مصابة بالعدوى. ويُظهر تحليل البروتين للجنادب المصابة بديدان النيما تومورف تغييرا في البروتينات المسؤولة عن تحرير الناقلات العصبية.

الحق أننا بدأنا للتو نفهم كيف تتمكن هذه الطفيليات من التلاعب بسلوك اللافقاريات والفقاريات. غير أننا نعلم بالفعل أن التلاعب بمستويات الناقلات العصبية من الأساليب الشائعة. وإذا أثبت المزيد من البحث بعض تصورات الخيال العلمي التي ربما تبدو أكثر غرابة من كل ما تحدثنا عنه هنا، فلن تكون هذه المرة الأولى. (٥٢)

بكتيريا الجسم.. تسيطر على سلوك الإنسان وطعامه

100 تريليون من الكائنات العضوية البسيطة تتحكم في مخلوق كبير متطور بكتيريا الجسم.. تسيطر على سلوك الإنسان وطعامه يستوطن الجسم البشري الواحد نحو 100 تريليون من البكتيريا وغيرها من الميكروبات التي تعرف جميعا بـ«ميكروبيوم (microbiome)»، وهو مصطلح يعبر عن جميع الميكروبات وتركيباتها الجينية داخل الجسم. وكان علماء الطبيعة قد تعرفوا على هذه الأحياء غير المنظورة التي تقطن في الجسم في القرن السادس عشر، لكن التعرف الدقيق عليها ومعرفتها عن كثب، لم يحصل إلا في السنوات الأخيرة.

وقد أضفت الأبحاث الأخيرة على «ميكروبيوم» شهرة «حميمة»، فقد تمكنا من تقدير قيمة هذه الميكروبات، وكم هي مفيدة ونافعة لأجسامنا، فهي تهضم طعامنا، وتحارب التهاباتنا، وتغذي جهازنا المناعي. إنها حديقة جميلة غير منظورة ينبغي علينا رعايتها لمنفعتنا الخاصة.

لكن فريقا من العلماء أثاروا في مجلة «بايو إيسيز (BioEssays)» بعض التساؤلات المقلقة، لكون هذه المجموعة من الميكروبات قد تؤثر أيضا على سلوكنا بغية تطوير نجاحها التطوري والارتقائي، مما يعطينا شهية مثلا لبعض أصناف الطعام على سبيل المثال، أكثر من غيرها.

كائنات متحكممة

ويقول كارلو مالي، عالم البيولوجيا الثوروي في جامعة كاليفورنيا في سان فرانسيسكو، إن «أحد الأساليب التي جعلتنا نفكر في هذا الأمر، هو من المنظور الروائي الإجرامي». واشترك العالم في كتابة تقرير جديد طرح فيه التساؤل التالي «ما هي الدوافع والأساليب والفرص بالنسبة إلى الميكروبات لكي تستغلنا، والتي تمارسها جميعا؟».

إن الفكرة التي تقول إن كائنا عضويا بسيطا من شأنه أن يسيطر ويتحكم في حيوان كبير معقد تبدو من عالم الخيال العلمي، لكن ثمة أمثلة عديدة موثقة جيدا، تثبت قيام الطفيليات في التحكم بمضيفها. إذ إن بعض أجناس الفطريات على سبيل المثال يتسلل إلى أدمغة النمل ويستميلها لتسلك الأعشاب، والتعلق بالجهة السفلى من أوراقها. وتقوم الفطريات بعد ذلك بالنمو خارج أجسام النمل مرسله أبواغا تغمر النمل الآخر في الأسفل، الذي لم يصب بالعدوى بعد.

أما كيف تقوم هذه الطفيليات في التحكم بمضيفها، فلا يزال من الألغاز، لكنها تبدو وكأنها تطلق جزيئات تؤثر إما مباشرة أو غير مباشرة على دماغ المضيف. وبمقدور «ميكروبيوم» في أجسامنا القيام بالأمر ذاته. فالبكتيريا الموجودة في معدتنا تقوم بصنع بعض من الكيمياء ذاتها التي تستخدمها خلايانا العصبية للتواصل مع بعضها البعض، مثل الدوبامين والسيروتونين. وبإمكان هذه الميكروبات تسليم مثل هذه الجزيئات العصبية إلى نهايات الشبكات العصبية الكثيفة التي تغلف وتبطن قناة الجهاز الهضمي.

وأشارت دراسات أخيرة إلى أن بكتيريا المعدة تستخدم مثل هذه الإشارات لتغيير التركيب البيولوجي الكيميائي للدماغ. ومثلاً ومقارنة مع الفأر العادي، فإن الفئران الخالية من مثل هذه الجراثيم تتصرف بصورة مختلفة في عدد من الأمور، فهي أكثر حرصاً وحيطة على سبيل المثال، ولها ذاكرة ضعيفة.

وإضافة بعض أنواع البكتيريا إلى «ميكروبيوم» فأر طبيعي تكشف عن أساليب أخرى من شأنها التأثير على السلوك. وبعضها يخفض مستويات التوتر لدى الفأر. وعندما يقوم العلماء بقطع العصب الذي ينقل الإشارات من المعدة إلى الدماغ، يختفي تأثير تخفيض التوتر هذا.

*تأثيرات على الطعام : أظهرت بعض الاختبارات أن بمقدور البكتيريا التأثير على الطريقة التي يأكل بها مضيفها. والفئران ذوات المعدة الخالية من الجراثيم مثلاً تطور المزيد من المستقبلات الخاصة بالمذاق الحلو في مصاريها، كما تفضل أيضاً تناول المشروبات الحلوة مقارنة بالفئران العادية. كذلك اكتشف العلماء أن بمقدور البكتيريا تغيير مستويات الهرمونات التي تتحكم بالشهية لدى الفئران.

ويقول مالي ورفاقه إن عادات أكلنا من شأنها أن تنتج دافعا قويا للميكروبات لكي تستغلنا «فبالنسبة إلى منظور الميكروبات، فإن الذي نأكله هو مسألة موت أو حياة» لها. والعديد من أجناس الميكروبات المختلفة تعيش وتنمو على الأنواع المختلفة من الطعام، لذلك فإنها تحضنا على تناول المزيد من الطعام الذي تعتمد عليه بغية أن تتكاثر.

ويضيف مالي أن هذا الاستغلال الميكروبي قد يملأ بعض فجوات فهمنا واستيعابنا لتوقنا الشديد للطعام. فقد جرب العلماء شرح هذا التوق للطعام على أنه أسلوب جسدي لصنع المغذيات وإمدادها بعد فترة من الحرمان، أو كنوع من الإدمان مثل الإدمان على التبغ والمخدرات. لكن كلا التفسيرين مقصر. لنأخذ الشوكولاته مثلاً، فالكثير من الأشخاص يشتهونها بشدة، لكنها ليست من الغذاء الأساسي، وهي لا تدفع الناس إلى الإكثار منها «فأنت لست بحاجة إلى تناول مقادير كبيرة منها في كل جلسة للاستمتاع بها»،

كما يقول مالي. ربما، يستطرد مالي، فإن بعض أنواع البكتيريا التي تعيش وتحيا عليها تحاول استدراجنا لإطعامها هي.

ويشير جون كريان، عالم الأعصاب في جامعة كوليج كورك في أيرلندا، الذي لم يشترك في هذه الدراسة الجديدة، إلى أن الميكروبات قد تحاول أيضا استغلالنا بأساليب قد تنفعنا وتنفعها في الوقت ذاته «فربما الأمر ليس سيناريو طفيليات بسيطاً.»

*تأثير اجتماعي: أشار بحث أجراه كريان وآخرون إلى أن الميكروبات الصحية تساعد الحيوانات اللبونة على التطور اجتماعياً، لأن الفئران الخالية من الميكروبات تتفادى الاتصال مع الفئران الأخرى. وهذا الرباط الاجتماعي الجيد بالنسبة إلى الثدييات صالح أيضاً للبكتيريا ذاتها. «فقدى وجود اللبونات هذه في مجموعات اجتماعية، تكون أكثر عرضة للعدوى وتمرير الميكروبات من واحدة إلى الأخرى» يقول كريان.

ويقول روب نايت، عالم الميكروبات في جامعة كولورادو في أميركا، الذي لم يشترك هو الآخر في هذه الدراسة «أعتقد أنها فكرة مثيرة وصائبة». وأضاف إذا الميكروبات تقوم فعلاً باستغلالنا، يمكننا أيضاً في المقابل استغلالها أيضاً لمنفعتنا، ومثال على ذلك تناول لبن الزبادي (اللبن الرائب) المطعم بالميكروبات الذي يجعلنا نتوق للأطعمة الصحية ونشتهيها. والمهم حالياً، كما يقول نايت وغيره من العلماء الآخرين، هو المضي في المزيد من الاختبارات للتأكد من أن الميكروبات تستغلنا فعلاً.

ويقوم مارك لايت، عالم الميكروبات في مركز العلوم الصحية في جامعة تكساس التقنية، الذي أشرف على هذا النوع من الأبحاث في التسعينات الماضية، بإجراء بعض التجارب في هذا المضمار، للبحث في ما إذا كانت بعض الأجناس المعينة منها يمكنها تغيير أفضلية ما تتناوله الفئران من أطعمة معينة. (٥٣)

تصاب تلك الحشرة بنوع من الطفيليات التي تتلاعب بجيناتها وتجبرها على الانتحار عن طريق القفز في الماء لإكمال دورة حياتها.

تمثل الدراسة قفزة كبيرة إلى الأمام في فهمنا لكيفية تعامل الطفيليات مع مضيفيها

TAKUYA SATO Enlarge image

منذ بداية تاريخها التطوري، استمرت الطفيليات في الحياة وازدهرت بسبب قدرتها اللامحدودة على التلاعب بالضحية.

فالطفيليات، بحكم تعريفها، تعتمد على الكائنات المضيضة لها للحصول على العناصر الغذائية والمأوى والتكاثر، وغالبًا ما يكون ذلك على حساب المضيف، ومع ذلك، فإن بعض الطفيليات تأخذ هذه العلاقة الطفيلية إلى المستوى التالي من خلال التحكم في سلوك مضيفيها بطرق تعزز دورة حياة الطفيلي.

أبهرت تلك القدرة العلماء لسنوات، لكن، ما الذي يجعل المضيف يستجيب لذلك التلاعب؟ وكيف تتمكن تلك الكائنات من السيطرة على ضحاياها؟

تجيب دراسة جديدة نشرتها دورية "كارنت بيولوجي" (Current Biology) "أمس" الخميس، ١٩ أكتوبر، عن بعض الأسئلة بعدما اكتشفت أن التلاعب يحدث عبر آلية تُسمى "نقل الجينات الأفقي"، وهي عملية يتم فيها نقل المادة الوراثية من كائن حي إلى آخر ليس من نسله، وتختلف تمامًا عن نقل الجينات العمودي، الذي يتضمن نقل المادة الوراثية من الآباء إلى ذريتهم.

وخلال عملية نقل الجينات أفقيًا، يكتسب الكائن الحي والطفيلي سماتٍ وراثيةً جديدةً كليًا تدفعه لممارسة سلوكيات قد تتعارض مع تكوينه الطبيعي.

يقول "تابي ميشينا"، الباحث في "مركز رايكن لأبحاث ديناميكيات النظم الحيوية"، والمؤلف المشارك في الدراسة: منذ أكثر من ١٠٠ عام، كانت هناك "ملحوظات مرعبة" عن حشرات أرضية تقفز في الماء أمام أعيننا في جميع أنحاء العالم دون أن يُعرف السبب، لذا بدأنا دراسة ذلك الأمر لنكتشف أن تلك الحشرات مدفوعة بذلك السلوك الانتحاري بسبب الطفيليات.

ولدراسة تلك الظاهرة، أجرى العلماء أبحاثهم على ديدان "شعر الخيل". تولد ديدان شعر الخيل في الماء، وتستخدم الحشرات المائية مثل "ذبابة مايو" للتنقل إلى الأرض الجافة، حيث تبقى ثابتة حتى تأكلها الحشرات الأرضية مثل الصراصير أو فرس النبي. بمجرد وصول دودة شعر الخيل إلى المضيف الجديد، تبدأ في النمو وتتلاعب بسلوكه.

وأخيرًا، تحت دودة شعر الخيل الناضجة المضيف على القفز في الماء، وغالبًا ما يؤدي ذلك إلى وفاة المضيف في نهاية المطاف، حتى يتمكن الطفيل من إكمال مهمته في الحياة والتكاثر.

أشارت دراسات سابقة إلى أن ديدان شعر الخيل تختطف المسارات البيولوجية لمضيفها وتزيد من حركتها نحو الضوء، ما يدفع المضيفين إلى الاقتراب من الماء.

ويعتقد العلماء أن هذا يتم تحقيقه باستخدام جزيئات تحاكي تلك الموجودة في الجهاز العصبي المركزي للمضيف، ولكن كيفية تطوير هذه الطفيليات لهذا النوع من المحاكاة الجزيئية ظلت لغزًا.

للإجابة عن هذا السؤال، حلل الباحثون التعبير الجيني لكامل الجسم في دودة شعر الخيل قبل -وفي أثناء وبعد- التعامل مع مضيفها من حشرات فرس النبي.

نظر الباحثون إلى الجينات، التي تشبه كتيبات التعليمات داخل جسم الدودة، ووجدوا أن الدودة لديها أكثر من ٣٠٠٠ جين أصبحت أكثر نشاطًا عندما كانت تسيطر على فرس النبي، وكانت هذه الجينات بمنزلة الأدوات التي تستخدمها الدودة للسيطرة على فرس النبي.

بالإضافة إلى ذلك، وجدوا ١٥٠٠ جين في الدودة التي أصبحت أقل نشاطًا خلال فترة السيطرة هذه، قد تكون هذه الجينات مرتبطة بأشياء لا تحتاج الدودة إلى فعلها عندما تتلاعب بـ"فرس النبي".

والمثير للدهشة أن الباحثين وجدوا أن دماغ فرس النبي لم يُظهر أي تغيرات في نشاط الجينات، كان الأمر كما لو أن دماغ فرس النبي لا يمكن تمييزه عن أدمغة فرس النبي التي لم تُصَب بهذه الديدان. وهذا يعني أن دودة شعر الخيل لديها مجموعة خاصة بها من الأدوات (الجينات) التي تستخدمها للتحكم في الجهاز العصبي لحشرة فرس النبي، في الوقت الذي يظل فيه دماغ فرس النبي دون تغيير على الرغم من سيطرة الدودة عليه.

يقول "ميشينا" في تصريحات لـ "نيتشر ميدل إيست": يبدو الأمر كما لو أن الدودة لديها وصفة سرية خاصة بها للتحكم في حشرات فرس النبي.

عمل الباحثون بعد ذلك على البحث في قاعدة بيانات البروتين لاستكشاف أصول الجينات التي تستخدمها ديدان شعر الخيل للسيطرة على فرس النبي.

وجد العلماء شيئاً مثيراً للاهتمام للغاية؛ فالعديد من الجينات الموجودة في الدودة -والتي تعتبر حاسمة في السيطرة على حشرات فرس النبي- كانت مشابهة جداً للجينات الموجودة في تلك الحشرة نفسها، يشير هذا التشابه إلى أن الدودة ربما تكون قد حصلت على هذه الجينات من فرس النبي، وتُعرف هذه العملية باسم "نقل الجينات الأفقي".

للتأكد، فحص الباحثون دودة شعر الخيل التي لا تستخدم "فرس النبي" كمضيف، ليجدوا أن جيناتها تختلف تمامًا عن جينات تلك التي تحتل جسم تلك الحشرة.

يقول "ميشينا": إن نقل الجينات الأفقي بين حقيقيات النوى متعددة الخلايا أمرٌ نادر، وبالتالي، فإن اكتشاف تلك العملية يُمكن أن يكون نموذجاً فريداً لنقل الجينات الأفقي بين الكائنات متعددة الخلايا.

وتمثل الدراسة قفزةً كبيرةً إلى الأمام في فهمنا لكيفية تعامل الطفيليات مع مضيفيها؛ فالكشف عن إمكانية "سرقة الجينات" من خلال نقل الجينات الأفقي يقدم نظرةً على الإستراتيجيات المعقدة التي تستخدمها هذه الكائنات للحفاظ على أسلوب حياتها الطفيلي.

يقول "ميشينا": ذلك الاكتشاف يعد بعواقب بعيدة المدى في مختلف التخصصات العلمية، وقد يحمل في نهاية المطاف المفتاح لإدارة أفضل للعدوى الطفيلية والتفاعلات بين الطفيليات المضيضة في العالم الطبيعي. (٥٤)

الفصل الثالث - الحرب البيولوجية

الخواص المميزة للأسلحة الميكروبية

-لا ترى بالعين المجردة.

-قدرتها عالية على إصابة البشر.

-الزيادة المؤكدة والجوهرية في أعدادها وقدرتها.

-سهولة النقل نسبياً

-معظم المدنيين ليس لديهم مناعة ضدها وليس لديهم وسائل مكافحة للحماية

منها مثل المرشحات التنفسية أو كمادات الغاز . (هندرسن و آخرون) ٢٠٠٠ هناك حقائق أساسية معروفة أن واحد على المليون من الجرام من جراثيم ال B.anthraxis والداخله في جرعة إستنشاقية تكون جرعة مميتة للبشر وبذلك فإن الكيلو جرام منها يكون له القدرة على قتل مئات وآلاف من البشر القاطنين بالمناطق المدنية وذلك بناء على الظروف الجوية ووسائل النقل والتوصيل (دانزيج وبركوويسكي ١٩٩٧) . وهذه الكميات الصغيرة تجعل إخفاؤها ونقلها ونثرها سهلاً وميسراً . ومعظم هذه الميكروبات توجد طبيعياً في البيئة ويمكن أن تعزل بواسطة (٥٥)

أنواع الأسلحة البيولوجية :

تتمثل تلك الأسلحة في عدة أشكال مختلفة لتؤدي نفس الوظيفة العسكرية وتحقيق هدف التدمير بالعدو ،
منها:

البكتيريا : Bacteria وهي كائنات مجهرية يمكن زراعتها في المختبر وتتحول في ظروف غير مواتية الي حالة من الخمول تسمى الجراثيم وتعيش لفترات طويلة وتصبح هذه الجراثيم في ظروف مواتية نشطة تكون أبواغ ينتج عنها عصيات الجمرة الخبيثة التي تفرز سموم تسبب العديد من الامراض اكتشافها العالم الالمانى روبرت كوخ ويقول ان استنشاق ١٠ جرام من هذه البكتيريا قادر علي قتل عدد مساوي الي ٩٠٠ كيلوجرام من غاز السارين ولا يتوقف تأثير هذه البكتيريا علي الارواح البشرية فقط بينما تسببت في خسائر اقتصادية ضخمة ؛والتي تنطوي علي انواع متعددة منها : الجمرة الخبيثة الجلدية

وتخل الجسم عم طريق الجروح ومخالطة المرضى،والجمرة الخبيثة الاستنشاقية الناجمة عن استنشاق الأبواغ وهذا النوع هو الأكثر استخداما في الارهاب البيولوجي،والجمرة الخبيثة الهضمية الناتجة عن تناول لحوم حيوانات مصابة بالمرض، والنوع الآخر الممثل في عملية الحقن وهو احدث الطرق التي انتشر في اوروبا وذلك عن طريق حقن الأدوية غير المشروعة.

بكتيريا يرسينيا : تنتقل هذه البكتيريا مرض الطاعون والذي يعرف بالموت الاسود ويعتبر من الامراض شديدة الانتشار كما انه مرض معدي ويؤدي الي الوفاة يوجد عادة في القوارض والبراغيث ينتقل عن طريق عضه برغوث يحمل المرض استمر هذا المرض لفترة وقد أدى بحياة ملايين من الاشخاص عبر الزمن واهم انواعه:

الطاعون الدملي يصيب الغدد الليمفاوية ثم ينتشر في باقي اجزاء الجسم ويؤدي الي الوفاة.

الطاعون الرئوي يعتبر اكثر الانواع خطورة حيث انه ينتقل عن طريق رذاذ من الفم او التنفس ويمثل هذا النوع صاحب اكبر معدل وفيات لذلك يتم استخدامه في الحروب البيولوجية .(٥٦)

كائنات حية مجهرية وحيدة الخلية لها أشكال مختلفة (متكورة ، عصوية ، لولبية) تعيش منفردة أو في تجمعات ، ودراستها يعتبر فرع من علم الميكروبيولوجي يسمى بكتريولوجيا ، و هي أولى اشكال الحياة على الأرض ، موجودة في جميع الأوساط البيئية حتى في الظروف القياسية غير العادية مثل حواف البراكين و ينابيع المياه الحارة و نطاق اسموزي و درجة حموضة متباينة ، كما أن لبعضها القدرة على مقاومة الإشعاع ، و وجدت حية في عمق القشرة الأرضية وتحت جبال الجليد وقيعان المحيطات وفي وعلى اجسام الكائنات الحية ، منها ما هو مفيد للحياة حيث لا يمكن أن تكتمل دورة حياة الكائنات الحية جميعاً بدون البكتيريا فهي التي تخلص البيئة من جثث الكائنات النافقة ويمكنها تثبيت النيتروجين العنصر الأهم في دورة التغذية ، ومنها ما هو اقتصادي للإنسان يستخدمه في صناعات هامة مثل التخمر و التحلل وصناعات التعدين والتخلص من النفايات والمجالات الدوائية الطبية مثل صناعة...

المضادات الحيوية.

كما أن كثير منها ممرض للإنسان عن طريق افرازها للذيفانات التي تدمر خلايا العائل مباشرة او عن طريق تحريض استجابة مناعية عشوائية العائل تؤدي لها في وظائف خلايا معينة في الجسم ، من امثلتها ضمة الكوليرا وعصيات يارسين والميكوبكتريوم السلي و الزهري والجذام و الجمرة الخبيثة والكزاز. معظم انواعها الممرضة تم اكتشاف مضادات حيوية مقاومة لعدوى الأمراض الناتجة عنها.

عدد البكتيريا في كوكب الأرض يمكنه أن يكون كتلة حيوية Biomass تتعدى وزنها كل الحيوانات والنباتات مجتمعة حيث يمكن أن يحتوي جرام التربة الواحد على ٤٠ مليون خلية ، بينما يمكن للملتر من المياه العذبة الخام أن يحوي داخله مليون خلية بكتيرية ، جرام البراز يمكن أن يعيش بداخله ١٠٠٠ مليار جرثومة.

يصنف اقوى كائن حي معروف حتى الآن كما ذكرت دراسات من جامعة كولومبيا في نيويورك (إنشاء عام ١٧٨٤) على أنه بكتريا النيسيرية البنية *Neisseria gonorrhoeae* حيث يمكنها عبر شعيراتها سحب اجسام تفوق وزنها ب ١٠٠٠٠٠ مرة ، من نص الدراسة

The pili motor is "The strongest Biological motor known to)

(٥٧) (date at molecular level "

الفيروس Virus

جزيئات مجهرية (٢٠ : ٣٠٠ نانومتر) لا ترى بالمجهر الضوئي و يستخدم المجهر الالكتروني لدراستها ، تدرس في علم فرعي عن علم الميكروبيولوجي يسمى الفيروسولوجي Virology ذات مادة وراثية DNA او RNA تستطيع التطفل على جميع الكائنات الحية بما فيها البكتريا العاليات البكتريوفاج خارج خلايا المضيف لا تقوم بأي وظائف حيوية ، تحتاج خلايا العائل للحصول على الحمض النووي الذي يمكنها من التضاعف ، إعدادها مهولة جدا في الطبيعة و لم يكتشف حتى الآن إلا حوالي خمسة آلاف فيروس و الغالبية العظمى لم يتم اكتشاف دورها الاحيائي و فوائدها بعد ، تفيد الدراسات أن دورة الحياة لا يمكن أن تستمر على الأرض بدون الفيروسات لمدة يومين بعدها سينهار النظام الحيوي نظراً لدورها الخطير في حفظ التوازن البيئي ، يمكن تقسيم الفيروسات الممرضة للإنسان لاثني عشر عائلة فيروسية ، كان أول فيروس مكتشف

عام ١٨٩٨ على يد مارتينوس بايرينك Martinus Beijerinck و هو فيروس. TMV

Tobacco mosaic virus تبرقش أوراق نبات الطباق الفيروسات مكونة من جزئين أو ثلاثة : مادة وراثية و غلاف بروتيني مع أو بدون غلاف دهني ، اشكالها متنوعة و معقدة.

لا تتأثر إطلاقاً بالمضادات الحيوية المخصصة لقتل البكتريا و يستخدم للعلاج من بعضها مضادات فيروسات Anti-viral تلك الصادات لا تقتل الفيروسات داخل جسم العائل إنما تمنع تضاعفه و تناسخه (تقليل الحمل الفيروسي) و بالتالي إتاحة الفرصة لجهاز مناعة المضيف للسيطرة على العدوى و قتل الفيروس ، تختلف عن Viricide قاتل الفيروس الذي يدمر جزيئات الفيروس خارج جسم العائل مثل المطهرات الفيروسية كصبغة اليود و محلول البوفيدين والايثانول.

من اهم الأمراض التي تسببها الفيروسات للبشر : الإيدز والالتهاب الكبدي الوبائي بأنواعه و الجدري والحصبة الألمانية و الحمى النازفة وفيروس زيكا و فيروسات كورونا و الانفلونزا و الحمى الصفراء والحصبة . (٥٨)

الوضع التقسيمي للفيروس وتركيبه الوراثي

قطر الوحدات Influenza الجنس : Orthomyxoviridae إسم العائلة الفيروسية Virions من ٠ - ١٢٠ نانومتر وربما يكون شكله شعيري، الأنواع الموجودة منه هي And يوجد به ٨ قطع مختلفة من negative-stranded RNA، وهي تسمح بإتحادات وراثية genetic reassortments في الخلايا الفردية المصابة بأكثر من فيروس واحد وربما تتسبب في نشأة سلالات عديدة تختلف وراثيا عن الوحدات الفيروسية الأساسية. تعريف النوع يعتمد على الخصائص الأنتيجينية الموجود في الغلاف الفيروسي M protein للبروتين إم antigenic character والبروتين النووي nucleoprotein الموجود بداخل الجزيء الفيروسي.

فيروس الإنفلونزا من النوع إيه Influenza A virus يصيب الإنسان الخنزير الحصان، الطيور، أما فيروس الإنفلونزا من النوع بي يصيب الإنسان فقط، فيروس الإنفلونزا من النوع سي فير Influenza C virus B virus يسبب

فيروس إنفلونزا الطيور ٩٧

مرض معتدل نسبيا في كل من البشر والخنزير ويحدث بشكل غير شائع. الفيروسات عالية ومنخفضة الشدة HPAI and LPA تتبع فيروسات الإنفلونزا من النوع إيه. influenza A viruses. يحتوي الجليكوبروتين في الغلاف الفيروسي على هذه الخصائص ، hemagglutinin (HA) and neuraminidase (NA) activity تستخدم للفيروسات من تحت النوع A, B, and viruses وبالنسبة لفيروسات الإنفلونزا من النوع influenza A viruses يوجد ١٦ أنتيجين مختلف (HA antigens) تأخذ الأرقام من ١٦ H1 to ، وتسع أنتيجينات مختلفة من النوع NA وتم ، HA types وحتى حديثا تم التعرف على ١٥ نوع من (N1 to N9) antigens عزل النوع الجديد H16 من النوارس السوداء الرأس في السويد وهولندا عام ١٩٩٩ ونشر ذلك في الأبحاث عام ٢٠٠٥ بواسطة Fouchier. ٢٠٠٥ يمكن أن توجد تحت الأنواع من فيروس الإنفلونزا من النوع إيه influenza A وهي ٩ All 16 HA and NA subtypes في عشائر الطيور، ومع ذلك فإن الرتب H and H7 هي التي تسبب شدة الإصابة العالية من النوع. HPAI هذه الفيروسات العالية في شدة الإصابة وهي قد تم تحديدها طبقا لتتابع الأحماض النووية HPAI hemagglutinin (H5 and H7 strains) في موقع إنشقاق الهيماجلوتينين cleavage site , nucleic acid sequence

يمثل مرض الجدري سلاح بيولوجي خطير نظرا لقدرته علي الاصابة والموت وتنتقل عدوي هذا المرض عن طريق الاستنشاق ويصيب الكبد والطحال ويسبب طفح جلدي، وقد المحتل الاوروبي هذا المرض الي العالم وكان السبب الرئيسي في سقوط امبراطورتي الانكا والازتيك واستخدمت القوات البريطانية هذا الفيروس كسلاح بيولوجي للقضاء علي رؤساء القبائل الهندية والذي تسبب في قتل عدد كبير من السكان.

تستخدم تلك الميكروبات والكائنات الحية عسكريا لتسبب الموت أو العجز والتدمير مستهدفة بذلك الإنسان والحيوان والنبات ، ويحدث ذلك عن طريق أما نشرها جويا باستخدام الطائرات المحملة بالحشرات والحيوانات كالبعوض والفئران الحاملين للمرض والبكتريا وطلقها في المنطقة المستهدفة ، أو الاعتماد علي نشرها في شكل "رش spray في الهواء وهو الأكثر سرعة وخطورة في الانتشار والتدمير، واما من خلال استهداف الآبار ومواطن المياه فنقطة واحدة من الماء قد تحتوي على مئات الملايين من البكتريا والفيروسات، الي جانب امكانية توظيفها للسلاح البيولوجي عن طريق استهداف الغذاء ودس الفيروسات في المحاصيل الزراعية وإصابة المزروعات ، فتحدث الإصابة من الأسلحة البيولوجية التي تشمل الميكروبات المعدية، وسموم هذه الميكروبات. (٦٠)

تاريخ الهجمات البيولوجية

الحرب البيولوجية في القرن الماضي والحالي والمستقبلي

الحروب البيولوجية في العصور القديمة

تسميم المياه الجوفية، قذف العقارب، نشر الطاعون، وارسال الحيوانات المشتعلة ليست إلا بعض من الاساليب التي استعملها الانسان في العصور الماضية، قبل ٣٠٠٠ عاماً.

النبالم هوا شهر الاسلحة المخيفة اليوم، غير ان الاسكندر المقدوني هو اول من استعمله في عام ٣٢٠ قبل ميلاد المسيح مستخدماً القطران. حسب الاساطير الفارسية امر الاسكندر المقدوني ببناء ١٠٠٠ حصان حديدي ممتلئ بالقطران، عندما واجه الملك الهندي بيروس وفيلته المائتين. ومن خلال عجلات حديدية تدرجت الاحصنة على الجيش المعادي ناشرة اللهب حواليها بشكل ادى الى اظهار ساحة المعركة وكأنها كتلة واحدة من اللهب، ليعم الفزع والرعب في جيش العدو. لقد انتصر اسكندر بالرغم من التفوق العددي عليه.

الاسطورة الاغريقية عن هركليس وهيدرا اول ذكر لحرب بيولوجية في الادب الغربي. حسب هذه الاسطورة عاشت هيدرا في الاراضي النائية من اليونان. هيدرا كانت حية سامة ذات عدة رؤوس، تستطيع النمو من جديد اذا ما جرى قطعها. هركليس استخدم سهام مطلية بالسم من اجل اجبار الحية على الخروج من مكنها. بعد ذلك قطع رأسها ثم احرق مكانه حتى لا ينمو بديل له، ليستخدم الرأس المقطوع كمصدر للسم لسهامه. لقد اصبح لديه رصيد لا ينضب من السم. والحرب التي جرت بين اليونانيين والترويانيين عام ١٢٥٠ قبل ميلاد المسيح، استخدم به السهام المغمسة بسم الحيات. ومهما كان فإن هذه الاساطير تشير الى ان الشعوب القديمة كانت تعلم عن السموم الحيوانية والنباتية وكانت تستخدمها.

اعظم قائد عسكري عرفه التاريخ كان بلاشك اسكندر المقدوني الذي انتقل من انتصار الى اخر عام ٣٢٦ قبل المسيح. هذا القائد وقع في أزمة بعد انتصاره على مملكة الفرس ووصله الى مدينة قلعة هارماتيليس المنقرضة اليوم وتقع في باكستان الحالية. هنا تقابل مع ٣٠٠٠ جندي من رماة السهام. المؤرخ السيسيليانى (من جزيرة سيسيليا، ايطاليا اليوم) ديودوروس كتب مفصلاً عن كيفية معاناة جنود الاسكندر عند اصابتهم بسهام العدو. الجندي يتشنج فوراً ليصاب بعد ذلك بالآلام شديدة يتبعه تقلص

عضلي. الجلد يصبح بارد ورمادي. المصاب يتقيأ سائل اصفر. سائل اسود يخرج من الجرح وحول الجرح ينتشر اللون الاخضر\الاحمر الفاقع ليصاب المرء بالموت. حتى جرح طفيف يؤدي الى الموت.

عندما رأى اسكندر كيف يموت جنوده مثل الذباب تأثر تأثراً شديداً. في الليل حلم بحية تحمل بفمها نبتة. في اليوم الثاني وجد النبتة نفسها التي رآها بحلمه، ليصنع منها ضمادا لجراح احد جنرالاته، وحتى شرابا من النبتة نفسها. بفضل هذا العلاج شفي الجنرال والجنود الاخرين. والمهم ان هذا المخرج ادى الى استسلام الاعداء.

بعد ٢٥٠ عاما حُطِف يوليوس قيصر، الذي سيصبح قيصرًا على روما، من قبل قراصنة البحر في الكاريبي. القراصنة ابحروا الى المدينة الرومانية ميليتوس وطالبوا بفدية هائلة. السجين المشهور استطاع ارسال رسالة سرية الى سكان المدينة طالبهم فيها بارسال فدية مضاعفة وكمية كبيرة من الطعام والشراب تكفي لحفلة ضخمة. لقد طلب ان يكون الشراب مضافا اليه مخدر معروف لدى الرومان يستحضر من نبتة ألرونا، وايضا جرة كبيرة يخفى فيها سيف.

القراصنة كانوا فرحين للغاية من انتصارهم بالحصول على الفدية المضاعفة الغير متوقعة. لقد بدؤوا الاحتفال بالنصر وسريعا اصبحوا يتساقطون واحدا اثر الاخر الى حين جاء سكان المدينة بمراكبهم ليقتلوهم بالسيف المخفي.

الماء والطاعون

قطع الماء عن المحاصرين كان من افضل الاسلحة عبر العصور من اجل فرض الاستسلام على الاعداء، غير انه في عام ٥٩٠ قبل الميلاد اضيفت اليه خطوة اخرى في اليونان، عندما قام التحالف بين المدن ضد مدينة كريستا بقطع الماء عن المدينة. كان الصراع من اجل السيطرة على ثروات أبولو. بعد قطع الماء بضعة ايام اغيد فتحها ولكن مخلوطة مع عصير نبتة سامة. النتيجة كانت ان السكان تمرغوا من الالم واصيبوا بالاسهال الشديد ولم يعودوا يستطيعون القتال او الصمود. جنود التحالف دخلوا المدينة بدون اي قتال على الاطلاق.

غير ان اكثر الامثلة وحشية على الحرب البيولوجية ذات الخسائر الهائلة بين المدنيين، ارتكبت من قبل المنغول عام ١٣٤٦ ميلادي. لقد قام المنغوليون بقذف جثة مصابة بالطاعون بواسطة المنجنيق عبر

اسوار مدينة كافا (حاليا فيدوسيا في اوكرانيا). هذه الحادثة ادت الى انتشار وباء الطاعون في انحاء واسعة من اوروبا واستمر الوباء الى عام ١٣٥٢ وتسبب في وفاة حوالي ٢٥ مليون انسان.

قنابل من الحشرات

الحرب البيولوجية بدأت على الاغلب في بدايات العصر الحجري (٤٠٠٠-١٧٠٠) قبل ميلاد المسيح على شكل خلايا النحل التي قذفت على مغارات الاعداء. هذا الاسلوب عاش فترة طويلة من العصور. كان النحل عند الرومان احد الاساليب المفضلة، اذ تقذف مجموعات النحل بواسطة المنتجيق على تجمع الاعداء. عام ١٩٨-١٩٩ ميلادي اضطر القيصر الروماني سيبتيميوس سيفيريوس الى الغاء محاولته باحتلال بعض القلاع في اراضي ما بين النهرين بسبب الحشرات. اذ ان المدافعين عن القلاع قاموا بقذف الرومان باوعية فخارية ممتلئة بالعقارب والنحل والحشرات مما يعيش عادة في الصحراء. الحشرات هاجمت الرومان بعنف حسب مذكرات المؤرخ الروماني هيروديانوس.

الثعابين كانت ايضا فعالة في الحروب الامر الذي اثبته القائد الفينيقي هانيبال عام ١٩٠-١٨٤ قبل المسيح. في احد المواقع العسكرية البحرية مع الملك يمونيس، ملك بيرغامون من اسيا الصغرى، كانت قوات هانيبال قليلة العدد، غير انه جمع الكثير من الثعابين في اواني فخارية امطرها على اسطول العدو بواسطة المناجيق. عندما اجتاحت الفوضى بحارة السفن المعادية تمكن هانيبال من الاستيلاء على سفن الاعداء.

حتى الخنازير استُخدمت في الحرب، على الاقل لمرة واحدة عندما اصبحوا "طوربيدات حية". حدث ذلك عام ٢٧٠ قبل ميلاد المسيح عندما قام اليونانيون المحاصرون في مدينة ميغارا بمسح الخنازير بمراهم دهنية ثم اشعلوا النار فيها واطلقوها باتجاه الاعداء. الخنازير الصارخة والراكضة بجنوح تجاه الاعداء الراكبين على الافياء، افزعت الافياء واضطرتها الى الهرب بكل الاتجاهات مما انقذ المدينة.

النار الاغريقية

على الاغلب كانت عبقرية اليونان الحربية هي التي اعطت اسم "النار الاغريقية" التي استعملت فيما بعد من قبل الرومان عام ٦٧٣ ميلادية ضد جيوش المسلمين. هذا السلاح اعطى الامكانية للرومان لفك سبع سنوات من الحصار على مدينة القسطنطينية (استنبول اليوم).

بواسطة ثمرة "القرع" قذف البيزنطيين النار على السفن. بحارة المسلمين تحولوا الى مشاعل حية من النار، والسفن اصبحت تحترق. يُعتقد ان حوالي ٣٠٠٠ بحار لقي حتفه في هذه الموقعة. مكونات النار الاغريقية كانت تحاط بسرية كبيرة، واستخدمت في البحر والبر بنجاح كبير فترة طويلة الى عام ١٢٠٠، حيث اختفت طريقة الصنع للابد.

بالرغم من ان القدماء لم يكن عندهم معلومات عن الجراثيم والكيمياء كالتي نملكها اليوم إلا انهم كانوا يملكون خبرتهم من الحياة التي علمتهم ان الانسان تنتقل اليه الامراض من الحيوانات او الانسان او الحشرات. خبرتهم هي التي علمتهم ان يرموا الجثة المريضة على الاعداء وان يغطسوا الاسهم بالسّم.

صناعة الاكاسير والمضادات السمية

الملك ميزريداتيس ملك البونتوس، الذي عاش عام ١٣٢-٦٣ قبل ميلاد المسيح، كان موسوسا بالخوف من الموت بالسّم. كان اعدائه كثيرين. فبالاضافة الى الرومان اعدائه التقليديين كان محاطا بالكثيرين الذين يكرهوه لشدته وقساوته وجرائمه.

ميزراتيس لا يذهب للنوم اذا لم يكن حرسه بالقرب منه، وهم ليسوا من البشر بل ثور، ووعل و حصان. كان يثق بهم اكثر من البشر اذ لا يسمحوا لاحد بدخول الغرفة بدون ايقاظه. في النهار كان يحيط به حكامه من رجال الدين "الشامان" هذه العادة التي لازالت حية حتى اليوم عند الحكام الشرقيين. كان الشامان متخصصين بالسّموم.

كل يوم يأخذ الملك جرعة صغيرة من السم لمعرفة ما إذا كان ذلك يحمي من التسمم. ومن أجل الوصول إلى ترياق شامل لكل السموم كان الملك يجري تجارب على العبيد. أولاً يسمح بقرصهم من قبل الكائنات السامة، وبعد ذلك يجرعهم مختلف السوائل لرؤية مدى تأثيرها على السم. بعد هذه التجارب توصل إلى أفضل كوكتيل لترياق مضاد للسموم مؤلف من ٥٤ مضاد للسم مخلوطة مع العسل، لاستعماله الشخصي.

بعد خسارة الملك ثلاث مواقع عسكرية مع الرومان حاول الانتحار بالسم، ولكن لم يمت بسبب الجرعات اليومية التي يتناولها من السم، لذلك أمر أحد حراسه بأن يقتله. بعد ذلك انتشر ترياقه الشهير تحت اسم "ترياق ميزريداتيس" ليصل إلى حكماء الرومان، الذين أضافوا إليه عشر مكونات جديدة من بينها حبة مهروسة، والأفيون.

الحرب البيولوجية في القرون الوسطى

حيث سجل التاريخ في السنوات الأخيرة قبل الميلاد وتحديداً في الأعوام ١٢٠٠ - ١٥٠٠ ق.ب عندما قام الأشوريون باستخدام الفطريات السامة ووضعها في آبار العدو مما سحقهم وأصابهم مرض الطاعون الذي أودى بحياتهم

كما أن الرومان أيضاً كانوا يستخدمون الفطريات والنباتات السامة في مقدمات الأسهم التي ترمى بالنبال ، وفي القرن الرابع قبل الميلاد استخدم نبالوا السيثيان سم الأفاعي في سهوم نبالهم حتى يتمكنوا من القضاء على أعدائهم باستخدام الموت البطيء.

من ضمن الأسلحة القديمة للحرب البيولوجية استخدام العقارب الحية والسامة التي كانت ترشق بالمناجيق بين طرفي النزاع حيث أن سمومها خطيرة وتقتل الجسم البشري في غضون ثوان ،

جميعنا يعرف أن الجسم الميت (الجثة) إذا بقيت فإنها تتعرض لعوامل حيوية تؤدي إلى جعل كل من يقترب منها يصاب بالأمراض ، ولهذا كان من ضمن الأسلحة البيولوجية في القرون الوسطى استخدام المنغوليين للجثث الميتة ورميها عند حوائط مدن العدو ، وهو مايعتبر المصدر الأول لوصول مرض الطاعون إلى دول أوروبا للمرة الأولى

حتى أن بعض الرومان كانوا يقتلون بعض أسرى الحرب لتحويل جثثهم إلى أداة حرب بيولوجية ترمى عند حيطان مدن العدو ، حيث أن كل شخص يقترب من الجثة يصبح مرفوضاً إجتماعياً من قبل المجتمع ويصاب بالأمراض التي سرعان ماتودي بحياته خلال أسبوع واحد،

في القرن الثامن عشر تطورت الحرب البيولوجية ، حيث قام البريطانيون بإرسال بطانيات مصابة بالجذري إلى الهنود أثناء تمردهم في الحرب التي خاضوها مع فرنسا ، حيث كان البريطانيون يقومون بوضع مسببات الجدري على كافة أنحاء البطانية ومن ثم حملها على شكل مجموعات وتوزيعها كإمدادات بريطانية للهنود الذي مايلبثوا أن يلاقوا حتفهم في غضون أيام ، وفي هذا القرن بدأ أيضاً استخدام مرض الحصبة والسل وبعض الأوبئة لقتل الناس المحليين في القطر الأوروبي.

في القرن التاسع عشر تزايد استخدام البطانيات كسلاح حامل للمسببات الجرثومية بين المكسيكيين والروس الذي أسسوا موانئ إغاثة لإمدادات البطانيات الملوثة بالجذري والحصبة وتزويدها للعدو.

بالإضافة إلى ذلك فإن القرن الثامن عشر كان نقطة إنطلاقه لاستخدام المياه الملوثة والغير صالحة للشرب كسلاح بيولوجي فعال للمرة الأولى.

في القرن العشرين وتحديداً في الحرب العالمية الأولى كانت ألمانيا تسعى سعيًا حثيثاً لتطوير برنامجها الحربي البيولوجي وكانت المرة الأولى التي تستخدم فيها الجمرة الخبيثة كسلاح بيولوجي جديد ، حيث قامت ألمانيا بتطوير أنابيب الجمرة الخبيثة وأرسلتها مع مجموعة من الفرق الصغيرة إلى دول العدو المتحالفة وهو ما أدى إلى انتصارات ساحقة للألمان.

وقد قام الألمان بإنشاء مراكز سرية صغيرة لإنتاج الجمرة الخبيثة ونشرها في الماشية الخاصة بدول التحالف لقطع الإمدادات الغذائية عنهم.

في العام ١٩٢٥م جاء نظام جنيف بقانون يحرم استخدام الأسلحة البيولوجية والكيميائية ، لكنه لم يحرم صناعتها و تخزينها وتطويرها ، ومع تطور علم الأحياء الدقيقة بدأ عصر جديد للأسلحة البيولوجية مع اكتشاف آلاف من الأنواع الجديدة والخطيرة من الفيروسات والبكتيريا.

في نفس الوقت الذي تطور فيه علم الأحياء قامت اليابان بإنشاء معاهد سرية خاصة لتطوير الأسلحة البيولوجية وكانت تجري تجاربها على في سجون الصين المحتلة باستخدام سجناء صينيون كأدوات تجارب.

بعد تجاربه الناجحة على السجناء في الصين ، قام اليابان باستخدام الأسلحة البيولوجية لأول مرة على الجنود والمدنيين في الصين، حيث كانت اليابان تقوم بقصف المواقع الصينية بالطاعون الدبلي الذي يحمل على البراغيث الصغيرة جداً ، وقد مات حوالي ٤٠٠,٠٠٠ صيني جراء الحرب البيولوجية اليابانية ضد الصين.

في عام ١٩٤٨م قامت إسرائيل باستخدام المياه الملوثة بالبكتيريا كسلاح ردع للجنود المصريين ، وكانت هي المرة الأولى التي تقوم فيها إسرائيل باستخدام السلاح البيولوجي حينما قامت بتلويث مجموعة كبيرة من الآبار المصرية والتي تتبع معظمها من نهر النيل بسلاح البكتيريا السامة التي قضت على مجموعة كبيرة من المدنيين والجنود المصريين.

أثناء الحرب الباردة وقعت أمريكا إتفاقاً يقضي بتعهدها بعدم استخدام السلاح البيولوجي في حربها مع السوفييت في اتفاقية (حظر الأسلحة البيولوجية و السامة).

على الرغم من معاهدتها ، إلا أن أمريكا قامت بتطوير سلاح بيولوجي يمكن حمله على الحشرات التي كانت تحمل المواد البيولوجية الخطرة إلى جزيرة كوبا ما أدى قتل الآلاف من الكوبيين.

لم تكتفي أمريكا بهذا ، فقد قامت باستخدام السلاح البيولوجي كسلاح خفي ، حيث قامت باستخدام القنابل العنقودية المتفجرة والتي تقوم بإطلاق الكثير من البخاخات الكيميائية المزودة بالكائنات الحية الدقيقة السامة أثناء حربها مع كوبا.

في عام ١٩٦٩م وقع ريتشارد نيكسون الرئيس الأمريكي آنذاك إتفاقاً جديداً يقضي بإيقاف إنتاج الأسلحة البيولوجية في أمريكا ، واستقصى البحث العلمي فقط لإنتاج اللقاحات المضادة ، وهو ماجعل ٢٢٠٠ باحث علمي في إنتاج الأسلحة البيولوجية عاطلين عن العمل.

في عام ١٩٧٢م وقعت أمريكا إتفاقاً يقضي بمنع إنتاج وتخزين الجراثيم أو منتجاتها السامة إلا للأمن الوقائي والضرورة القصوى.

في عام ١٩٩٠م إعترف العراق للأمم المتحدة بانتاج ١٩٠٠٠ لتر من البلوتونيوم المركز والذي استخدمت فيه ١٠٠٠٠ لتر كسلاح تم تحميله للجنود العراقيين لاستخدامه في حربهم ضد قوات التحالف ، وهو مركب سام وخطر يؤدي استنشاقه إلى منع دخول الأكسجين إلى الجسم ، وهو سلاح سريع للقضاء على الجسم البشري . (٦١)

ولم يتورع بنو البشر عن استخدام ميكروبات مختلفة قد تسبب تسمما مروعاً أو تلك التي تؤدي إلى الوفاة واندرج ذلك تحت اسم الأسلحة البيولوجية أو الإرهاب البيولوجي . إن محاولات الإنسان في استخدام الأسلحة البيولوجية بدأت منذ العام ١٤٨ قبل الميلاد حينما أمر "هانيبال" جنوده بإحضار أوعية فخارية مملأها بالحيات والقاها على سطح سفن الأعداء منيب (٢٠٠١)، وروى أيضاً أنه في الحضارات القديمة كالإغريقية والرومانية والفارسية كان المتحاربين يلوثون مياه الشرب للجهات المعادية إما بجثث الحيوانات النافقة والمتعفنة الصادر عنها روائح كريهة وتوجد بها ميكروبات محللة من النوع الضار وأيضاً لوثت بالجثث الأدمية المتحللة (ليكوف ١٩٩٦).

وفي سنة ١٣٤٦ ميلادية فإن جيش التتار حجز جثث ضحايا مرض الطاعون في مدينة تسمى كافا فيوديسيجا بأوكرانيا حتى تتم عدوى البشر الغير مصابين ويتم إبادتهم. (٦٢)

وفي سنة ١٧٦٣ أعطى الجيش الإنجليزي إعانة للهنود على شكل بطاطين مستعملة من قبل أشخاص كانوا مصابين بالطاعون.

في الحرب العالمية الأولى استعمل الجيش الألماني مجموعة من الميكروبات المسببة لأمراض تصيب الإنسان والحيوان في الدول الأوروبية التي احتلتها، أما في الحرب العالمية الثانية فقد استخدم اليابانيون أسلحة ميكروبية ضد الصينيين والسوفييت و قد استمرت آثارها لمدة طويلة. فحديثاً أهداف هذا السلاح إما سياسياً أو أن تستخدم في صراع عقائدي أو لخدمة أيولوجية معينة أو تكون ذات هدف إجرامي.

وتتراوح هذه الأعمال بين مزح صغيرة واختراعات غير مؤثرة لا ترى النور ولا تؤثر على التجمعات أو تتنامى وتستخدمها المؤسسات القادرة ذات المقدرة المالية العالية والتي تدعم من دول ذات إمكانيات ضخمة و هذه لها تأثير مدمر على البشرية وذلك لإعتمادهم على قوى علمية عالية الكفاءة وإمكان حصولهم على مواد تستخدم في إنتاج الأسلحة الفتاكة وقدرتهم على تسخير التكنولوجيا الحديثة كأنتاج مواد مجفده ومواد مضغوطة تستعمل كأيروسولات لتكون سهلة النقل بسيطة في الإستعمال كورت بوتر وباركار (١٩٩٩).

وبعد الحرب العالمية الثانية فقد عمدت كثير من البلدان على تبنى برامج للأسلحة الميكروبية ومن أوائل البلدان التي قامت بذلك الولايات المتحدة الأمريكية والإتحاد السوفيتي وكندا وإنجلترا ثم وجد أن هناك سبعة عشر دولة قد قامت بتطوير استخدام الميكروبات كأسلحة بيولوجية وذلك ضمن منظومتها التسليحية داوان وآخرون (٢٠٠١).

وقد أعلن معظم هذه البلدان أنهم أنهوا هذه البرامج في أوائل السبعينات، ففي سنة ١٩٧٢ وقعت أكثر من (١٤٠) دولة على معاهدة لإنهاء استخدام الأسلحة البيولوجية والسموم. ونصت المعاهدة على إعدام كل المخزون الإستراتيجي من هذه الأسلحة.

ولكن للأسف وجد بعد ذلك أن الإتحاد السوفيتي قد طور سلاحه البيولوجي في الثمانينات وأوائل التسعينات، ولم تكن الولايات المتحدة بعيدة عن تطوير سلاحها البيولوجي ميللر (٢٠٠٢). (٦٣)

وقد وجد أن أساس البرنامج هو إنتاج كمية كبيرة من فيروسات الجدري . وإيقاف اللقاحات الروتينية المستعملة ضده وفي سنة ١٩٨٠ لخذ الإتحاد السوفيتي يتمادى في استخدام هذا السلاح البيولوجي ضد البشر على بك (١٩٩٩) وقد جرب الروس ميكروب الجمرة الخبيثة المستنشق وحدث تسرب في مقاطعة روسية تسمى سفيردلوفسك سنة ١٩٧٩ وقد نجم عنها ٧٧ حالة مرضية مات منهم ٦٦ حالة.

1994.(ميسيلسون)

وقد أعلن (هندرسن ١٩٩٩) أن بعد إنحلال الإتحاد السوفيتي فقد هاجر العلماء القائمين على هذا العمل إلى كل من العراق وإيران وسوريا وليبيا وكوريا الشمالية ولكن لم يؤكد علماء آخرون هذا الزعم.

ولقد وجدت مؤسسة في اليابان تسمى أوم شترى كايو وهي مؤسسة مدعمة جيدا وقامت بعشر محاولات غير ناجحة لإنتاج جراثيم الجمرة الخبيثة وتوكسينات التسمم البوتيوليني من العام ١٩٩٠ حتى العام ١٩٩٥ ولكن في ٢٠ مارس ١٩٩٥ تمكنوا من إنتاج مادة كيميائية وهي غاز يؤثر على الأعصاب يسمى سارين تمكن من قتل ١٢ وإصابة ٥٠٠٠ شخص وبعد ذلك قام بحاث هذه المؤسسة بزيارة زائير في محاولات للحصول على مزارع الفيروسات المسببة لمرض الإيبولا المميت أما في الولايات المتحدة في سنة ١٩٨٤ سجل حادث إرهابي رهيب وعزى إلى أوعية ومعدات السلطة في كثير من مطاعم دلاس وأريجون حيث وجد أنها تلوثت بواسطة *Salmonella typhimurium* وقد قام بهذا العمل أتباع الجماعة محلية تسمى راج نيش وقد تسبب ذلك في إصابة ٧٥١ شخصاً بالمرض ولكن لم تحدث حالة وفاه واحدة وذلك لأن الهدف من هذا الفعل الإرهابي هو إصابة المواطنين بالمرض وليس قتلهم وذلك لمنع هؤلاء من التصويت في انتخابات محلية كاز مزعم إقامتها وقتئذ (توروك وآخرون ١٩٩٧).

وفي أوائل عام ١٩٩٨ فإن مسئولى وكالة المباحث الفيدرالية FBI قد امكنه القبض على نفس الشخص مدعين أنه عزل ميكروب الجمرة الخبيثة وقد إدعم انها كانت كافية لإبادة لاس فيجاس بنيفادا ولكن بعد عدة أيام وجدت وكالة المباحث الفيدرالية أن ميكروب B. anthracis التي كانت عزلت بواسطة هذا المدعر هاريس كانت سلالة غير مرضية ولها فاكسين (توكر (١٩٩٩) .. (٦٤)

شهد تاريخ الحروب البيولوجية آلاف السنين في التاريخ البشري حيث تم استخدامها للمرة الأولى قبل القرن العشرين، حيث أنها بدأت في عام ١٣٤٧ ميلادي وذلك عندما اندفع المغوليين بقذف الجثث التي أصابها الطاعون فوق جدران البحر الأسود في ميناء كافا، والذي يقع الآن في منطقة فيودوسيا في أوكرانيا.

كان في البداية تستخدم الحروب البيولوجية الأحجار والخشب ثم المعادن ، وبعد ذلك تم التعرض لوسائل النقل من حيوانات وعربات، ثم تم اكتشاف البارود والقنابل حتي دمج الأنوية والقدرة علي الحصول علي القنابل النووية العنيفة. وبالتالي لا تخلو الحروب البيولوجية من الأسلحة البيولوجية حيث أن كان أقدم الأسلحة هو القيام باستخدام الأواني الفخارية المحملة بالأفاعي السامة ثم قذفها علي الأخصام وذلك من خلال القائد العسكري هانيبال في عام ١٤٨ قبل الميلاد.

تلويث مياة الأعداء والآبار والأنهار وذلك في عصر الحضارة الرومانية والفارسية من خلال قذف الحيوانات النافقة والجثث البشرية التي أصابها التعفن ، مع انتشار الميكروبات والفيروسات مما أدى إلي تفشي الأمراض الخطيرة خصام أ، وإصابة العديد من الضحايا.

وصول التتار إلي الأراضي الأوكرانية حيث تم احتجاز الجثث المصابة بمرض الطاعون في مدينة فيودوسيا ، وذلك في عام ١٣٤٦ م ، حيث أنهم كانوا يرمون الجثث بالمنجانيق داخل المدينة المحاصرة مما أدى إلي هلك العديد من الأفراد بسبب انتشار مرض الطاعون في ذلك الوقت.

استخدام البطاطين كوسيلة في الحروب البيولوجية ، وذلك برز من خلال قيام الجيش البريطاني بإرسال مجموعة من البطاطين تهيئة للشعب بأنه يساعد شعب أمريكا الأصلي (الهنود الحمر) بهذه الطريقة وهذا عن طريق احتوائها علي حقن الطاعون والجذري ، وانتشار هذا المرض المميت ومعه الإرهاب البيولوجي مما أدى إلي القضاء علي عشرات الآلاف.

فتك بعض الدول التي احتلت في القارة الأوروبية، خلال الحرب العالمية الأولى من خلال استخدام ألمانيا للسلاح البيولوجي ، كما حدث أيضاً في الحرب العالمية الثانية بواسطة جيش اليابان ، عندما استخدم السلاح البيولوجي ضد الجيش والشعب الصيني مما أدى إلي القضاء علي البشر. ذلك بالإضافة إلي أنه بعد الحرب العالمية الثانية تم اعتماد العديد من الدول للسلاح البيولوجي كسلاح له تأثيره الكبير في الحملات العسكرية ، وكانت الولايات المتحدة الأمريكية من أوائل هذه الدول وأيضاً الاتحاد السوفيتي وكندا وبريطانيا. ولقد تعكف المختبرات البيولوجية العسكرية علي أبحاث وتجارب كثيرة التعقيد والسرية التامة وذلك من أجل اكتشاف العديد من السلالات الميكروبية القاتلة التي لا يتوفر لها أي أمصال أو أدوية، تحقيقاً للتدمير والتجارب والعمليات الإرهابية في كل أنحاء العالم.

في العصور الوسطى ، تم احتلال مدينة تورطونا الإيطالية بعد تسميم خزانات مياه الشرب الخاصة بها بواسطة الإمبراطور فريديريك بربروسا في عام ١١٥٥م. و خلال الحروب الصليبية ألفت الجيوش الصليبية جثث المصابين داخل معسكرات الجيوش المصرية والشامية بهدف نشر الأمراض والأوبئة القاتلة كالطاعون والجذري والكوليرا بين صفوف الجنود.

أصاب الطاعون ، أكثر من ربع سكان أوروبا خلال الفترة من ١٣٤٨ إلى ١٣٥٠ ، وأطلقوا عليه اسم “الموت الأسود”. ومنذ القرن الخامس عشر ، وبعد اكتشاف القارتين الأمريكيتين ، استطاع المهاجرون الأوروبيون من القضاء علي عدد كبير من السكان المستوطنين الذين أصابهم أمراض غير معروفة هناك وليس لديهم مناعة طبيعية تتصدي هذا الأمر، وكان للجذري السبب الأساسي في التخلص من أعداد كبيرة من السكان.

يشار إلى أن قائد القوات الإنجليزية داخل المستعمرات الأمريكية أرسل ملابس وأغطية جلبت من مستشفى العزل إلي المصابين بداء الجذري كهدايا مرسله إلي رؤساء قبائل السكان الأصليين ، وبالتالي كان عقوبة ذلك ، هو انتشار المرض بين السكان. مما أدى إلي قتل عشرات الآلاف من الأفراد، وخلال الحرب الأهلية الأمريكية قام جنود الجيشين الشمالي والجنوبي بتلويث الأنهار والآبار بإلقاء جثث الخنازير والماشية النافقة فيها.

أجريت تجارب على أسرى الحرب من خلال القوات اليابانية عن طريق حقنهم بجراثيم التيفود أو العمل علي إعطائهم مواد غذائية أو مياه ملوثة بميكروب الكوليرا.

كما وردت أنباء عن قيام القوات اليابانية بنشر ميكروب الكوليرا في آبار المياه في مناطق الصراع الصيني ، وكان مقر المعامل اليابانية في (هيربين). بالقرب من منشوريا ، التي احتلها الاتحاد السوفيتي فيما بعد وتم نقلها إلى روسيا.

خلال الحرب الكورية ، اتهمت الصين وكوريا الشمالية الولايات المتحدة باستخدام أسلحة بكتيرية ضدهما ، وفي عام ١٩٥٢ تم استدعاء اللجنة العلمية الدولية التابعة للأمم المتحدة للتحقيق في الشكاوى المقدمة من الصين وكوريا. الجمرة الخبيثة والبراغيث المصابة بجراثيم الطاعون والبعوض الحامل لفيروسات الحمى الصفراء والحيوانات الأليفة التي استخدمت لنشر الأمراض الوبائية.

وأثناء حرب فيتنام ، استولي الجيش الأمريكي الأسلحة الجرثومية بهدف إيذاء قوات الفيتكونغ والقرى والبلدات الفيتنامية. كما تم استخدام نفس الأسلحة في محاولة من قبل الأمريكيين لتدمير محصول قصب السكر في كوبا في الستينيات والسبعينيات ، وأثار ذلك العديد من المشكلات حيث أنه مصدر الدخل الأساسي للبلاد ولا يمكن الاستغناء عنه.

حدث أكبر استنشاق بشري لجراثيم الجمرة الخبيثة في عام ١٩٧٩ في المركز البيولوجي العسكري في سفيردلوفسك بروسيا ، حيث تم إطلاق جراثيم الجمرة الخبيثة عن طريق الخطأ مما أدى إلى وفاة العديد من الأفراد.

في العقد الأول القرن الحادي والعشرين فقط ، عان الأفراد من أكثر من ٥ أمراض خطيرة ، حيث عاصر العالم أخطار بيولوجية وبائية مخيفة ، مثل فيروس السارس عام ٢٠٠٢ ، وإنفلونزا الطيور عام ٢٠٠٣ ، وأنفلونزا الخنازير عام ٢٠٠٩ ، وباء الإيبولا عام ٢٠١٣ ، وفيروس كورونا عام ٢٠٢٠ ، ولا يهمنا البحث عن مصدرهم أو أسبابهم أو المستفيد من وراء ذلك ، فإن الإنسان هو أول من يعاني عندما تنهار قيمة الحياة البشرية للآخرين من منظور جهة معينة ترفض تحقيق المصالح السياسية أو الاقتصادية أو الاجتماعية بأي طريقة من الطرق، حتى لو كانت العقوبة هي إبادة بشرية وتدمير الكثير من المجتمعات.(٦٥)

أشهر حوادث الأسلحة البيولوجية

وقع أكبر حادث استنشاق بشري لجراثيم الجمرة الخبيثة عام ١٩٧٩ في المركز البيولوجي العسكري في "سفيردلو فيسك" في روسيا، حيث أطلقت جراثيم الجمرة الخبيثة عن طريق الخطأ؛ مما أدى إلى حدوث ٧٩ حالة إصابة توفي منها ٦٨.

ووبالإضافة إلى "بروتوكول جنيف" عام ١٩٢٥، الذي يمنع اللجوء إلى الأسلحة البكتريولوجية في الحروب، قدمت بريطانيا أواخر الستينيات مسودة لمعاهدة شاملة لحظر استحداث وتطوير وإنتاج وتخزين واستخدام الأسلحة البيولوجية.

وأتاحت المعاهدة للتوقيع في العاشر من أبريل/نيسان ١٩٧٢، وأصبحت نافذة في ٢٦ مارس/آذار ١٩٧٥ عندما صادقت على المعاهدة ٢٢ دولة، وهذه المعاهدة حاليا من المفترض أنها تلزم ١٦٥ دولة موقعة، لكن العديد منها وقع على المعاهدة من دون أن يصادق عليها مما حد من فاعليتها، وأسهم في ذلك غياب نظام دولي وآلية فاعلة للتحقق من الالتزام بالمعاهدة.

وأخيرا، وفي العقد الأول من القرن ٢١ فقط عانت الإنسانية من أكثر من ٥ أوبئة خطيرة، حيث شهد العالم أزمات وبائية بيولوجية مريعة، منها فيروس السارس عام ٢٠٠٢، وإنفلونزا الطيور عام ٢٠٠٣، وإنفلونزا الخنازير عام ٢٠٠٩، ووباء إيبولا عام ٢٠١٣، وفيروس كورونا عام ٢٠٢٠.

وبصرف النظر عن مصدرها أو أسبابها أو المستفيد منها؛ فإن الإنسانية هي المتضرر الأول عندما تتهاوى قيمة الحياة الإنسانية للآخرين من منظور طرف معين يأبى إلا أن يحقق مصالحه السياسية أو الاقتصادية أو الاجتماعية بأي ثمن وبأي وسيلة حتى لو كانت نتيجتها فناء الإنسانية كلها وهلاك المجتمعات.

ذلك أنه وعلى الرغم من توقيعها على كل هذه المعاهدات والبروتوكولات، فإن الدول تحتفظ من دون شك ببرامج بحث وتطوير نشطة، وهذا استعدادا منها للرد، والدفاع في أي وقت إذا لزم الأمر.

أشهر الجراثيم المستخدمة في تصنيع الأسلحة البيولوجية

تمت دراسة وهندسة عناصر بيولوجية، مثل الجمرة الخبيثة والتسمم الغذائي والفاريولا، لاستخدامها كأسلحة، وفي بعض الحالات تم نشرها لإحداث تأثيرات مدمرة. نشرت مجلة Army Technology قائمة بأخطر الأسلحة البيولوجية في العالم على النحو التالي:

الجمرة الخبيثة (Anthrax) :

تعد بكتيريا الجمرة الخبيثة، واحدة من أكثر العوامل فتكاً. تم تصنيفها من قبل المركز الأمريكي لمكافحة الأمراض والوقاية منها (CDC) (كعامل من «الفئة أ»، بمعنى أنه يشكل خطراً كبيراً على الأمن القومي. توجد جراثيم الجمرة الخبيثة بشكل طبيعي في التربة، ويمكن إنتاجها في المختبر، وتستمر لفترة طويلة في البيئة. تم استخدام الجمرة الخبيثة كسلاح بيولوجي طوال قرن تقريباً. وتعد الجمرة الخبيثة سلاحاً مرناً لأن جراثيمها غير مرئية ومعديّة وعديمة الرائحة والمذاق (66).

تعد بكتيريا *Bacillus anthracis* ، التي تسبب الجمرة الخبيثة، واحدة من أكثر العوامل المميتة التي تستخدم كسلاح بيولوجي، وقد صُنِفَت من قبل المراكز الأمريكية لمكافحة الأمراض والوقاية منها (CDC) كعامل من الفئة أ، وتوجد هذه الجراثيم بشكل طبيعي في التربة، ويمكن إنتاجها في المختبر، وتستمر لفترة طويلة في البيئة، وقد استخدمت الجمرة الخبيثة كسلاح حيوي منذ حوالي قرن من الزمان مخلوطة بالبودر "المسحوق" والبخاخات والطعام والماء، الأمر الذي يجعلها سلاحاً حيويّاً مرناً، وفتاكاً أنها بلا رائحة أو طعم، ما يجعل من الصعب اكتشافها، وقد استُهدفت الولايات المتحدة بالرسائل التي تحتوي على جراثيم الجمرة الخبيثة عبر نظام البريد الأمريكي في عام ٢٠٠١ وقد أصيب ٢٥ شخصاً مات خمسة منهم. (٦٧)

بكتيريا أنثراكس العنقودية: Anthrax

وتسبب مرض «الجمرة الخبيثة» وقد بدأ إدخال هذا النوع من البكتيريا لمجال الحرب البيولوجية في الولايات المتحدة في أواخر الخمسينيات وأوائل الستينيات ، وتدخل بكتيريا الأنثراكس الجسم من خلال ٣ طرق ، هي : الجلد - الجهاز الهضمي - الرئة ، إلا أن الأنثراكس المستخدم في التسليح البيولوجي تكون دائما على شكل إيروسول ، يدخل الجسم عن طريق الاستنشاق ، ولها فترة حضانة ١- ٥ أيام تبدأ بعدها ظهور الأعراض المرضية (٦٨)

ذكرت جرثومة الجمرة الخبيثة في التوراة في فصل «Exote» " عندما لعن أحدهم الفراعنة وقال الله سيجازيك بضربة قاسية تطل الماشية كلها». إذاً، الجرثومة قديمة العهد وعمرها من عمر التوراة.

مرادفات المرض

أهم مرادفات المرض هي التالية : الجمرة مرض الفحم، البقعة السوداء أو الدملة الزرقاء السواد الأنثراكس، مرض سرح الذهن ، Anthrax،

. Pustule charbonneuse Charbon

ما المسبب لهذا المرض الرهيب والفتاك؟

يسمى الميكروب المسبب لهذا الداء الخطير : عصية الجمرة أو Bacille

Bacteridium anthracis = Bacillus anthracis = anthracis

www.iqra.ahlamontada.com

تشبه العصيات أو المكورات العنقودية وهي إيجابية الغرام.

ويحدث المرض خلال الصيف والخريف، ويطل عادة الأعمار بين العشرين والخمسين سنة. إذاً، تنتقل العدوى عن طريق لمس والتنشق والأكل.

اللوحة السريرية (العيادية) للمرض وأشكاله المرضية الأساسية. ما هي الأضرار والتأثيرات التي تتركها الجرثومة على الحيوان والإنسان؟

تبلغ مرحلة حضانة المرض : ٢ - ١٤ يوماً (٢) - ٣ - ٨ - ١٠ أيام) وأحياناً عدة ساعات.

هناك ثلاثة أشكال رئيسية للمرض:

أولاً : الشكل الجلدي (الأنتراكس الجلدي) : حيث تظهر في مكان الإصابة بقعة حمراء نحاسية، تسبب الحكاك، لا تلبث أن تتحول إلى بثرة (حطاطة) وقرحة غير مؤلمة محاطة باحمرار الجلد مع وجود دمامل محتوية على سائل مصلي - دموي، إذ ترتفع حرارة المصاب ويعاني من ألم في الرأس وارتجاف وخفقان في القلب . وبعد ٥ - ٦ أيام يشفى المريض بعد فترة من العلاج. وعلى أنقاض الإصابة تتكون الندبات.

ثانياً : الشكل الهضمي (المعوي) أو الأنتراكس الهضمي : أهم عوارضه هي:

44الحمى، ضعف عام، آلام بطنية، إسهال دموي، قيء، أعراض إصابة الصفاق.

عادة تحصل الوفاة بعد مرور ٣ - ٥ أيام بسبب القصور القلبي والوعائي . ثالثاً : الشكل الرئوي الأنتراكس التنفسي أو الهوائي) : حيث تظهر أعراض : الرجفة، ارتفاع الحرارة، ألم في الصدر، سعال مع طرد البلغم

الدموي، الالتهاب الرئوي (الذي يكتشف بواسطة صورة الأشعة.)

تحصل الوفاة خلال ٣ أيام.

رابعاً : الشكل الإنتاني:

يحصل عند إصابة الوجه والرقبة، وبعد حدوث الشكل الرئوي أو المعوي . وأعراضه هي : ارتفاع الحرارة، انحطاط، أنزفة في الجلد، ضعف قلبي-

وعائي، إسهال دموي، التهاب رئوي، التهاب السحايا والدماغ.

تكشف لنا التحاليل الطبية زيادة في عدد الكريات البيضاء.

للمرض مضاعفات عديدة أبرزها : ١ - انتقال المرض إلى الكلى والكبد والطحال والدماغ.

٢ - التهاب السحايا.

-التهاب الدماغ . إلخ.

مصير المرض ومستقبل المريض به

أعلاه.

نهاية المصاب عادة الموت الحتمي، بسبب التفاعلات المذكورة

لكن عند الشكل الجلدي، فإن مسار المرض حسن عموماً . (٦٩)

- سموم البوتولينيوم Botulinum Toxins

وتفرزها بكتيريا لا هوائية تسمى «كوليسثيريديوم بوتولينيوم Clostridium Botulinum» ويوجد منها سبعة أنواع (A-G) تشترك جميعها في أنها تسبب شلل الأعصاب ، مما يؤدي إلى توقف في عضلات الجهاز التنفسي ، يعقبه فشل تنفسي وحدث الوفاة ، هذه الأعراض نفسها يسببها أى من السموم السبعة سواء أعطى من خلال الاستنشاق بالأيروسول ، أو عن طريق البلع من الجهاز الهضمي ، وهو نوع التسمم نفسه الذي يمكن أن يحدث من المعلبات الفاسدة أو الفسيخ الذي يدفن في الرمال ويفسد ويؤدي غالبا إلى الوفاة ، إذا لم يتم إسعاف المصاب في الوقت المناسب.

وهذه الأنواع من السموم تعد من أكثر أنواع السموم خطورة وسمية ، فالجرعة الواحدة التي يمكن أن تحدث تسمما يمكن أن تحتوى فقط على ١ من ألف ميكرون لكل كيلو جرام من وزن الجسم ، والميكروب يعادل ١ من ألف من المليمتر المكعب من نوع Serotype A ، حيث يمكن أن تقتل هذه الجرعات إنسانا عملاقا ضخم الجثة...

وهذا السم أقوى ١٥ ألف مرة من غاز الأعصاب VX ، ومائة ألف مرة من غاز «سارين» الذي تم تسريبه في اليابان في مترو الأنفاق بواسطة الإرهابيين في مارس عام ٩٥ وتسبب في وفاة ١٢ وإصابة ٥٥٠٠ شخص بإصابات بالغة ، حيث إنه يصيب الجسم بنوع من الشلل نتيجة منع إنزيم « أسيتيل كولين إستيريز » المهم جدا في النهايات العصبية عند التقائها بالعضلات ، وهو الأثر نفسه الذي تحدثه « سموم البوتولينيوم » والتي تعد أقوى ، من كل هذه الغازات السامة السابقة كما سبق أن ذكرنا (٧٠)

- توكسين البوتولينوم: يشتهر البوتولينوم بقوته وفتكه الشديدين، حيث يمكن أن يقتل غرام واحد من توكسين البوتولينوم أكثر من مليون شخص إذا تم استنشاقه. يصيب البوتولينوم بالتسمم الوشيق، وهو مرض خطير يتسبب في شلل العضلات وينتج عن استنشاق غاز سام عصبي تنتجه بكتيريا تسمى *Clostridium botulinum*. ومن الأعراض الأخرى التي يسببها البوتولينوم، بالإضافة إلى ضعف وشلل العضلات، صعوبة في التحدث والبلع وازدواج الرؤية وعدم وضوحها (٧١).

من السهل نسبيًا إنتاج البوتولينوم رغم ما له من قوة فتاكة شديدة، ويمكن توزيعه عن طريق الغلاف الجوي أو عن طريق المياه والمواد الغذائية، وحتى تتخيل قدرته العظيمة؛ يمكن أن يقتل جرام من توكسين البوتولينوم أكثر من مليون شخص إذا تم استنشاقه؛ إذ يفتك بالجسد البشري، مسببًا تسمم يشل العضلات اعتمادًا على سموم عصبية تنتجها بكتيريا تسمى *Clostridium botulinum* ، وتوجد البكتيريا بشكل طبيعي في تربة الغابات، ورواسب القاع من البحيرات والجداول والمسالك المعوية لبعض الأسماك والحيوانات. وتشمل الأعراض ضعف العضلات، صعوبة في التحدث والبلع، والرؤية المزدوجة غير الواضحة. (٧٢)

-سموم أفلاتوكسين ، ما يكو توكسين

وهي سموم تنتجها أنواع من الفطريات التي تنمو على بعض المحاصيل الزراعية ، خاصة المكسرات ، مثل البندق والفسق واللوز وعين الجمل وغيرها ، ولأن العراق وإيران من الدول المعروفة بكثرة إنتاجها عالمياً من الفستق والبندق ، لذا فهما من أكثر الدول إنتاجاً لهذا النوع من السموم ، كما يمكن أن ينمو هذا الفطر الذي تستخرج منه هذه السموم أيضاً من القمح ، والغلة ، وعدد من المحاصيل الأخرى ، وهذه السموم تدمر جهاز المناعة في الحيوانات ، وتسبب الأورام السرطانية على المدى الطويل في البشر.

وحتى اليوم لا توجد معلومات كافية عن فاعلية استخدام هذا النوع من السموم في ميدان القتال ، أو في المعارك الحربية . (٧٣)

-الجدري : Smallpox

مرض الجدري يسببه فيروس لا يصيب سوى الإنسان، لذا فإنه لكي يبقى وتستمر دورة حياته ، فإن الفيروس لا بد أن ينتقل من إنسان إلى آخر، حيث إنه مرض قاتل ولو استمر في الحياة على إنسان واحد لمات معه ، لذا فهو شديد العدوى عن طريق الرذاذ والهواء والعطس والكحة فترة الحضانة : تبلغ من ١٢ إلى ١٤ يوماً.

الأعراض المرضية:

تبدأ الأعراض المرضية في الظهور على شكل ارتفاع حاد في درجة الحرارة (حمى) ، و آلام حاد في شتى أنحاء الجسم مع الشعور بالهزال ، وفي خلال ٢ - ٣ أيام يبدأ الطفح الجلدي في الظهور على الوجه أولاً ، ثم يبدأ في الانتشار على الجسم كله بما فيها اليدين وباطن القدمين ، ثم يبدأ الطفح في التحول إلى فقاقيع مائية ، ثم تمتلئ هذه الفقاقيع بعد ذلك بالصديد وفي هذه الأثناء يستمر المريض على حالته من الحمى الشديدة وارتفاع درجة الحرارة ، مع الشعور بآلام حادة مع تطور البثور الصديدية وانتشارها وكبر حجمها ، وبالتدريج تبدأ هذه البثور في تكوين قشرة لا تلبث أن تسقط تاركة وراءها ندبة عميقة في الجلد لا تضيع أبداً مدى الحياة ، وفي الغالب فإن الموت يحدث في غضون الأسبوع الثاني من ظهور الأعراض المرضية ، في حالة عدم تناول أي تطعيمات في مرحلة مبكرة من التعرض للعدوى ، وقبل ظهور الأعراض المرضية ولعل أقرب الأمراض التي تتشابه بعض أعراضها مع مرض الجدري هو مرض Chicken Pox الجدري ، وهو مرض لا يقارن بخطورة مرض الجدري ويصيب معظم الأطفال ، فيروس فيرولا المسبب في مرض الجدري (٧٤)

5- Francisella tularensis ميكروب

هو الميكروب المسبب المرض حمى الأرانب وهو بكتريا صغيرة غير متحركة هوائية سالبة الجرام عصوية قصيرة ويعرف مرض حمى الأرانب بمرض حمى ذبابة الغزلان وهو من مصدر حيواني. وعادة ما يصاب الانسان بعد احتكاكه مع الحيوان خلال الصيد أو التجهيز أو عند استهلاك اللحوم المصابة. وايضا عن طريق الحشرات والقراض والذباب اللادغ والبعوض كروس

وقد تم استخدام هذا الميكروب كسلاح بيولوجي بواسطة القوات الأمريكية في الخمسينات والستينات وذلك قبل انهاء البرنامج البيولوجي الهجومي و قد استخدمت الدول الأخرى هذه البكتريا كسلاح ينتشر بواسطة الهواء المضغوط ، الإصابة البشر فقد وجد أن حوالي ١٠-٥٠ كائن حي دقيق ممكن أن يسبب المرض عند استنشاقه أو عند حقنه تحت الجلد فرانز وآخرون (١٩٩٧) والظواهر الاكلينيكية تتبع طريقه العدوى بالميكروب فممكن أن يصنف على أنه مسبب لورم غدى وأمراض بلعومية أو التهاب رئوى أو حمى تيفودية وبالرغم من وجود أكثر من مزيج من الأعراض بمرضى واحد كليت مان وروف (٢٠٠١).

والمظاهر الرئوية والتيفودية التي تصيب الرئة وأشكال التعرض لحمى الأرانب هي أكثر الأشكال شيوعا بعد استنشاق الميكروب كايروسول أو نتيجة للأعمال الإرهابية بعد فترة تحضين بين ٣-٥ أيام فإن المرضى يعانون من حمى وإعياء ونقص في الوزن والتهاب رئوى لانمطي وكحة جافة والم في الصدر (دينيس وآخرون (٢٠٠١) وحالات الوفاة تكون حوالي ٣٥% إيفانز وآخرون ١٩٨٥ ، إيفانز وفريد لاندر (١٩٩٧).

وممكن أن يشخص المرض بعزل الميكروبات من الدم والبلغم والبشرة وتقيحات الغشاء المخاطى ولكن هذا يلقى صعوبة نتيجة لاحتياجها الغذائي الغير عادي أو النمو التعاوني للبكتريا والتشخيص الأولى لحمى الأرانب التيفودية صعب جدا لأن العلامات والاعراض غير محددة ولا يوجد تاريخ مرضى لانتشار هذا .. (٧٥)

المرض والتشخيص ممكن أن يؤثت على دراسة مدعمة باختبارات نصل الدم ولكن هناك دراسات على التفاعلات المترابطة للأجسام المضادة للفرانسيولا مع البروسيلا والبروتيوس OX19 واليارسينيا وهذه بيانات مسجلة ومؤكدة (كروس .) (٢٠٠٠) وبن الامينوجليكوسيدات والاستربتوميسين والجنتاميسين هي الأدوية التي يمكن أن تعالج حمى الأرانب. إما التتراسيكلين والكلور مفينيكول لها تأثير ولكنها مرتبطة بمعدل الإنتكاسة وذلك نتيجة لطبيعة هذه العوامل في ايقاف نمو البكتريا وخاصة . F.tularensis ولقاح حمى الأرانب الحي المضعف موجود كمنتج في IND فرانز وآخرون (١٩٩٧) (٧٦)

فيروس الإيبولا Ebola Virus

اكتشف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩٧٦ في إحدى المقاطعات الاستوائية الغربية بالسودان وفي منطقة مجاورة لزائير أو ما تعرف الآن جمهورية الكونغو الديمقراطية وذلك عقب انتشار أوبئة كبرى في منطقة نزارا في جنوب السودان وفي يامبوكو شمالي الكونغو ومن حينها ظهرت أنواع مختلفة منه مسببة أوبئة تكون نسبة الوفيات فيها من ٥٠ - ٩٠% في كل من زائير، الغابون، أوغندا والسودان.

وفي سبتمبر وأكتوبر عام ١٩٧٦ أصيب ٣١٨ شخصاً مات منهم ٢٨٠ أما في عام ١٩٧٧ تم عزل حالة في زائير وفي ١٩٧٩ ظهرت موجة جديدة من المرض في السودان وقد تسبب فيروس إيبولا ريستون في انتشار فاشيات حادة من الحمى النزفية الفيروسية بين قردة المكاك التي ربيت في مزارع الفلبين والقرود التي استوردتها الولايات المتحدة الأمريكية في الأعوام ١٩٨٠ و ١٩٩٠ و ١٩٩٦ وفي ١٩٨٩ - ١٩٩٠ عزل نوع جديد من فيروس الإيبولا سمي إيبولا ريستون تم ذلك في مختبر ريستون في ولاية فرجينيا الأمريكية مستخلصاً من قرد أفريقي وتلك التي استوردتها إيطاليا من الفلبين إيبولا ٢٢

في عام ١٩٩٢ وبحلول عامي ١٩٨٩ - ١٩٩٠ تم عزل نوع جديد من فيروس الإيبولا سمي إيبولا ريستون Ebola - Reston تم ذلك في مختبر ريستون في ولاية فرجينيا الأمريكية مستخلصاً من قرد أفريقي وفي عام ١٩٩٢ وجهت تهم إلى أعضاء جماعة أوم شنريكيو بالتفكير باستخدام الإيبولا كسلاح إرهابي حيث قام رئيس الجماعة شوكو أساهارا باصطحاب ٤٠ من أتباعه إلى زائير بحجة مساعدة الجهود في محاربة المرض للحصول على عينات من الفيروس وبسبب أن الفيروس ذو سمية عالية فيعتبر كأحد الأسلحة البيولوجية.

ومن عام ١٩٨٩ إلى عام ١٩٩٦ حدوث عدة فاشيات ناجمة عن نمط ريستون الفرعي في نسانيس المستوردة من الفلبين إلى الولايات المتحدة الأمريكية وإلى إيطاليا فالحالة الوحيدة أن مرض الإيبولا خرج فيها من إفريقيا ووصل إلى أوروبا كانت عن طريق السفر جواً عام ١٩٩٤ عندما أصيبت خبيرة سويسرية في علم الحيوان بالفيروس بعد أن قامت بتشريح شيمبانزي في ساحل العاج وتبين منذ عام ١٩٩٤ أن فاشيات فيروس إيبولا من نوعي زائير وساحل العاج موجودة في حيوانات الشمبانزي والغوريلا.

وخلال عام ١٩٩٤ تم اكتشاف أول حالة في الغابون بينما أصيب بالمرض في عام ١٩٩٥ حوالي ٣١٥ شخصاً مات منهم ٢٤٤ كما ظهرت خلال العام ذاته حالات بين البشر والقروء في منطقة ساحل الإيفوار إلا أنه خلال عام ٢٠٠٠ ظهر المرض في شمال أوغندا وصولاً إلى عام ٢٠١٤ الذي شهد انتشار غير مسبوق للوباء بدول غرب أفريقيا وأفادت التقارير عن فيروس إيبولا في مقاطعة غولو في شمال أوغندا بين أيلول ٢٠٠٠ وكانون الثاني ٢٠٠١ والسودان النوع الفرعي للفيروس إيبولا المصابين ٤٢٥ حالة من بينها ٢٢٤ حالة وفاة مما يجعل من هذا الوباء حتى الآن أكبر موثقة من فيروس إيبولا وهذه هي المرة الأولى عن ظهور فيروس الإيبولا السودان منذ عام ١٩٧٩.

وفي العام ٢٠٠٢ ناقش العلماء إمكانية استخدام فيروس إيبولا كسلاح بيوكيميائي غير أنهم خلصوا إلى أنه من الصعب استخدامه لهذا الغرض إذ يموت الأشخاص المصابون بسرعة من دون أن يتسبب بدمار

شامل، ومن تشرين ثاني ٢٠٠١ إلى كانون أول ٢٠٠٣ تفشي فيروس إيبولا العديد من سلالة زائير وتم الإبلاغ في الغابون وجمهورية الكونغو الديمقراطية مع ما مجموعه ٣٠٢ حالة و ٢٥٤ حالة وفاة وفي أوائل عام ٢٠٠٦ أعلن علماء في USAMRIID معدل استرداد ٧٥ % بعد إصابة قروء الريسوس مع Ebolavirus وإدارة المخدرات بواسطة العقاقير Morpholino وتطوير العقاقير مترافق مع تحسين Morpholino البيبتيد اختراق الخلية لا تزال مستمرة.

كما أصيب ٣٠ آب ٢٠٠٧ حوالي ١٠٣ شخصاً قبل اندلاع الحمى النزفية في جمهورية الكونغو وجاء هذا الوباء إلى نهايته الرسمية في ٢٠ شباط ٢٠٠٨ وجرى منذ عام ٢٠٠٨ الكشف عن فيروسات إيبولا ريستون أثناء اندلاع عدة فاشيات للمرض نفقت على أثرها الخنازير ... (٧٧)

وفيروس إيبولا هو من عائلة الفيروس المخطط Rhabdovirus ويشبه فيروس حمى ماربورغ النزفية، لكنه يختلف عنه من حيث المستضدات (مولدات الضد (antigenes)) التي يحتويها في تركيبته الداخلية.

يتضمن فيروس حمى ماربورغ على حامض . (ARN) يقضي فيروس إيبولا على ثمانية من كل عشرة أشخاص.

أولية الأمراض أي نشوء المرض والتشريح المرضي للوباء لم تتم دراستهما كفاية حتى اليوم. طريقة انتشار الوباء ووسائل انتقال العدوى يكمن مصدر العدوى في الطبيعة، بالحيوانات القوارض أو القواضم اللبونة المحلية (Rongeurs) خاصة القروود والخنازير وغيرها والوطواط (الخفاش)

. Chauve - Souris

عشر يوماً، يبدأ المرض بحدة مع ظهور العوارض التالية :

- علامات التسمم وارتفاع حرارة الجسم والتوعك (الوعكة الصحية) .

-سعال ناشف (جاف) .

-آلام قوية خلف عظم الجؤجؤ Sternum والظهر.

-أوجاع شديدة في البطن.

- آلام في العضلات والمفاصل.

-صداع رأسي قوي.

-التهاب في الحلق والبلعوم.

-لعيان (غثيان) .

-استفراغ.

-إسهال.

-يتميز المرض بالمتلازمة (التناذر) النزفية Syndrome الذي يتحدد بالعلامات

أو الدلالات المرضية الآتية:

أ - أنزفة في بشرة الجلد والأغشية المخاطية.

ب - أنزفة من الأعضاء المختلفة:

رعاف من الأنف Epistaxis ، سيلان دم من الفم واللثة، العينين، الشفتين الجفون، الأذنين، ومن مكان حقن الإبر والمهبل عند النساء، قيء الدم (القيء الدموي) Hematemese، تبرز الدم (تغوط أسود) melaena (melaena) وهو عبارة عن نزيف من الأمعاء .

-يظهر على البطن (خاصة قسمه الأسفل والأطراف طفح دموي، حطبي الشكل، بقعي - خطاطي - (Maculo - Papullex)(٧٨)

وتظهر أعراضه في خلال ٢-٣ أيام بعد التعرض لعدواه ، وتظهر على شكل ارتفاع في درجة الحرارة - توهان - آلام حادة في المفاصل - نزيف من كل فتحات الجسم - تشنجات تنتهي بالموت ، وهو فيروس قاتل في أقل من أسبوع وسريع الانتشار والعدوى ، وليس له علاج ولا مصل واق ، وهو حديث الاستخدام في هذا المجال ويمثل خطورة بالغة حتى لمن يحاول استخدامه في أغراض الأسلحة البيولوجية ، فحتى الآن غير معلوم بالتحديد وسائل انتشار عدوى الإيبولا، هل عن طريق ملامسة الدم وسوائل الجسم المختلفة وبقيائه ؟ أم عن طريق النفس والرذاذ ؟ وعند الإصابة بعدوى فيروس الإيبولا فإن كل الأنسجة الضامة في الجسم تذوب ، ويصبح الجلد والأغشية المخاطية في الجسم كله مثل ورق السيلوفان الذي يسهل نزعه من الجسم ، حيث توجد تحته نافورة من نزيف الدم ، وتسد الأغشية المخاطية للسان والحلق قنوات الهواء والتنفس ، مما يؤدي إلى الاختناق ، ويصاب المريض بنزيف داخلي ثم خارجي من كل فتحة من فتحات جسمه لدرجة أنه يصبح مثل النافورة التي ترش عدوى هذا الفيروس

لمن حوله من خلال نزيف الدم ثم يصاب برعشة وتشنجات تنتهي بالموت . (٧٩)

الطاعون في عصرنا الحديث

وبكتيريا اليرسينية الطاعونية أو *Yersinia pestis* هي بكتيريا سالبة الجرام تنتمي لعائلة المعويات *Enterobacteriaceae*، وشكلها عصوي مائل إلى الكروي *Cocco-Bacilli*، ويمكن التعامل معها وتشخيصها مخبرياً بسهولة خصوصاً مع تطور تقنيات الوراثة الجزيئية وتستجيب لعدد من المضادات الحيوية التقليدية وأهمها التتراسيكلينات. (80)

وتسبب مرض الطاعون أو ما يسمى بالموت الأسود، الذي قتل الملايين في العصور الوسطى، وفي حالة وصول هذه البكتيريا للرئة فإن الأعراض المرضية تبدأ في الظهور في خلال ٣ - ٤ أيام، وتكون على شكل حمى وهذيان ونزيف داخلي قد ينتهي بالموت في حالة عدم أخذ العلاج المناسب في الوقت المناسب، وهناك فاكسين يعطى مناعة ضد الإصابة بالطاعون، وكذلك مضادات حيوية لمقاومة هذه البكتيريا، ولكن يجب أن تؤخذ في الوقت المناسب، وبالجرعات المناسبة أيضاً كانت نقطة انطلاقه من الصين في ستينيات القرن التاسع عشر، وبعدها إلى هونج كونج في أواخر القرن ذلك وحتى بداية القرن العشرين. وكان قد انتشر عبر الجرذان في السفن البخارية. وهذه المرة حصدت الجائحة حوالي ١٠ ملايين شخص. وفي هذا الوباء تم معرفة أن مسبب الطاعون هو بكتيريا وأن المرض ينتقل عبر براغيث الجرذان. هذه المعلومات ساعدت في إيقاف الطاعون من خلال مكافحة البراغيث والجرذان خاصة في المدن، بينما يعتقد أن المرض ما زال متوطناً في المناطق الريفية من خلال حمل الميكروب من قبل بعض أنواع السناجب والثدييات الصغيرة. وهناك حالات نادرة من الإصابات تسجل في مختلف أنحاء العالم، فتبقي هذه الحالات العالم بأسره متيقظاً، حذراً وخائفاً من هذا المرض المرعب. ٤٧ صنعت ٣ وفي خلال الخمسين عاماً السابقة، لم تسجل منظمة الصحة العالمية سوى ٣٩٠ حالة طاعون في الولايات المتحدة الأمريكية نتيجة للإصابة ببراغيث تحمل هذا الميكروب، ولم ينتشر المرض على شكل وباء في أي من هذه الحالات.

وهذه البكتيريا تحتفظ بها القوارض مثل الفئران وتتربى بداخلها وتنمو حتى تنتقل إلى الإنسان، إما عن طريق تلك القوارض إذا عضت البشر أو عن طريق الحشرات الناقلة مثل البراغيث وهناك ثلاثة أشكال للعدوى ببكتيريا الطاعون.

أولها ويسمى : Bubonic ويصيب الغدد الليمفاوية في الجسم كله ، ويمثل ٨٤٪ من حالات الإصابة.

ثانياً العدوى المباشرة للدم : Primary Septicemic وتحدث في حوالي ١٣٪ من حالات العدوى

ثالثاً عن طريق الاستنشاق : Pneumonic ويمثل % من حالات العدوى ، وهو الذي يستخدم لأغراض التسليح البيولوجي.

وفترة الحضانة لهذا النوع من البكتيريا هي ٢ - ٣ أيام وقد تتراوح ما بين ١ - ٦ أيام ، وهي الفترة التي تمضي ما بين البكتيريا إلى الجسم ، وظهور الأعراض المرضية عليه.

الأعراض المرضية

تبدأ الأعراض المرضية للطاعون بارتفاع في درجة الحرارة وسعال مصحوب بدم أو صديد في بعض الأحيان ، مع وجود زرقة في الأطراف وعلى طرف الأنف مع وجود أعراض الصدمة البكتيرية ، التي تنتهي بالموت.

ويمكن تشخيص بكتيريا الطاعون من خلال تحليل PCR لاكتشاف الحامض النووي للبكتيريا المسببة للطاعون ، إلا أن هذا الفحص مكلف ، ويحتاج إلى تقنية خاصة ، ويمكن فحص الميكروب وتشخيصه بعد صباغته بصبغة معينة Wright Giemsa لتحديد هويته. (٨١)

فيروس ماربورغ:

يتسبب فيروس ماربورغ وهو من عائلة الفيروسات الخيطية، التي تضم أيضاً فيروس الإيبولا، في الإصابة بحمى ماربورغ النزفية. يتم تصنيفه من الفئة -أ- لأنه من العوامل الممكن استخدامها في الحرب البيولوجية. يتم استضافة فيروس ماربورغ في خفاش الفاكهة الإفريقي، وتصل معدلات الوفيات على إثر الإصابة بحمى ماربورغ النزفية إلى ٩٠

فيروس بونيا:

تضم عائلة فيروسات «بونيا فيريداي» ثلاثة فيروسات، هي نيرو وفليبو وهانتا. اندلعت الحمى النزفية الكورية الناجمة عن فيروس هانتا خلال الحرب الكورية عندما أصيب ما يقدر بنحو ٣٠٠٠ جندي أمريكي وكوري بالمرض، ولكن لم يتم العثور على دليل على استخدامه المباشر كسلاح بيولوجي.

يسبب فيروس بونيا عدوى بشرية، من بينها متلازمة هانتا الرئوية HPS وحمى الوادي المتصدع وحمى القرم والكونغو النزفية. تنتقل العدوى عن طريق المفضليات والقوارض وأحياناً تصيب البشر أيضاً. يتسبب فيروس Hanta المسبب لـ HPS في معدل وفيات يصل إلى ٥٠%. (٨٢)

بكتيريا الغرغرينا Clostridium Perfringens

وهذا النوع من البكتيريا يمكن أن يسبب تسمم الطعام والشراب ، خاصة اللحوم التي لا تحفظ في الثلاجات في درجات الحرارة المنخفضة ، ومثلها مثل الأنثراكس ، فإنها تكون حويصلات تمكنها من البقاء في التربة لفترات طويلة ، وهذا النوع من البكتيريا يسبب الغرغرينا « في أى جرح مفتوح يصيب الجنود في ميدان القتال، وتبدأ أعراض الإصابة به بالآلام، يتبعها تورم في مكان الجرح نتيجة وجود غازات به ، وتتبعث منه روائح كريهة ، ويعقب ذلك ارتفاع نسبة الصفراء بالدم ، ثم تحدث صدمة للمريض نتيجة تلوث الدم ، وينتهي الأمر بالموت .(٨٣)

حمى الوادي

حمى الوادي المتصدع نوع من الحمى الحادة التي يسببها فيروس يوجد في الحيوانات الأليفة مثل الأبقار، الجاموس، الخراف الماعز والجمال والبشر. وهو ينقل بواسطة البعوض خلال سنوات المطر الكثيف أو عند زيادة نسبة الرطوبة.

كان أول بلاغ عن المرض بين المواشي من قبل البيطريين في كينيا عام ١٩٠٠. إذًا، الحمى هي مرض قديم وليست جديدة على ساحة الأمراض الوبائية.

مرادفات المرض

يُعرف المرض أيضاً بـ : حمى الوادي، حمى الوادي الصدعي، حمى الوادي الصادع، حمى الوادي الصدع، حمى وادي الصدع حمى الوادي الإنكساري الحمى القاتلة الحمى الخبيثة، الحمى الصدعية Rift Valley Fever .

صدمة أو نزيف، التهاب في الدماغ يمكن أن يقود إلى صداع، غيبوبة أو تشنجات، أو مرض يؤثر على العين . ويشكو الشخص المصاب بالمرض عادة من حمى، ضعف عام، ألم في الظهر، دوخة وفقدان في الوزن عند بدء المرض.

ويتعافى المصاب غالباً خلال يومين إلى سبعة أيام من بداية المرض.

نوجز الأعراض المرضية عند الإنسان كالتالي:

١ - تتراوح فترة الحضانة من ٦ إلى ٩ أيام.

٢ - يصاب الإنسان بمثل أعراض الأنفلونزا.

٣- ارتفاع في درجة الحرارة.

٤ - الرشح من الأنف.

٥-القشعريرة.

٦ - الإغماء.

٧- الألم في الرأس.

٨-أوجاع في العضلات.

٩-آلام في المفاصل والعظام.

١٠ - وقد يصاب الإنسان بالتهاب في شبكة العين. وتنتهي في الحالات المتأخرة

بالوفاة.

هل هناك مضاعفات بعد التحسن من المرض؟

أكثر المضاعفات شيوعاً، التهاب شبكية العين النسيج الذي يصل أعصاب العين بالدماغ.

وكننتيجة لذلك، فإن ١ - ١٠ من المرضى المتأثرين ربما يصابون بفقدان بصر دائم.

هل الحمى قاتلة ؟

يتسبب المرض بوفاة ١ تقريباً من المصابين. تكون نسبة الوفاة كبيرة جداً بين الحيوانات المصابة.

ويلاحظ أن %١٠٠ من المواشي الحبلية المصابة تجهض أجننتها . (٨٤)

تمتاز بكتيريا المتقطرة السلية *Mycobacterium tuberculosis* أثناء العدوى بتكيفها حسب الظروف المحيطة بها، مثال ذلك أنها تتضاعف بشكل كبير إذا ما توفر لها الغذاء والأكسجين، بينما تبطئ نموها في البيئة الحامضية وفي هذه الحالة تشكل ما يسمى بالصوامد *Persisters* ، ولهذا السبب يجب أن يكون العلاج فعالاً وقادراً على قتل البكتيريا في كل حالاتها، ٢١ صنعت أنواع السل المقاوم لعديد المضادات الحيوية هنالك أنواع من السل المقاوم لعديد المضادات الحيوية، وهي:

- Multidrug-Resistant TB - السل المقاوم لعديد المضادات الحيوية

ويتمثل في عزلات السل المقاومة للإيزونيازيد والريفامبين على الأقل، وهما أقوى أدوية السل. وتستخدم هذه الأدوية لعلاج جميع الأشخاص المصابين بمرض السل وينبغي استشارة خبراء السل في علاج السل المقاوم للأدوية.

- Extensively Drug-resistant TB XDR - السل واسع النطاق لمقاومة المضادات الحيوية .TB

هو نوع نادر من السل المقاوم للأدوية، ويتمثل في العزلات المقاومة للإيزونيازيد وريفامبين بالإضافة إلى الفلوروكوينولون، وهو واحد على الأقل من ثلاثة أدوية من الخط الثاني التي تؤخذ عن طريق الحقن أميكاسين، أو كاناميسين، أو كابريوميسين). والمرضى المصابون بهذا النوع هم مصدر قلق خاصة بالنسبة للأشخاص المصابين بفيروس نقص المناعة البشرية أو غيرها من الظروف أو الأمراض التي يمكن أن تضعف جهاز المناعة، وهم أيضاً أكثر عرضة للموت.

-السل المقاوم للريفامبين

هو أهم علاج مضاد للسل لأنه يعمل على تثبيط الحمض النووي الـ DNA الذي يعتمد على الـ RNA Polymerase وبالتالي عدم إنتاج البروتين، وله القدرة كذلك على أن يكون نشط ضد الصوامد (٨٥)

الكوليرا

سميت بكتيريا ضمة الكوليرا بهذا الاسم نظراً لشكلها تحت المجهر الذي يشبه الضمة في اللغة العربية، وتسبب هذه البكتيريا مرض الكوليرا الشهير، والذي ينتشر بشكل وباء يصيب العديد ويقتل نسبة كبيرة من المصابين خصوصاً من فئة الأطفال.

إن الكوليرا مرضٌ مُعدٍ من أعراضه الإسهال، وتحدث الإصابة به جراء ابتلاع غذاء أو ماء ملوث ببكتيريا الكوليرا. *Vibrio cholera* ويُقدر عدد حالات الكوليرا بما يتراوح بين الثلاث ملايين والخمس ملايين حالة وعدد الوفيات الناجمة عنها بما يتراوح بين مائة ألف ومائة وعشرين ألف حالة وفاة في كل سنة، كما أن قصر فترة حضانة الكوليرا، والتي تتراوح بين ساعتين وخمسة أيام يعزز إمكانية الانتشار السريع للمرض، وهناك ترجيح وشبه توافق على أن جذور الكوليرا استوطنت شبه القارة الهندية، ثم انتقل منها المرض إلى باقي أنحاء العالم.

إن المرض ما زال يهدد الدول الفقيرة، ويشكل خطورة عليها، حيث إنها لا تمتلك المقدرة على توفير مياه شرب آمنة. وعلى النقيض لا يمثل المرض تهديداً حقيقياً في الدول الصناعية، وذلك نظراً للمعالجة الجيدة للمياه، وسنعرض في السطور الآتية تاريخ هذا الوباء من القرن التاسع عشر إلى يومنا هذا.

أولاً: وباء الكوليرا الأول

بدأ هذا الوباء في ولاية البنغال عام ١٨١٦م، ومن ثم انتشر في جميع أنحاء الهند بحلول عام ١٨٢٠م وقد مات حوالي عشرة آلاف فرد من القوات البريطانية، وعدد كبير جداً من الهنود خلال هذا الوباء، ووصل إلى الصين، وإندونيسيا، وبحر قزوين، وقدرت حالات الوفاة في الهند بين عام ١٨١٧م و ١٨٦٠م بأكثر من ١٥ مليون شخص، ولقي ٢٣ مليون نسمة حتفهم بين عام ١٨٦٥م وعام ١٩١٧م.

ثانياً : وباء الكوليرا الثاني

عاد من جديد عام ١٨٢٩م، حيث وصل إلى روسيا، والمجر، وألمانيا في عام ١٨٣١م، ووصل إلى لندن، وباريس في عام ١٨٣٢م، كما وصل الوباء إلى كيبيك، وأونتاريو ، ونيويورك في السنة نفسها، وساحل المحيط الهادئ في أمريكا الشمالية بحلول عام ١٨٣٤ ، و تسبب وباء الكوليرا في عام ١٨٣١ بمقتل ١٥٠ ألف شخص في مصر. وفي عام ١٨٤٦م، انتشرت الكوليرا في مكة المكرمة، ١٥ ألف شخص، كما تفشى لمدة عامين في إنجلترا وويلز من عام ١٨٤٨م، وقد أودى بحياة ٥٢ ألف شخص.

وعانت لندن في العام ١٨٤٩م من أسوأ تفشى لهذا الوباء في تاريخها، حيث حصد المرض ١٤,١٣٧ نفساً؛ أي أكثر من ضعف العدد الذي لقي حتفه في ١٨٣٢م. كما انتشرت الكوليرا في أيرلندا في عام

1849م، حيث قتل العديد من الناجين من المجاعة الأيرلندية الذين ضعفوا بالفعل من الجوع والحمى. إن الكوليرا هي أحد الأوبئة الرئيسية والذي أثر بشكل رئيس على روسيا، فقد أودى بحياة ما يزيد عن مليون شخص. وقد انتشر وباء الكوليرا شرقاً في عام ١٨٥٢م في إندونيسيا، ولاحقاً في الصين واليابان في عام ١٨٥٤م. وانتشرت العدوى في الفلبين في عام ١٨٥٨م وفي كوريا الجنوبية في عام ١٨٥٩م، و تفشى المرض مرة أخرى في عام ١٨٥٩م في ولاية البنغال؛ مما أدى إلى انتقال المرض إلى إيران، والعراق والسعودية، وروسيا. وتفشى المرض في أمريكا الشمالية عام ١٨٦٦م، وقتل حوالي ٥٠ ألف شخ. وفي لندن حصد وباء محلي ٥,٥٩٦ نفساً في الوقت الذي كانت لندن على وشك الانتهاء من مياه الصرف الصحي الرئيسية، وأنظمة معالجة المياه، ولكنها لم تكن قد اكتملت تماماً.

وبدأ وباء الكوليرا في إندونيسيا بين عامي ١٩٦١ و ١٩٧٠ ، وقد سمي الطور Eltor على اسم السلالة ووصل إلى بنغلاديش في عام ١٩٦٣ م ، والهند في عام ١٩٦٤م، والاتحاد السوفياتي في عام ١٩٦٦. وانتقل من شمال إفريقيا لينتشر في إيطاليا بحلول عام ١٩٧٣م، وفي أواخر السبعينيات كانت هناك انتشارات ضئيلة للمرض في اليابان ومنطقة جنوب المحيط الهادئ، كما كانت هناك أيضاً تقارير عديدة عن تفشى وباء الكوليرا قرب باكو في عام ١٩٧٢م، ولكن تم إخفاء المعلومات حول هذا الموضوع في اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية.

وتفشى المرض في أمريكا الجنوبية بين عامي ١٩٩١ و ١٩٩٤ على ما يبدو عندما بدأت سفينة تفريغها مياه الثقل وبدأت في بيرو، حيث كان هناك ١.٠٤ مليون حالة مصابة وحوالي ١٠ آلاف حالة وفاة، وكان العامل المسبب هو ٠١ سلالة الطور، مع وجود فوارق صغيرة عن سلالة الوباء السابع. وظهرت في عام ١٩٩٢م سلالة جديدة في آسيا سميت بـ ٠١٣٩ بنغال. حيث تم اكتشافها في تاميل نادو بالهند، وقد حلت محل سلالة الطور لفترة من الوقت في جنوب شرق آسيا قبل أن تنخفض معدلات الانتشار في عام ١٩٩٥م إلى حوالي ١٠% من جميع الحالات. وهي تعتبر وسطية بين سلالة الطور والسلالة القديمة.

خصائص البكتيريا

تعد بكتيريا ضمة الكوليرا *Vibrio Cholerae* من نوع سالبة الجرام عصوية، شكلها ملتو كالضمة أو الواو، وتتميز بمقدرتها العالية على تحمل الظروف القلوية، وتستخدم هذه الخاصية في عزلها مخبرياً من عينات المرضى وعينات الماء وغيرها. كما يمكن التعرف على البكتيريا، وتمييزها بسهولة من خلال الطرق التقليدية، وتعد من الميكروبات التي يمكن السيطرة عليها بسهولة إذا توفرت مصادر مياه الشرب الآمنة بغلي الماء أو إضافة الكلور له.

كما تستجيب هذه البكتيريا لعدة مضادات حيوية أشهرها مجموعة التتراسيكلينات، لكن هناك مؤشرات ودلائل على ظهور سلالات مقاومة واسعة الطيف العقاقير مثل تريميثو بريم، وسلفا ميتوكسازول والستربتومايسين، الأمر الذي يندرج بصعوبة علاجها مستقبلياً. ص ٥٤ صنعت

الملاريا

الملاريا *Malaria* هو مرض خطير، وقد يكون مميتاً كذلك، يتسبب به طفيل مجهري يعرف بالبلازموذيوم *Plasmodium* ، وينتقل من خلال إناث بعوضة الأنوفيلس *Anopheles* خلال حصولها على وجبة دم من الضحية. على الرغم من وجود أنواع متعددة من البلازموذيوم، إلا أن خمسة منها فقط تصيب البشر وتسبب

الملاريا، وهي:

1. *Plasmodium falciparum*. ويتواجد في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية؛ وهو المسبب الرئيسي للوفيات الناجمة عن الملاريا الحادة.

2. *Plasmodium ovale*. ويوجد في إفريقيا وجزر المحيط الهادئ.

3. *Plasmodium vivax*. ويوجد في آسيا وأمريكا اللاتينية. لديه مرحلة الكمون التي تتسبب في حدوث الانتكاسات حدوث المرض بشكل متكرر بعد اختفاء الأعراض.

4. *Plasmodium malariae*. ويوجد في جميع أنحاء العالم، و يمكنه أن يسبب عدوى مزمنة.

5. Plasmodium knowlesi . ويوجد في جميع أنحاء جنوب شرق آسيا. بإمكانه التقدم في حالة العدوى من حالة بسيطة إلى عدوى حادة بسرعة كبيرة .

تشخيص الملاريا

تعد فحوصات الدم، مثل: الفحص المجهرى للدم للكشف عن الطفيل، والكشف عن مستضدات الملاريا وفحوصات للكشف عن الأجسام المضادة. وتتوفر الآن إمكانية الكشف عن الملاريا بتقنيات الوراثة الجزيئية من خلال البوليميريز المتسلسل PCR ، ويمكن من خلاله تحديد ما إذا كان سبب العدوى طفيل مقاوم لأدوية معينة. كذلك يمكن استزراع الطفيل وفحصه. (٨٦)

أمراض المناعة الذاتية

يعرف مرض التهاب المفاصل الروماتيزمي بأنه من أمراض المناعة الذاتية، فالعديد من الأمراض الجهازية والعضوية ترجع إلى ميكانيكيات المناعة الذاتية. فعلى سبيل المثال المرض المعروف بالحمى الروماتيزمية والذي يحدث بسبب العدوى ببكتيريا الإستربتوكوكس Streptococcus infection ، وهذا المرض يعد من الأمراض الجهازية التي تحدث أضراراً بالقلب حيث يكون جهاز المناعة في المرضى أجسام مضادة لتلك البكتيريا، تعد هذه الأجسام المضادة ضارة بالقلب Anti (٨٧) .

الايدز

يسبب مرض نقص المناعة المكتسبة (الإيدز) فيروس يُعرف باسم فيروس نقص المناعة البشري. ويُعد هذا الفيروس واحداً من أصعب وأخطر التحديات التي تواجهها الصحة والتنمية. وتكمن خطورته في قدرته على الانتشار عبر سوائل الجسم، ومهاجمته للنظام المناعي، تحديداً كتلة التمايز ٤ (CD4) ، وهي أحد أنواع الخلايا التائية T-Cells ، وهي نوع من خلايا الدم البيضاء التي تحارب العدوى وتعتبر خلايا محورية في تنظيم عمل جهاز المناعة. تتحرك هذه الخلايا في جميع أنحاء الجسم فتساعد في تحديد وتدمير الجراثيم مثل البكتيريا والفيروسات. (٨٨)

مرادفات : متلازمة العوز المناعي المكتسب العوز المناعي البشري العوز المكتسب في المناعة البشرية قصور المناعة البشرية المكتسب، مرض العصر الخطير، الداء الفريد الداء المبيد الوباء القاتل، وباء إرهاب العصر المرض الإرهابي العصري لعنة العصر الوباء الرهيب، وباء العصر المميت.

الإيدز الأحرف الأولى بالإنكليزية:

(Acquired Acquired Immune Deficiency Syndrom: AIDS Immuno Deficiency Syndrome).

السيدا أحرفه الأربعة الأولى بالفرنسية:

(Syndrome de L'immunité Déficitaire Acquis: SIDA Syndrome Immuno Déficitaire Acquis).

طرق انتشاره أهم وسائل انتقال العدوى هي:

١ - الممارسة الجنسية.

٢ - نقل الدم.

٣-انتقاله من الحامل إلى الجنين بواسطة المشيمة، وبعد الولادة، بواسطة حليب الرضاعة.

٤-استعمال إبر الحقن وغيرها من الإبر الملوثة المستعملة لنقّب الأذن.

الحالة السريرية تبلغ مرحلة حضانة الإيدز من ستة أشهر إلى ست سنوات أو أكثر. نذكر هنا أبرز أعراض المرض:

١ - يستمر ضمور الجسم مطولاً بدون معرفة الأسباب..

٢ - فقدان متواصل للوزن.

٣-تضخم العقد اللمفاوية.

٤-ظهور طفح جلدي على شكل بقع ذات لون قرمزي.

٥ - اضطرابات الجهاز العصبي، كالتهاب الأعصاب والدماغ، إلخ.

٦ - حرارة دائمة مع تصبب للعرق من الجسم خلال الليل .

٧ -إسهال قوي متكرر.

٨ -التهاب الرئوي.

٩ - سركومة (غرن) كابوزي الجلدية . إلخ. كيفية حدوث المرض عند دخول فيروس HIV (الهيف) في الجسم، يثير إنتاج أجسام مضادة خاصة تسمى الغلوبولين المناعي، حيث تلتصق الأخيرة ببيروتينات الفيروس. الأجسام المضادة موجودة في دم المصاب بالإيدز.

يتكاثر الفيروس في الخلايا اللمفاوية ت (T) بحيث يدمر مناعة الجسم ويجعله عرضة للإصابة بمختلف الأمراض.

إيبولا او وباء الإسهال الأحمر

هو مرض فيروسي حاد مميت ينتشر بين الحيوانات Zoonose ، لكنه يصيب البشر أيضاً. يتسم هذا الداء بشدة العدوى وسرعتها. وقد تم اكتشافه للمرة الأولى في زائير والسودان عام ١٩٧٦ حيث بلغت نسبة الوفيات التي سببها هذا الوباء من ٥٠ إلى ٩٠% وأدى إلى وفاة ثلاثمئة مريض.

من أسماء المرض الأخرى

تذكر : الإسهال الأحمر الحمى النزفية الوبائية في زائير والسودان، الداء السوداني أو الزائيري، حمى إيبولا النزفية Ebola. épidémique ، Fièvre hemorrhagique

مسبباته

ينتج المرض عن فيروس خطير وفتاك، يُدعى فيروس " إيبولا (Ebola) » وهو يحمل نفس اسم النهر الذي يمر في منطقة مدينة كيكويت في جنوب غرب زائير، حيث حدثت الإصابة به لأول مرة في تاريخ البشرية. (٨٩)

يعتقد العلماء بأن أحد أنواع الشمبانزي والمتواجدة في وسط أفريقيا، بأنها مصدر لنشوء العدوى بفيروس الإيدز. ويعتقد العلماء أن النسخة من هذا الفيروس في الشمبانزي تدعى بـ فيروس نقص المناعة القردي Simian immunodeficiency viruses، ومن المرجح أن يكون قد انتقل للبشر عند قيامهم باصطياد قرود الشمبانزي واتصالهم بالدم المصاب وتحول ليصبح فيروس نقص المناعة البشري. تشير الدراسات إلى أن فيروس الإيدز قد تخطى حاجز القرود إلى البشر في أواخر القرن التاسع عشر. وعلى مدى عقود، أخذ هذا الفيروس بالانتشار ببطء عبر إفريقيا وانتقل في وقت آخر إلى دول مختلفة عبر العالم. (٩٠)

مقاومة الفيروس للعقاقير

إن سبب نشوء مقاومة الفيروس للعلاج، هو حدوث طفرات في تركيبته الجينية. هذه الطفرات شائعة بشكل كبير في فيروس الإيدز وذلك بسبب تضاعفه بمعدل سريع جداً ولافتقاره للبروتينات اللازمة لتصحيح الأخطاء التي تحدث خلال النسخ.

تحدث هذه الطفرات بشكل عشوائي، ولكن الكثير منها غير مؤذ. في الواقع إن هذه الطفرات تشكل خطراً على الفيروس نفسه، كأن تقلل كفاءته وقدرته على مهاجمة خلايا CD4 ، ولكن بعض الطفرات قد تعطي الفيروس ميزة النجاة عند استخدام مضادات الفيروس بحيث تعيق وصولها للإنزيمات الفيروس التي من المفترض أن تقوم باستهدافها.

يعتمد فيروس الإيدز على عدد من الإنزيمات لكي يتضاعف داخل الخلايا، كما ويعتمد على عدد من البروتينات مثل البروتين السكري (gp41) ليثبت نفسه على خلايا CD4 ويهاجمها. يمكن للطفرات أن تحدث في أي جزء من الأجزاء التالية للفيروس مسببة مقاومة للعلاج:

reverse transcriptase-إنزيم النسخ العكسي- Integrase إنزيم الدمج.

إنزيم تحليل البروتينات -Protease- البروتين السكري gp41 .

ويمكن أن تحدث طفرات المقاومة في فيروس الإيدز قبل وأثناء العلاج على حد سواء. وتحدث على الشكل التالي:

انتقال السلالة التي تحمل الطفرة من شخص لآخر.

أثناء استخدام العلاج الوقائي قبل التعرض.

خلال العلاج، حتى وإن لم يكن الشخص حاملاً للطفرات المقاومة للعقاقير ، لا تزال التغيرات الجينية

تحدث في كل وقت.

المقاومة الخلطية. حيث تنتسبب مقاومة الفيروس لنوع معين من العقاقير إلى تطويره المقاومة ضد نوع

آخر من العقاقير المستخدمة من نفس الصنف. (٩١)

الإنفلونزا

"الإنفلونزا" هو مرض شديد العدوى يسببه فيروس يُعرف باسم الإنفلونزا، يصيب الجهاز التنفسي، وينتقل بين الأشخاص عن طريق رذاذ السعال والعطاس. ويمكن أن ينتشر أيضاً عن طريق لمس الأسطح الملوثة بالفيروس ولمس الفم أو العينين. تتفاوت الأعراض المصاحبة للإنفلونزا، فتشمل ارتفاع في درجة الحرارة، وسيلان الأنف، والتهاب الحلق، وآلام في العضلات، والصداع، والسعال، والشعور بالتعب. تحدث فاشيات / أوبئة الإنفلونزا كل عام، وتتفاوت في شدتها، وهذا يعتمد على نوع الفيروس المسبب للعدوى، وعلى مدى مناعة المصاب. وتُصنف فيروسات الإنفلونزا إلى ثلاث فئات واسعة، تسمى النوع A والنوع C، والنوع B، وتمتاز فيروسات الإنفلونزا بقدرتها الهائلة على التطفر (تغيير في تركيب المادة الوراثية)، وبذلك يصعب على جهاز المناعة الوقاية من السلالات الطفرات الجديدة.

Nucleoprotein (RNA)

Lipid Envelope

Figure

Capsid

Influenza Virus Anatomy

-Neuraminidase (Sialidase)

Hemagglutinin تحدث جائحات الإنفلونزا influenza pandemics كجائحة إنفلونزا ١٩١٨ أو ما عرف تاريخياً بالإنفلونزا الإسبانية. عندما تظهر سلالات جديدة وشديدة الضراوة للإنفلونزا ولا يوجد تحصين ضدها، تبدأ بالانتشار بين الأشخاص في جميع أنحاء العالم. حدثت الموجة الأولى من جائحة ١٩١٨ في الربيع وكانت خفيفة. وقد تعافى المرضى الذين عانوا من أعراض الإنفلونزا العامة مثل القشعريرة والحمى والتعب، بعد عدة أيام، وكان عدد الوفيات المبلغ عنه منخفضاً. ثم ظهرت موجة ثانية في خريف نفس العام، وامتازت بكونها شديدة العدوى، حيث مات الضحايا خلال ساعات أو أيام من ظهور أعراض الإصابة عليهم. وقد تحول جلدهم للون الأزرق، وامتألت رئاتهم بالسوائل مما أدى

لاختناقهم. وكان تأثير جائحة الإنفلونزا شديداً جداً، بحيث انخفض متوسط العمر الافتراضي في الولايات المتحدة بمقدار ١٠ سنوات.

أصول هذا النوع من الإنفلونزا غير معروفة على وجه التحديد، ولكن يعتقد أنها نشأت في الصين بعد ما حدث تحول جيني نادر لفيروس الإنفلونزا، مسبباً تغييراً في تركيب بروتينات سطحه، ونشوء فيروس جديد غير مألوف.

لوحظت جائحة إنفلونزا ١٩١٨م لأول مرة في أوروبا وأمريكا ومناطق آسيا قبل أن تبدأ بالانتشار تقريباً في كل بقاع المعمورة، وذلك في غضون أشهر قليلة. وعلى الرغم من أن إنفلونزا ١٩١٨ لم تكن معزولة في مكان واحد، إلا أنها أصبحت تعرف في جميع أنحاء العالم باسم الإنفلونزا الإسبانية، حيث كانت إسبانيا من أولى البلدان التي ضربها المرض بشدة، حتى ملك إسبانيا، ألفونسو الثالث عشر، أصابه المرض. وعلى الرغم من أن عدد القتلى المنسوب إلى الإنفلونزا الإسبانية غالباً ما يقدر بنحو ٢٠ مليون إلى ٥٠ مليون ضحية في جميع أنحاء العالم، إلا أن بعض التقديرات الأخرى تصل إلى ١٠٠ مليون ضحية. من المستحيل أن تعرف الأرقام الدقيقة للوفيات وذلك بسبب عدم حفظ السجلات الطبية في العديد من الأماكن.

عندما ضربت جائحة إنفلونزا ١٩١٨ العالم، لم يكن الأطباء والعلماء متأكدين من سبب حدوثها أو كيفية التعامل معها. على عكس ما هو عليه الحال اليوم، فلم يكن هناك لقاحات فعالة أو عقاقير مضادة للفيروسات لعلاج الإنفلونزا. وقد أثرت الجائحة على الجميع. فمع إصابة ربع الولايات المتحدة وخمس العالم كان من المستحيل الهروب من الإنفلونزا. فحتى الرئيس الأمريكي وودرو ويلسون أصيب بالإنفلونزا في أوائل ١٩١٩ أثناء التفاوض على معاهدة حاسمة لإنهاء الحرب العالمية.

لقد تسببت جائحة إنفلونزا ١٩١٨ في خسائر بشرية جسيمة، فقد أبيت عائلات بأكملها، وتركت أعداداً لا حصر لها من الأرملة والأيتام في أعقابها. وتراكمت الجثث. كما أضرت جائحة إنفلونزا ١٩١٨ بالاقتصاد. ففي الولايات المتحدة، اضطرت الشركات لإغلاق أبوابها بسبب مرض موظفيها. وتعطلت الخدمات الأساسية مثل تسليم البريد وجمع القمامة بسبب العمال المنكوبين وفي بعض الأماكن لم يكن هناك ما يكفي من العمال الزراعيين لجني المحاصيل. كما توقفت إدارات الصحة المحلية عن العمل، مما أعاق الجهود الرامية إلى منع انتشار المرض. انتهت الجائحة في صيف ١٩١٩، حيث كان مصير الأشخاص المصابين إما الموت أو تطوير مناعة ضد المرض. وبعد ما يقرب من ٩٠ عاماً، أعلن

الباحثون في عام ٢٠٠٨ عن اكتشافهم للسبب الذي جعل إنفلونزا ١٩١٨ مميتة جداً، حيث تبين أن مجموعة من ثلاثة جينات مكنت الفيروس من إضعاف أنابيب الشعب الهوائية ورئات الضحايا، وبالتالي مهدت السبل للالتهابات الرئوية البكتيرية.

منذ ذلك الوقت، حدثت عدة جائحات أخرى من الإنفلونزا، فقد تسببت جائحة إنفلونزا امتدت من عام ١٩٥٧ إلى عام ١٩٥٨ في مصرع حوالي ٢ مليون شخص في جميع أنحاء العالم، من بينهم حوالي ٧٠

ألف شخص في الولايات المتحدة، وجائحة أخرى امتدت من عام ١٩٦٨ إلى عام ١٩٦٩ أسفرت عن مصرع حوالي مليون شخص من بينهم حوالي ٣٤ ألف أمريكي. وقد لقي أكثر من ١٢ ألف أميركي حتفهم خلال جائحة H1N1 أو إنفلونزا الخنازير" التي حدثت في الفترة من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٠ وما تزال إنفلونزا الطيور تسجل حالات مرضية في دول مختلفة بنسب منخفضة جداً، ذلك لأنه لا ينتقل من إنسان إلى إنسان، لكن نسب الوفيات لها تصل إلى أكثر من ٦٠% والخطر الكبير الذي يتوقعه العلماء والمراقبين هو ظهور سلالة تمتلك صفات مشتركة من كل من إنفلونزا الخنازير وإنفلونزا الطيور، وبذلك تخرج سلالة ذات قدرة على الانتشار السريع كسلالة إنفلونزا الخنازير، وذات قدرة قتل عالية كإنفلونزا الطيور.

Antigenic shift (Genetic shuffling)

Different subtypes of Influenza A

New Influenza A subtype

Antigenic drift (Random mutation)

Different

Influenza A strains

شكل توضيحي لكيفية نشوء سلالات جديدة من فيروس الإنفلونزا من خلال تبادل المادة الوراثية المجزئة وقد قام باحثون من جامعة نيو ساوث ويلز بوضع خريطة لظهور سلالات جديدة من الأنفلونزا تظهر

سلالة منفصلة تم اكتشافها في القرن الماضي، مع ظهور سبع سلالات فقط في السنوات الخمس الماضية.

ويعتقد أحد المشاركين في الدراسة أن تغير المناخ والتمدن يمكن أن يكونا عاملين مساهمين في ظهور السلالات الجديدة. وأوضحت الدراسة أن هناك زيادة في ظهور سلالات الإنفلونزا التي تنتقل من الطيور إلى البشر. (٩٢)

إن العامل المسبب للأنفلونزا هو فيروس وهو مخلوق غريب يقع بين عالم الأحياء وعالم الجماد. إنه يطفو في الهواء داخل قطيرات صغيرة أو يلتصق على الثياب أو الكومبيوترات أو الجلد، لكنه يصبح حياً بشكل إن أهم مصادر قوة فيروس الأنفلونزا قدرته على الانتقال عن طريق الهواء. فحالما يغزو الفيروس الخلايا المبطنة للربتين والحلق والأنف تنفصل عنه جزيئات صغيرة يمكن أن تقذف بسرعة كبيرة مع المخاط عند العطس، أو مع قطيرات صغيرة من الرطوبة تخرج عند السعال أو الكلام. ولقد أظهرت إحدى الدراسات أن جزيئات الفيروس يمكن أن تنتقل من إحدى طرفي عربة قطار إلى الطرف الآخر بسرعة ٨٠ ميل بالساعة (١٢٨ كم/ساعة)، وهي قوة العطسة العادية. لذلك فإن تغطية الأنف والفم عند أهم بكثير من مجرد كونها أدباً اجتماعياً، إنها طريقة للوقاية العطس هي من انطلاق العوامل الممرضة بسرعة عالية وإصابة الأشخاص المجاورين لك بالعدوى.

تسبب الأنفلونزا عادة حوالى ١٢٠٠٠ حالة وفاة سنوياً في المملكة المتحدة، لكن برنامجنا للتلقيح يساعد في خفض نسبة الوفيات. حيث يُعطى لقاح الأنفلونزا في كل خريف لمرضى الربو وللمسنين البالغين من العمر ٦٥ فأكثر ولنزلاء مأوى العجزة وللمصابين بأمراض مزمنة كمرضى القلب، مما يؤمن لهم المناعة ضد السلالات الرئيسية للأنفلونزا ... (٩٣)

مختصر عن أنفلونزا الطيور ؟

أنفلونزا الطيور (bird flu) هي البروتين الذي يساعد الفيروس على التعلق بالخلية. ويرمز "N" إلى نيور أمينيداز، وهو البروتين الذي يسمح للفيروس بمغادرة الخلية مرض فيروسي يصيب أنواعاً كثيرة المضيئة والذهاب ليصيب خلايا من الطيور. وهو متواجد منذ أكثر أخرى. وللمزيد من المعلومات أنظر من ١٠٠ سنة. وهناك خمسون نوع الفصل الأول. مختلف من أنفلونزا الطيور.

لماذا علينا أن نخشى من هذه هل أنفلونزا الطيور و H5N1 هما السلالة بالتحديد من أنفلونزا مرض واحد؟

الطيور ؟

إن H5N1 هي سلالة (نوع) من أظهر فيروس H5N1 من أنفلونزا أنفلونزا الطيور التي هي تثير المخاوف حالياً في أنحاء العالم. إلى أنواع أحيائية أخرى فقد أصاب السلالة التي ثبت أنها قاتلة الخنازير والقطط والبشر. وهذا ما للدواجن وتسببت بإصابة بعض يجعله غير عادي. وهناك حتى الآن بالتحديد الطيور القدرة على القفز من الطيور وهي الناس.

إلى ماذا يرمز H5N1 ؟

إن H5N1 هو الاسم العلمي

125 حالة إصابة بشرية، وجميعهم أصيبوا بالمرض بعد تماسهم مع الدجاج والبط، وقد توفي منهم وُجد ثمانية عشر شخصاً في هونغ كونغ إلى الصين. وقد نجا كونغ مصابين بالمرض بعد واحد من أفراد العائلة في حين توفي تواجدهم في سوق للدواجن الحية. اثنان منهم. وكان قد توفي فرد آخر وقد تلقى جميعهم العناية الطبية إلا أن ستة منهم ماتوا .

لفيروس أنفلونزا الطيور ويشير إلى شخصاً. إن ذلك مقلق، حيث أن النوع الذي ينتمي إليه الفيروس إن معظم الفيروسات الحيوانية لم يسبق لها أن أصابت البشر. والمشكلة هي ترمز إلى هيماغلوطينين، (٩٤)

شذوذ فيروس إنفلونزا الطيور : (H5N1) تم تقرير أول حالة لإنفلونزا الطيور في مريض مصاب بالحمى وبالإسهال بدون أي أعراض تنفسية، إنفلونزا الطيور يجب أن تتضمن في التشخيص التفاضلي للمرضي الأعراض المعوية بالدرجة الأولى خصوصاً إذا كان عندهم تاريخ في التعرض للدواجن . فيروسات إنفلونزا الطيور من النوع Influenza A viruses تقسم إلى تحت نوعين هما ويعتمد هذا التقسيم على الاختلافات hemagglutinin and neuraminidase subtypes الأنتيجينية على سطحهم الجليكوبروتيني، تم التعرف على ١٥ سلالة من النوع الأول neuraminidase subtypes وعلى تسعة من النوع الثاني (H1-H15) hemagglutinin وإثنان من hemagglutinin subtypes (H1-H15) أسست كأنسب مستقرة في البشر بسبب neuraminidase ، subtypes (H1-H15) ثلاثة فقط م subtypes (NI and N2) أن الخزان الطبيعي للإنفلونزا influenza A subtypes وجد في

الطيور والطائر المائي، الأنواع الفرعية ما عدا تلك الموجودة في البشر توجد بها إمكانية عبور مانع الأنواع وإصابة الإنسان .

فيروس إنفلونزا الطيور H9N2 تم عزله من طفلين في هونج كونج في عام ١٩٩٩ ، بينما سلالة فيروس إنفلونزا الطيور (H7N7) أصابت ٨٩ شخص أثناء تفشي المرض في الدواجن في هولندا عام ٢٠٠٣ وبالرغم من ذلك تسببت هذه الإصابات في حالات معتدلة وحيدة التفشي الأول للمرض في الإنسان السلالة فيروس إنفلونزا الطيور عالية الشدة H5N1 حدثت في هونج كونج عام ١٩٩٧، مات ٦ من بين ١٨ حالة مؤكدة العدوى بالفيروس على الرغم من محاولات منع المرض فإن حالتين من إنفلونزا influenza A H5N1 حدثت في هونج كونج في فبراير عام ٢٠٠٣ تلاها حالات تفشي في فيتنام وتايلاند في يناير ٢٠٠٤ (٧، ١٠١) . (٩٥)

بالمثل، فإن وباء الإنفلونزا الإسبانية، الذي انتشر في أوروبا بين عامي ١٩١٨ و ١٩٢٠ ، خلف وراءه ضحايا يتراوح تعدادهم بين ٤٠ و ٥٠ مليون شخص في نهاية الحرب العالمية الأولى، أعاد أهمية الوظيفة الصحية للدولة القومية الحديثة، لاسيما أن الخدمات الطبية كانت أغلبها آنذاك تقدم (٩٦)

"سارز" أو «سارس» هو اختصار للأحرف الأولى من السلم المرض يسمى أيضاً «داء SARS : Severe Acute Respiratory Syndrome بالإنكليزية ذات الرئة أو داء ذات الرئة الحاد الوخيم ، أي الالتهاب الفيروسي التنفسي الحاد غير النموذجي. ومن أسمائه الرديفة الأخرى : المرض التنفسي الحاد، وباء الالتهاب الرئوي الفيروسي الحاد اللانمطي (الغير نمطي) أو اللانمذجي (الغير مألوف أي اللامألوف، الوباء الرئوي الغامض المرعب المخيف، الخطر، الفتاك، المُهْلِك والقَاتِل التهاب الجهاز التنفسي الحاد nlar . (٩٧)

لائحة البلدان الموبوءة بمرض السارز أعلنت المديرية العامة للأمن العام، بأنه استناداً للتعميم الجديد الصادر عن منظمة الصحة العالمية ووزارة الصحة اللبنانية، تعدل لائحة البلدان الموبوءة بمرض SARS بحيث تصبح كما يلي : البلدان الموبوءة المناطق الموبوءة الصين, Beijing Guangdong, Hebei, Hong Kong, Hubei, Inner, Mongolia, Lili, Jiangsu, Shanxi, Shaanxi, Tianjin, Taipei. سنغافورة الفلبين Manila . (٩٨)

وفي السياق ذاته ولكن هذه المرة مع فايروس الإيدز، بيّن فايروس الإيدز تُصدّر إشارات كهرومغناطيسيةً DNA أن تخافيف المحاليل المحتوية على بتردّداتٍ واطئة. مثل تلك الإشارات تمّ تحسّسها داخل الجسم الحي فقط في المرض بالذين (Antiretroviral therapy) سبق أن تمّت معالجتهم بدواء مضاد للفايروسات القهقرية الفايروسي. ويُفسّر الباحثون ذلك بأن تلك RNA حيث لا يحتوي دمهم على أية نُسخ من ال الذي يتكوّن DNA (المعالجة دفعت الفايروس نحو نمطٍ جديدٍ للتضاعف يُستخدَم فيه الفايروسي منها) وبذلك يُكوّن مخزون RNA مرحلياً خلال الإصابة، والذي سيُنتج نسخ لا يتأثّر بمثبطات الفايروسات القهقرية. مع هذا الفايروس، وعلى خلاف ما يحصل مع البكتيريا، فإن التراكيب النانوية المُصدرة للإشارات الكهرومغناطيسية تعبّر من خلال المرشّح ٢٠ ن م. كما أن التخافيف الموجبة للإشارة في حالة الفايروس تكون أوطأ؛ حيث ٩. وتشير طبيعة الإشارات إلى أنها أيضاً ظاهرة رنين لبوليمرات - ٣ إلى ١٠ - تبدأ من ١٠ الماء. (٩٩)

أغلب أنواع فيروس كورونا ليست خطيرة إلا أن بعض الأنواع منها شديدة الخطورة وقد تؤدي إلى الوفاة وهناك العديد من الأنواع المختلفة من الفيروس:

فيروس الكورونا البشري وهو النوع الشائع الآن من هذا الفيروس وتتراوح أعراضه بين بسيطة ومتوسطة مماثلة لأي التهاب يصيب الجهاز التنفسي العلوي ويتميز هذا الالتهاب بقصر مدة أعراضه ومن أكثر أعراضه شيوعاً سيلان الأنف والالام البسيطة في الحلق والسعال والصداع فضلاً عن القشعريرة والارتفاع الطفيف في درجات الحرارة وعادة ما تستمر الأعراض لأسبوع واحد غير أنها قد تختلف بين شخص وآخر كما وأن البعض قد يصابون بالالتهاب الناجم عن الفيروس المذكور من دون أي أعراض .

من الجدير بالذكر أن هذا النوع من فيروس الكورونا قد يسبب في حالات نادرة الإصابة بالتهاب في الدماغ والذي تتضمن أعراضه الصداع وسرعة الانفعال والتشنج والهلوسة والتغيرات في الشخصية والرؤية المزدوجة والإرهاق وآلام المفاصل وضعف العضلات والرجفان وفقدان الإحساس والشلل وارتفاع درجات الحرارة وفقدان الوعي.

ويذكر أن الرضع المصابين به قد تبرز أو تنتفخ لديهم البقعة الناعمة في الجمجمة، فقد يصاب معظم الناس بفيروس الكورونا البشري في وقت ما من حياتهم وخصوصاً في مرحلة الطفولة.(١٠٠)

فيروس الكورونا المعوي البشري الذي يسبب أعراضاً التهابية في الغشاء المخاطي للمعدة والأمعاء فضلاً عن الإسهال والجفاف كما ويصاب حديثو الولادة بحالة تسمى بالالتهاب المعوي القولوني الناحر necrotizing enterocolitis والذي يظهر على شكل انتفاخ في البطن واستفراغ قيء أخضر أو أصفر اللون ووجود الدم في البراز وعدم القدرة على تحمل الأكل والحرارة غير المستقرة والحمول وصعوبة التنفس وانخفاض معدلات ضربات القلب. ٣. فيروس كورونا من نوع سارس SARS اختصار لكلمات Severe Acute Respiratory Syndrome وتعني بالعربية متلازمة الجهاز التنفسي الخطيرة الحادة والذي يسبب ارتفاعاً شديداً في درجات الحرارة قد يصل إلى ٣٨ درجة مئوية أو أكثر كما وتتضمن أعراضه الأخرى الشعور بالقشعريرة والصداع والضعف العام وآلام الجسد وضيق الأنفاس والسعال الجاف كما وأن ١٠ - ٢٠% من مصابه يصابون بالإسهال وانتشر هذا النوع من

الفيروس بشدة عام ٢٠٠٣ وحصد أرواح العديد من المصابين وعادة ما تصاحب الإصابة بفيروس كورونا أعراض الإصابة بأمراض البرد العادية والتي يمكن علاجها بسهولة وبأكثر من وصفة دوائية.

فيروس كورونا الشرق الأوسط من هذه الأنواع ما يعرف ميرس MERS اختصار لكلمات Middle East Respiratory Syndrome وفيروس كورونا الشرق الأوسط يعرف أيضاً بفيروس كورونا الجديد أو كورونا نوفل واتفق مؤخراً على تسميته فيروس كورونا المسبب لمتلازمة الجهاز التنفسي الشرق أوسطي ويرمز له اختصاراً MERS Cov ينتمي أيضاً إلى فيروس متلازمة الالتهاب الرئوي الحاد/ سارس.

وينتمي فيروس كورونا الشرق الأوسط إلى إحدى العوائل الفيروسية الكبيرة المعروفة بتأثيرها على الإنسان والحيوان وتسمى باسم Coronaviridae وهو فيروس تاجي تم اكتشافه في ٢٤ أيلول عام ٢٠١٢ وهو اختصار لفيروس كورونا المسبب لمتلازمة الشرق الأوسط التنفسية وهو سلالة خاصة من عائلة فيروس كورونا التي تسبب أمراض تتراوح بين نزلات البرد المعتادة وأمراض الجهاز التنفسي الأكثر خطورة وهو يعتبر من أسرة المتلازمة الرئوية الحادة الوخيمة التي أودت بحياة أكثر من ٧٠٠ شخص عندما ضربت آسيا في عامي ٢٠٠٢ و ٢٠٠٣ وقد سمي في بادئ الأمر بفيروس كورونا الجديد nCov. وتؤدي الإصابة بفيروس كورونا الشرق الأوسط في العادة إلى التهاب قناة التنفس العلوية وبأعراض مشابهة للأنفلونزا مثل العطاس، الكحة وانسداد الجيوب الأنفية وينتقل نتيجة استنشاق الرذاذ التنفسي من المريض أو عن طريق الأسطح الملوثة مثل المخدات أي الوسادات والألحفة والشرشف وغيرها.

فيروس كورونا المستجد: الفيروس الجديد فيطلق عليه فيروس SARS-CoV وتتمثل مجمل أعراض الإصابة بالعدوى في إصابة الجهاز التنفسي بأعراض وخيمة وحادة مصحوبة بحمى وسعال وضيق أو صعوبات في التنفس.

الفيروسات المنبثقة Emerging viruses

أي الفيروسات التي تكيفت في ظروف غير الظروف الاعتيادية لنموها مما أدى إلى إظهار سلالة اثناء التكاثر وهناك ظاهرة وراثية تعرف باسم إعادة الارتباط Recombination تؤدي إلى دمج وارتباط جزء من جين معين مع جزء من جين آخر أثناء تكاثر الفيروس مما يؤدي إلى ظهور سلالة فيروسية لها خاصية أمراضية جديدة بالإضافة إلى العديد من العوامل التي تؤخذ في الحسبان كعوامل محفزه لظهور سلالة فيروسية جديدة مثل سفر الإنسان مسافات بعيدة والتنقل بين البلدان ونقل المواشي من البلدان البعيدة قطع الغابات وتغير الظروف المناخية. (١٠١)

وجد علماء أن الكائن الطفيلي الذي يحول النمل إلى كائنات "زومبي" من طريق إصابة أدمغتهم والسيطرة عليها هو "أكثر دهاء" مما كان يعتقد سابقاً.

وقال باحثون ومن بينهم من جامعة كوبنهاغن في الدنمارك، إن الديدان الطفيلية المسماة بـ"مثقوبة الكبد" *Dicrocoelium dendriticum* قادرة على جعل النمل يتجنب أشعة الشمس القاتلة عندما يصبح النهار شديد الحرارة، مما يجعل الحشرات تعيش لفترة كافية لنشر الطفيلي إلى مضيفين آخرين.

وكما تقول الدراسة الجديدة، التي نشرت أخيراً في مجلة "علم البيئة السلوكي" *Journal Behavioral Ecology*، أنه بإمكان طفيل مثقوبة الكبد جعل النمل يختبئ أسفل الأعشاب تجنباً للجو الحار في النهار.

ارتفاع درجة حرارة المحيطات يدمر الطفيليات البحرية ويعرف الطفيلي، الذي تمتد دورة حياته إلى مخلوقات مثل القواقع وحتى حيوانات الرعي مثل الأبقار، بقدرته على السيطرة وسلب النمل إرادته، مما يجعله يصعد إلى قمم النباتات بشكل لا إرادي ويتشبث بها بفكه، ويكون عرضة للأكل من قبل حيوانات الرعي مثل الماشية والغزلان.

وقال مؤلف مشارك في الدراسة بريان لوند فريدنسبورغ في بيان "إن صعود النمل قمم النباتات عندما ترعى الماشية أو الغزلان خلال ساعات الصباح والمساء الباردة، ثم النزول مرة أخرى لتجنب أشعة الشمس القاتلة، يعد أمراً ذكياً للغاية"، مضيفاً "النتائج التي توصلنا إليها تكشف عن أن الطفيلي أكثر تطوراً مما كنا نعتقد".

وفي هذه الدراسة الجديدة، وضع العلماء علامات على مئات عدة من النمل المصاب في غابات "بيدستروب" بالقرب من روسكيلد، في الدنمارك، مما أتاح لهم تتبع الحشرات لفترات أطول وملاحظة سلوك النمل في ظل التغيرات في الظروف البيئية مثل الضوء والرطوبة والوقت من اليوم ودرجة الحرارة. ووجدوا أن الأخيرة كان لها تأثير في سلوك النمل. فعندما تكون درجة الحرارة منخفضة، كان النمل أكثر ميلاً إلى الصعود لقمم النباتات، ولكن عندما ترتفع درجات الحرارة يترك النمل العشب عائداً إلى الأسفل.

وأضاف الدكتور فريدينسبورغ "وجدنا علاقة واضحة بين درجة الحرارة وسلوك النمل. كنا نمزح في شأن العثور على المفتاح الذي يحول النمل إلى زومبي".

ووجدت الأبحاث السابقة أنه عندما يصيب طفيل مثقوبة الكبد النمل، تغزو مئات عدة من الطفيليات جسمه، لكن طفيلياً واحداً فقط يشق طريقه إلى الدماغ.

ويؤثر طفيل مثقوبة الكبد هذا في سلوك المضيف بينما يخفي الآخرون أنفسهم في كبسولة لحماية أنفسهم في بطن النمل.

وخلص الدكتور فريدينسبورغ "نحن نعلم الآن أن درجة الحرارة تحدد متى يسيطر الطفيلي على دماغ النمل، لكننا ما زلنا في حاجة إلى معرفة أي مزيج من المواد الكيميائية يستخدمه الطفيلي لتحويل النمل إلى زومبي". (١٠٢)

زومبي الغزلان

مرض الهزال المزمن أو مرض الالتهاب المزمن (CWD) هو اعتلال دماغي إسفنجي معد (TSE) ومميت شبيه بمرض جنون البقر أو قعاص الغنم أو مرض كروتزفيلد جاكوب عند البشر، يؤثر المرض تحديداً في (غزال البغل، أو الغزلان ذي الذيل الأبيض، الأيائل، حيوانات الأميركية الشمالية الموظ الشبيهة بالإلكة، والرنه). ولا تزال أسباب هذا المرض الناشئ غير مفهومه بشكل جيد حتى الآن.

اعتباراً من عام ٢٠١٦، تم العثور على هذا المرض في فصائل الأيائل والغزلان فقط. تم التعرف عليه لأول مرة في عام ١٩٦٧ على أنه متلازمة «هزال» سريرية لدى غزلان البغل في منشأة أبحاث الحياة البرية في شمال ولاية كولورادو، بالولايات المتحدة الأمريكية، وقد تم تحديده في عام ١٩٧٨ على أنه اعتلال دماغي إسفنجي قابل للانتقال لينتشر إلى مجموعات أخرى في ٢٣ ولاية أمريكية وولايتين في كندا. ويتم تمييز أعراض المرض عن طريق فقدان وزن مزمن يؤدي إلى الوفاة. وحتى الآن لا توجد علاقة معروفة بين المرض وأي اعتلالات دماغية إسفنجية قابلة للانتقال لدى فصائل أخرى من الحيوانات أو الأشخاص.

على الرغم من أن التقارير الواردة في الصحافة الشعبية ترجح وجود إصابات بشرية بهذا المرض، إلا أن دراسة أجرتها مراكز السيطرة على الأمراض والوقاية منها تشير إلى «أن هناك حاجة إلى دراسات عملية ووبائية لرصد إمكانية حدوث مثل هذه العدوى». وخلصت الدراسة الوبائية كذلك إلى أنه وعلى سبيل الوقاية «يجب على الصيادين تجنب تناول أنسجة الغزلان والأياكل المعروفة بإيواء العامل المرضي (على سبيل المثال، المخ والحبل الشوكي والعينين والطحال واللوزتين والعقد اللمفاوية) من المناطق التي تم تحديدها كمخازن للمرض).

ظهر المرض في أمريكا الشمالية، وتحديدا في الولايات المتحدة، قبل انتشاره إلى كندا من خلال التجارة أو الاتصال المباشر والعدوى بين الغزلان البرية والقطعان. حتى الآن لا يزال أصل وطريقة انتقال الجزيئات البروتينية المسببة للعدوى بالمرض غير معروفة، لكن الأبحاث الحديثة تشير إلى أن هذه الجزيئات البروتينية المسببة للعدوى يمكن أن تفرز عن طريق الغزلان والأياكل وتنتقل عن طريق تناول زراعة الأعشاب في التربة الملوثة.

وقد تم اكتشاف إصابة الحيوانات الأسيرة والمولودة في البرية بالمرض. واستنادًا إلى علم الأوبئة، يُعتقد أن نقل المرض يكون أفقيًا أي من الحيوان إلى الحيوان. قد تحصل العدوى كذلك عن طريق نقل المرض من قبل الثدييات الأم. كما إن لعاب الغزلان المصاب قادر على نشر الجزيئات البروتينية المسببة للعدوى. ويرتبط التعرض للمرض بين الحيوانات ارتباطًا وثيقًا بمشاركة الغذاء ومصادر المياه الملوثة بالجزيئات البروتينية المسببة للعدوى التي تسيل من الغزلان المريضة.

تم تحديد المرض لأول مرة في عام ١٩٦٧ في قطيع مغلق من غزال البغل الأسرى في أجزاء متتالية من شمال شرق ولاية كولورادو. وفي عام ١٩٨٠، تم تشخيص المرض على أنه اعتلال دماغي إسفنجي معد (TSE). تم التعرف عليه لأول مرة في الأياكل والبغال البرية في عام ١٩٨١ في كولورادو وولاية وايومنغ، وفي الأياكل المنزلية المرعية في عام ١٩٩٧.

في مايو ٢٠٠١، تم العثور على مرض الهزال المزمن في أيل البراري في الزاوية الجنوبية الغربية من ولاية نبراسكا (المحاذية لولايتي كولورادو ووايومنغ) وفيما بعد في مناطق إضافية في غرب نبراسكا. ويشار إلى المنطقة المحدودة في شمال كولورادو، جنوب وايومنغ، وغرب نبراسكا والتي تم العثور فيها على غزلان وأياكل وموظ مصابة بالمرض باسم المنطقة المتوطنة. وقد توسعت المنطقة في عام ٢٠٠٦ لتشمل ست ولايات، بما في ذلك أجزاء من ولاية يوتا الشرقية وجنوب غرب ولاية داكوتا الجنوبية

وشمال غرب كنساس. كما تم العثور أيضا على حالات في المناطق الغير المجاورة للمنطقة الموبوءة في وسط ولاية يوتا ونبراسكا. وتعد حدود المناطق المصابة غير محددة بشكل جيد، بسبب إمكانية حدوث المرض المنخفضة ومقدار أخذ العينات الذي لا يكون مناسباً لاكتشافه.

في عام ٢٠٠٢، تم اكتشاف المرض في الأيائل البرية في جنوب وسط ويسكونسن وشمال إلينوي وفي منطقة معزولة في جنوب نيو مكسيكو. في عام ٢٠٠٥، تم العثور عليها كذلك في فصيلة الغزلان ذي الذيل الأبيض في نيويورك وفي مقاطعة هامبشاير (فرجينيا الغربية). في عام ٢٠٠٨، تم اكتشاف أول حالة أيائل مؤكدة مصابة بالمرض في ميشيغان بمحمية مغلقة لتربية الغزلان. كما توجد في المقاطعات الكندية في ألبرتا وساسكاتشوان.

في شباط / فبراير ٢٠١١، أبلغت وزارة الموارد الطبيعية في ولاية ماريلاند عن أول حالة مؤكدة للمرض في تلك الولاية. كان الحيوان المصاب غزالا من فصيلة الأيائل ذات الذيل الأبيض قُتل على يد صياد.

يتسبب بمرض الهزال المزمن بريون، وهو شكل غير طبيعي من البروتين الطبيعي، المعروف باسم بروتين البريون (PrP)، الذي يعد الأكثر شيوعاً في الجهاز العصبي المركزي (CNS)، ولكنه قادر على الانتشار إلى الجهاز العصبي المحيطي (PNS)، ليصيب لحوم أو عضلات الغزلان والأيائل.

ويتجلى الخلل في بروتين البريون (PrP) في أساسه الوراثي وفي متغير معين من جين PRNP المكوّن للبروتين المحمي والذي يحفظ بشكل كبير بين الثدييات حتى تم العثور عليه وتسلسله في الغزلان. يصيب بروتين البريون (PrP) الحيوان المضيف عن طريق تشجيع تحويل البروتين الخلوي العادي (PrPC) إلى بريون شاذ (PrP^{Sc}) أو (PrP^{Sc}). ويرتبط تراكم الـ PrP^{Sc} في الدماغ بتحلل عصبي عام للخلايا العصبية.

ولكن لم يُعثر على أي أثر للبريونات في ١٠% من حالات المرض، مما يدفع البعض إلى الاشتباه في وجود عامل آخر مسبب للمرض، وأن البريون ما هو إلا محض مؤشر على حدوث المرض.

ومن بين النظريات التي حازت على دعم بعض العلماء منذ عام ٢٠١٧ أن السبب الحقيقي وراء المرض هو نوع من البكتيريا عديمة الجدران الخلوية، وهي تُدعى سبيروبلازما (*Spiroplasma*) وقد حاول عالم الأعصاب فرانك باستيان من جامعة لويزيانا أن يزرع بكتيريا السبيروبلازما داخل أدمغة الحيوانات المصابة عدة مرات، ولكن محاولاته باءت بالفشل، حيث ظلت خلايا البكتيريا تتكاثر لمدة ١٠ ساعات ثم ماتت. ولكن في النهاية زعم باستيان أنه نجح في استخراج عينة بكتيريا من أدمغة الأيائل المصابة بمرض الهزال المزمن، بالإضافة إلى عدة خراف مصابة بقعاص الغنم، وذلك بعدما استبدل الوسط المغذي بنوع آخر. ونتيجة لذلك استطاعت أعماله أن تجذب انتباه وكالة الصيد في بنسلفانيا وجامعة ألاباما. وتمتلك بكتيريا السبيروبلازما عدة خصائص تتميز بها عوامل مرض الهزال المزمن، ومنها مقاومة الحرارة والإشعاع. وعلى حسب الاعتقاد الحالي فقد يحفز الجسم إنتاج البريون كعامل دفاع ضد السبيروبلازما. وقد تتواجد البريونات بغرض وقاية الجسم من البكتيريا عن طريق تنشيط جهاز المناعة التكيفي (أو المناعة المكتسبة). (١٠٣)

جنون البقر

المشية ، حتى سمي المرض بجنون البقر ، وعند الفحص الميكروسكوبي الأمخاخ هذه الحيوانات ترى فجوات في أنسجة المخ ، ومن هنا جاءت التسمية بالرخوة المخية أو الاعتلال الدماغي الإسفنجي لتشابه المخ بقطعة الإسفنج ، وقد حدث هذا عندما أراد الإنسان أن يتخلص من الحيوانات النافقة أو المريضة أو مخلفات المجازر الدم ، الأحشاء (دون أدنى خسارة له ، فقام بسحقها ووضعها في علائق الحيوانات المجتررة من أجل زيادة البانها أو تسمينها ، فخرس بذلك الحيوانات السليمة وأنفس ماله وصدق الله العظيم إذ يقول (وَلَا لَّهُمْ وَلَا مَدِينَهُمْ وَلَا أَمْرَتُهُمْ فَلْيُبَدِّلْ أَدَانِ الْأَنْعَامِ وَلَا أَمْرَتُهُمْ فَلْيُغَيِّرْ خَلْقَ اللَّهِ وَمَنْ يَتَّخِذِ الشَّيْطَانَ وَلِيًّا مِّنْ دُونِ اللَّهِ فَقَدْ خَسِرَ خُسْرَانًا مُّبِينًا*يَعْدُهُمْ وَيُمْنِيهِمْ وَمَا يَعْدُهُمُ الشَّيْطَانُ إِلَّا غُرُورًا). (١٠٤)

ففي هذه الآية وعيد من الشيطان للإنسان نافذ إلى يوم القيامة بإضلاله من حيث تعامله مع المخلوقات التي حوله وكذلك تعامله مع ربه ، فيغير فطرة المخلوقات التي حوله فيجنى بذلك الخسران المبين ، ويكتشف بعد ذلك ان الأمانى التي زينها له الشيطان ما هي إلا أمانى زائفة وأن الوعد الذي وعده الشيطان ما هو إلا غرورا أى تغرير به للوقوع في الشرك الذي نصبه له فيجنى بذلك الحسرة والندامة.

وهناك نوع آخر من تغيير فطرة الحيوانات المأكول لحمها من خلال إضافة هرمونات النمو والهرمونات ذات التأثير الجنسي على علائق هذه الحيوانات من أجل تسمينها وزيادة كمية اللبن الناتج منها فنتج عن ذلك ضررا بالغا بصحة هذه الحيوانات وكذلك صحة الإنسان الذى تغذى على لحومها او شرب البانها يفرد) لهذه الجزئية بحثا آخر بينما التركيز هنا على تغذية هذه الحيوانات على مسحوق اللحم والعظم والدم).

ماذا يحدث للإنسان عندما يتغذى على لحوم الحيوانات التي تغذت على علائق بها مسحوق اللحم والعظم والدم ؟

ظهر منذ عام ١٩٩٦ وحتى وقتنا هذا مرض جاكوب - النوع المغاير وهو مرض جديد من أمراض الاعتلال الدماغي في الإنسان الذى تغذى على لحوم الأبقار التي تغذت على علائق مضاف اليها مسحوق اللحم والعظم والدم ، وسمى بالنوع المغاير .

المغايرته المرض جاكوب المعروف في الإنسان وهو مرض يحدث نتيجة تغيرات في أنسجة المخ مع تقدم السن ، ولما تم عزل البريون (نوع من البروتين المعدى) من الإنسان المصاب بهذا المرض تبين أنه يشبه تماما ذلك الذي عزل من الأبقار التي أصيبت بمرض جنون البقر (هي نفسها التي تغذت على العلائق المضاف إليها مسحوق اللحم والعظم والدم).

-مرض جاكوب - النوع المغاير

وهو المرض الذي ظهر في الإنسان بعد ظهور مرض الاعتلال الدماغى الإسفنجى فى الأبقار ، ولقد إجتاح العالم الذعر بعد أن أعلن وزير الصحة البريطانى ستيفن دوريل في يوم ٢٠/٣/١٩٩٦ عن وجود علاقة بين مرض جنون البقر فى الحيوان ونظيره فى الإنسان (جاكوب - المغاير) مما يحتمل معه إمكانية إنتقال الإصابة للإنسان إذا تناول لحوم الأبقار المصابة بالمرض ، كما أعلن أن ١٤ شخصا على الأقل فى بريطانيا قد أصيبوا بالمرض المماثل لمرض جنون البقر فى الماشية ، كما أعلنت السلطات الصحية الفرنسية عن وفاة مريض مات فى يناير ١٩٩٦ بعد معاناة مع المرض نفسه ، كما أعلنت السلطات الإيطالية عن وفاة حالة آدمية عام ١٩٩٤ بمدينة فيرونا شمال إيطاليا ، وقد تم التأكد من إمكانية انتقال بريون جنون البقر إلى الإنسان حيث تمت دراسة المسبب (البريون المعدى) فى ٢٢ حالة فى بريطانيا ووجد أن العترة المعزولة من البريون المعدى متماثلة تماما فى جميع الحالات ، ونظرا لكون هذه الحالات لم تتعرض إلى أى مصدر خارجي للبريون من أصل إنسانى (مثل عملية نقل القرنية ، إستخدام هرمونات من أصل إنسانى) لذا فالإحتمال الأكبر هو أن البريون الذى تسبب فى كل هذه الحالات هو نوع جديد بالنسبة للإنسان ومصدره حيوانى ، وقد أجرى العالم كولنج ومعاونوه عام ١٩٩٦ بحثا يذكر العلاقة المباشرة بين جنون البقر وجنون البشر المصاحب له فى الإنسان ووجدوا فيه أن تركيب البريون المعدى (prpsc) فى ١٠ حالات له نفس الصورة من حيث تركيب الأحماض الأمينية ، أو ما يطلق عليه " البصمة الخاصة للبروتين " وتختلف هذه البصمة البروتينية تماما عن البريون الخاص بمرض جاكوب العادى فى الإنسان بأنواعه الثلاثة العائلى ، الفردى ، الحادى أو الدوائى) ، إلا أن البصمة كانت مطابقة تماما لبصمة البريون المعدى المسبب المرض جنون البقر فى الماشية (BSE) والذى تم عزله من الأنواع المختلفة من الحيوانات المصابة بنفس المرض."

الخوف والرعب والذعر يسود شعوب العالم بعد ظهور مرض جنون البشر (جاكوب - المغاير) بمصاحبة مرض جنون البقر بعد أن صاحب ظهور مرض جنون البشر جاكوب المغاير (مرض جنون البقر ساد العالم حالة من الخوف والرعب والذعر لم يسبق لها مثيل ، وهذه بعض مقتطفات من

أقوال الصحافة العالمية .- : ذكرت صحيفة التايمز في ١/١١/٢٠٠٠ أن الضحية الثانية في القرية التي ظهر بها المرض وهي سارة روبرتس - القت الرعب في قلوب سكان هذه القرية وذكرت أن موت سارة في سبتمبر ٢٠٠٠ بعد موت ماثيو باركر ..(١٠٥)

مرض جنون البشر من النوع كورو.

هو مرض من أمراض الإعتلال الدماغي الإسفنجي القابل للنقل ، ظهر في قبائل البابوا وهي قبائل بدائية تسكن جزر غينيا الجديدة في استراليا ، وتم إكتشافه في عام ١٩٥٧م ، وكلمة كورو باللغة المحلية لهذه القبائل تعنى الإرتعاش أو الرعشة وهي إحدى الأعراض السائدة حيث تظهر إرتعاشات في الرأس والجزع والأطراف مصحوبة بفقدان التوازن الحركي ، كما تظهر على المريض أعراض المرح الصاخب والضحك الهستيري ومن هنا سمي هذا المرض مرض الضحك القاتل " ، وفترة حضانة المرض وهي الفترة منذ دخول المسبب للمرض إلى وقت ظهور الأعراض وتستغرق ما بين ٥-٣٥ سنة بينما مدة المرض وهي الفترة من ظهور الأعراض حتى الوفاة تستغرق ما بين ٦-٩ شهور ، ويحدث المرض في الأطفال كما يحدث في الكبار (٥-٣٥) سنة.. ويرتبط ظهور المرض بين قبائل البابوا بإحدى العادات الدينية المنتشرة هناك وهي الاعتقاد بأن التهام مخ وعضلات الميت يعتبر نوعا من الوفاء والإحترام الشديد للميت والحداد عليه ، وكانت هذه الوجبة توزع على الأطفال والنساء والشباب من القبيلة في جو من الطقوس الخاصة ، إلا أن الأطفال والنساء كانوا يأكلون المخ بينما يأكل الرجال العضلات ، ولذلك كانت نسبة ظهوره في الأطفال والنساء أكثر منها في الرجال ، وقد نتج عن إتباع هذه الطقوس نسبة عالية من الوفيات تصل إلى ٢٠٠ حالة سنويا أغلبها من النساء والأطفال وقد اختفى المرض تقريبا بعد صدور القوانين التي تحرم أكل لحوم البشر ، ولم يظهر المرض على الأطفال الذين ولدوا بعد الإمتناع عن أكل لحوم البشر وجه الإعجاز العلمي في قول الله عز وجل في سورة الحجرات : (أَيُّجِبُ أَحَدُكُمْ أَنْ يَأْكُلَ لَحْمَ أَخِيهِ مَيْتًا فَكَرِهْنَاهُ وَإِنِّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ تَوَّابٌ رَحِيمٌ : رغم أن الآية في سياقها تدل على شدة حرمة الغيبة إلا أن الله عز وجل سأل المؤمنين هذا السؤال على وجه الإستفهام والتقرير

ليقرب المعنى إلى الأذهان وبيان أن حرمة الغيبة هو مرض من أمراض الإعتلال الدماغي الإسفنجي يؤدي إلى جنون الأبقار وشللها ونفوقها ، تم اكتشافه في بريطانيا عام ١٩٨٦ م على ١٣٣ بقرة كانت تعاني من فقدان الوزن ، وتقوس الظهر في وباء ظهر أواخر عام ١٩٨٤م وقد نفقت هذه الأبقار جميعها حتى فبراير ١٩٨٥ م ، وقد انتشر المرض في باقي القطعان في بريطانيا ، ثم ظهر المرض بعد ذلك في العديد من دول أوروبا من عام ١٩٨٩ م ، كما ظهر المرض خارج أوروبا في كندا وجزر فوكلاند ، وعمان ، وحالات نادرة في قارة آسيا وأمريكا لقد انتشر المرض وظهر على أكثر من ١٨٠٩٣٧ بقرة في بريطانيا ١٨٠٣٠ بقرة في أيرلندا ١٧٠ بقرة في سويسرا ٣١٠٠ بقرة في فرنسا، ٣٤ بقرة في بلجيكا ، ٩٣ بقرة في ألمانيا ، ١٥ بقرة في هولندا ، ٤ بقرات في الدنمارك ، بقرتان في إيطاليا ، بقرتان في عمان ، وبقرة واحدة في كل من جمهورية التشيك واليونان ولكسمبورج وكندا و جزر فوكلاند " . وقد ظهر المرض أيضا في أمريكا واليابان منذ عام ٢٠٠٤

الأسباب الرئيسية لظهور مرض جنون البقر:-

التوسع في استخدام علائق غنية بالبروتين الحيواني مسحوق اللحم والعظم والدم من جثث الحيوانات المريضة أو الميتة ومخلفات المجازر والدم ، حيث بدأت إنجلترا في تغذية الخنازير على اللحوم عام ١٨٥٦م ، والماشية عام ١٩٠٠ م ، والأبقار الحلابة عالية الإدرار على مسحوق السمك عام ١٩٢٠ م ، كما بدأت أوروبا وأمريكا في استخدام هذه المركبات الغذائية من عام ١٩٢٨ م.

التوقف عن معالجة الجثث النافقة قبل إعدادها لإنتاج مركبات الأعلاف ، وقد أكد الاتحاد الأوروبي بضرورة معاملة مركبات الأعلاف من اللحم والعظم حتى درجة ١٤٠ درجة مئوية تحت ضغط جوى ٢٨٠ - ٣٠٠ كيلو باسكال لمدة ساعة استخدام جثث الأغنام المريضة والنافقة من مرض الإسكراي وهو مرض من أمراض الإعتلال الدماغي) وكذلك جثث الأبقار النافقة من أمراض عصبية أو غيرها في إنتاج مركبات الأعلاف..

المسبب الرئيسي للمرض - :

هو البروتين المعدى (البريون المعدى) Prpsc - الذى يتراكم على جدار الخلية العصبية بعد إتحاده مع البروتين الخلوى الطبيعي (البريون الطبيعي) Prpc - وتحويله إلى بروتين معدى ولما كان المسبب الرئيسي للمرض هو البروتين المعدى... (١٠٦)

جنون البقر

يُعرف المرض بتسميات ومرادفات عديدة نذكر منها:

الوباء الإنكليزي، المرض العصبي القاتل، داء البقرة المجنونة، وباء الجنون البقري التهاب السحايا الإسفنجي البقري المرض المعادل الداء كرويتزفلت جيكوب (سي جي دي) عند البشر (أو مرض كروتزفيلد - جاكوب)، داء استحالة الدماغ الإسفنجي البقري التهاب المخي الإسفنجي الاعتلال الدماغى البقري الإسفنجي الشكل، مرض الاعتلال الدماغى الإسفنجي (B. S. E) Bovine (E. S. B) Encéphalite Spongiforme Bovine، في الأبقار (D. C. J) Maladie de la vache، (C. J. D) Folle Spongiform Encephalopatý، Dégénérescence de أو Creutzfeld Jacob، Mad Cow Disease Beef Crisis Creutzfeld-Jacob Disease الحقيقي والصحيح للمرض غير معروف. ويعتقد بأن المرض يحدث عن طريق عامل مرضي كثيراً ما يسمى بالبرايون (Prion) واكتشفه العالم ستانلي بريستر « في الثمانينيات (وقد نال جائزة نوبل عن ذلك الاكتشاف عام (١٩٧٧). و البرايون أصغر من الفيروس. وهذا العامل المرضي عالي الثبات ويقاوم التجميد والتجفيف والتسخين تحت درجات حرارة الطهي العادية وحتى تلك المستخدمة في البشرة والتعقيم. ولا يُعرف حتى الآن مقدار العامل المسبب للإصابة اللازم تناوله قبل الإصابة بالمرض. وقد يلعب الاستعداد الوراثي دوراً في (١٠٧)

الفصل الرابع -معلومات و توصيات

العلة في تحريم الميتة:-

يرى الفقهاء أن العلة في تحريم الميتة هي إنتقال الأمراض الى تتسبب في ضرر الإنسان أو موته من خلال الميكروبات (كالبكتريا ، والفيروسات ، والفطريات ، والطحالب ، والطفيليات) أو سموم وإفرازات هذه الميكروبات (وهي تؤدي إلى ما يعرف بالتسمم الغذائي) ، وأضيف إلى ذلك من خلال هذا البحث أن بروتين الميتة يتحول داخل جسم الحيوان بعد إضافته إلى غذائه إلى بروتين معدى وهو

برنامج مؤتمر الذبائح بين الشريعة الإسلامية والممارسة العملية ١٧ رواه أحمد وصحح وقفه والشافعي وابن ماجه والبيهقي والدارقطني ما يسمى بالبريون ، وعندما يتغذى الإنسان على لحوم هذه الحيوانات التي تكون فيها البروتين المعدى يصاب بأمراض الإعتلال الدماغي الإسفنجي من النوع جاكوب المغاير لمرض جاكوب التقليدي (مرض) جاكوب المغاير هو المرض الذي ظهر في الإنسان مصاحباً لظهور مرض جنون البقر.

العلة في تحريم الدم:-

الدم هو ذلك السائل الأحمر اللزج الذى يجرى في الشرايين والأوردة من جسم الحيوان أو الإنسان ، وهو يغذى جميع الخلايا والأنسجة ، كما يحمل المواد الضارة لإخراجها خارج الجسم من خلال الكليتين ، وهو بيئة صالحة جداً لنمو الميكروبات ، وهو يحمل أى سموم نتجت عن أكل طعام ملوث بها أو نتيجة إفرازات بعض الميكروبات ، ويحمل غاز ثاني أكسيد الربون ، فإذا نظرنا إلى الغذاء الذي يحمله الدم فهو ذلك الغذاء الذي تغذى عليه الحيوان أو الإنسان بعد تحويله إلى أحماض أمينية ، سكريات أحادية ، أحماض دهنية بسيطة تدخل في تركيب خلايا الجسم ، فإذا كانت هذه المكونات البسيطة للغذاء تحمل الضرر أو تحولت إلى نوع ضار أضرت بصحة الحيوان أو الإنسان ، والبريون ما هو إلا بروتين معدى تم إكتشافه بعد إضافة مسحوق اللحم والعظم والدم إلى علائق الحيوانات وكان سبباً قوياً في ظهور أمراض الإعتلال الدماغي الإسفنجي في الحيوان والإنسان ، فسبحان من حرم أكل الميتة والدم لعل إكتشفها الإنسان في القرن العشرين والحادي والعشرين.. (١٠٨)

من الإجراءات الوقائية

في حالة تفشي الأوبئة التي تنتقل بالهواء والرذاذ :

-تأكد من غسل يديك لمدة ٣٠ ثانية.

-استخدام المناديل الورقية لتغطية الأنف والفم عند العطس والسعال.

-الاقنعة الواقية الوجهية مفيدة اذا كان عليك ركوب وسائط نقل عامة.

النوبات المناخية

في مقابل تلك النوبات المناخية، تكتب العواقب الصحية للتغير المناخي العالمي المتوقع فصلاً جديداً تماماً في الأبحاث الوبائية. فهناك ارتفاع محتمل في درجة الحرارة يتراوح بين ٢ و ٥ درجات مئوية بحلول نهاية هذا القرن ربما ينعكس على ارتفاع مستوى ٦٠ سنتيمتراً؛ مما يؤدي إلى حدوث تغيير في حدود السواحل وما – سطح البحر من ٢٠ يترتب عليه من تعرض الناس للفيضانات، وهو ما تتعرض له بالفعل بانتظام بلدان مثل بنجلاديش. ويُتوقع أن تشتد الأعاصير المدارية، التي يتعرض لها حالياً أكثر من ٣٠٠ مليون نسمة. إن الدورات البيولوجية للطفيليات حساسة للتغيرات المناخية، حتى إن مئات الملايين من الناس سوف يصابون بأمراض مثل الملاريا. هناك نتيجة محتملة أيضاً وهي ارتفاع أعداد من يعانون من سوء التغذية بسبب موجات الجفاف والفقر الذي تعاني منه المناطق الريفية، والذي — مثله مثل التداعيات الأخرى للتغير المناخي..(١٠٩)

الحرارة والأكسدة

تستهدف الأسلحة البيولوجية البشر بعدة طرق من بينها الامتصاص المباشر أو الحقن في الجلد أو استنشاق قطرات أو رذاذ أو هباء جوي أو استهلاك الطعام والماء. وتعتبر الرئتان نقطة الدخول الأكثر ضعفاً والأكثر فتكاً في كثير من الأحيان. ولحسن الحظ، تتحلل معظم العوامل البيولوجية بسرعة في البيئة من خلال التعرض للحرارة والأكسدة والتلوث، إلى جانب انعدام فعالية والتأثير الضار لما يقرب من ٥٠ % من الكائنات الحية الدقيقة أثناء انتشار الهباء الجوي أو فقدان ما يصل إلى ٩٠ % أثناء انتشار المتفجرات.

وفي نفس الوقت ازداد حجم الانتباه بدرجة ملحوظة للبيئة العالمية خلال السنوات الأخيرة. تتسبب المتمركزة في مناطق معينة في زيادات موثقة في نسب الوفيات وتذبذبات « الموجات الحارة » في كمية ملوثات الهواء في المناطق الحضرية، لا سيما الجسيمات الدقيقة، التي اتضح أنها تزيد من عدد الحالات التي تستدعي دخول المستشفى للعلاج من أمراض تنفسية، وأمراض خاصة بالقلب والأوعية الدموية، وتعجل بالوفاة لأسباب متنوعة. وقد وُضعت في العديد من البلدان بروتوكولات للوقاية من تلك الآثار السلبية التي تؤثر بالأخص على المرضى بالفعل والفئات الأكثر عرضة للمرض.

دفاعات الهندسة الوراثية

مهدت الثورة في الهندسة الوراثية طريقاً للتغلب على المشكلات التي يمكن استغلالها لنشر وتصعيد الهجوم البيولوجي إلى جائحة. أولاً، أمكن توفير أدوات لتحليل وتعديل DNA أو RNA للكائنات الحية الدقيقة لتكون في المتناول في جميع أنحاء العالم. كما تم إدخال التكرارات العنقودية القصيرة المتناوبة المنتظمة (CRISPR – وهي تقنية تعمل كمقص أو قلم رصاص لتغيير تسلسل الحمض النووي ووظائف الجينات – في عام ٢٠١٣، مما يجعل الدفاع البيولوجي أكثر فاعلية، وإن كان بمثابة سلاح ذي حدين، حيث إنه في الوقت الذي يكافح فيه الباحثون المتمرسون للسيطرة على التكرارات العنقودية المتناوبة القصيرة المنتظمة ومنع الآثار المتعمدة أو غير المتعمدة، فإنه يمكن للجهات الفاعلة الخبيثة أن تصل إلى التقنيات المكتشفة حديثاً ومحاولة التلاعب بالعوامل الموجودة لزيادة العدوى وتحسين مقاومة المضادات الحيوية واللقاحات ومضادات الفيروسات أو تعزيز بقاء عنصر السلاح البيولوجي في البيئة أو تطوير وسائل الإنتاج على نطاق واسع.

آلية الدفاع البيولوجية الشهيرة:

فالخط الدفاعي الأول، يتمثل بشكل رئيسي في الجلد والأغشية المخاطية، وبعض المواد الكيماوية، الموجودة على ... الجلد، والدمع والمواد المخاطية، والشعيرات الطاردة فإذا استطاعت بعض الجراثيم، التسلل إلى الداخل، فإن جيشاً من جنود خط الدفاع الثاني وخلاياه لها بالمرصاد. هذه الخلايا تصنع في نخاع العظم، وترسل إلى مراكز التدريب والإنضاج والتخصص، ثم ترسل إلى مواقع العمل في الجلد أو الأمعاء أو الرئتين.. وكل نوع له قدرات ومهارات اكتسبها للقبض على الجراثيم المتسللة، وبلعها وقتلها، واستدعاء قوات إضافية عند الحاجة هذه الخلايا في الخط الثاني، منتشرة في كل مكان من جسم الإنسان، فكل ملم من دم الإنسان فيه حوالي عشرة آلاف خلية. وكل خلية عبارة عن جندي مسلح جاهز للعمل. وهذا الرقم يمكن أن يصبح عشرين ضعفاً، خلال ساعة واحدة، إذا ما داهمت الجراثيم إلا إذا وقع في الحرام الزنا والشذوذ والمخدرات عندها يتخلى عن صاحبه فلا يحميه وربما يصاب بالإيدز أو الأمراض الجنسية الأخرى.

الغازية الجسم، واستباحته حرمة، فتدوي صفارات الإنذار في الحال، ويحصل النفير العام، في كل أنحاء الجسم.

وصدق رسول الله ﷺ حيث يقول: "مثل المؤمنين في توادهم وتراحيمهم وتعاطفهم كمثل الجسد، إذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الجسد بالحمى والسهر" متفق عليه. (١١١)

وأما الخط الثالث فهو أكثر دقة وتعقيداً، ويعمل في الوقت المناسب، بطريقة بديعة منسقة ودقيقة. وهو عبارة عن خلايا لمفية تسمى الخلايا البائية، وتصل إلى مائة مليون نوع، كل نوع قادر على إطلاق قذائف متخصصة، ضد الجراثيم الغازية. وتستطيع الخلية الواحدة أن تطلق آلاف القذائف في الثانية، وهكذا تطلق الخلايا الليمفاوية مليارات المليارات من القذائف في الدم، تسمى الأجسام المضادة، تتولى مطاردة الميكروبات الغازية والقضاء عليها.

هذه الخطوط الدفاعية الثلاثة بما يساندها من وسائل كيماوية، واتصالات لا سلكية، تتعاون بطريقة تكاملية مذهلة، فكثرة أفرادها لا يعرقل عملها، بل يزيدها قوة ومنعة، ولديها من وسائل الاتصال الحديثة، والتنسيق العجيب، ومن القدرة على معرفة العدو من الصديق، إلى الحد الذي ما زال يحير الأطباء... "صُنِعَ اللَّهُ الَّذِي أَتَقَنَّ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ" (١١٢).

هذه الجيوش الجرارة، من قوات جهاز المناعة، التي تعمل ليل نهار، لتحمي أجسامنا، يقابلها جيوش موازية من الميكروبات التي تنتهز أي فرصة، يضعف بها جهاز المناعة، (١١٣)

، يطلق عليها كذلك اسم رمزي، فتسمى خلايا «B» وهذه الخلايا تقوم مقام سلاح الإمداد والتموين في الجيوش الحديثة، فمنها تنطلق أعداد هائلة من الأجسام المضادة تكتسح كل ما يصادفها من الخلايا الدخيلة. وتكون هذه الأنواع الثلاثة من الخلايا فيما بينها، جيشا هائلا يعمل في تناسق وانسجام، تماما كما تفعل أسلحة الجيوش الحديثة، وهي تستطيع التعرف على الدخلاء والمتسللين بدقة بالغة، ثم تقوم بعد ذلك بتدميرها بكل سرعة وقوة. ويمكن تصور المعركة الهائلة التي قد تنشب داخل الجسم، عند دخول أحد المتسللين أو أحد الدخلاء فيه على الوجه التالي:

موتوسايت T ليمفوسايت خلايا T

لمفوسايت B

خلايا B

نخاع العظام قد تدخل البكتريا إلى الجسم عن طريق بعض الجروح، أو عن طريق الأمعاء. وهي عندما تفعل ذلك، تبدأ في الانقسام بسرعة هائلة، وتتكاثر في العدد بشكل خيالي وتبدأ في الانتشار فيما حولها من أنسجة.

وعندما تتقابل خلايا البكتريا الدخيلة مع خلايا المونوسايت «تبدأ هذه الخلايا الأخيرة في النشاط. ولا يعرف حتى الآن ما الذي يستثير هذه الخلايا وينشطها، ولكنها تبدأ في التحول إلى خلايا أكبر في الحجم قليلا تعرف باسم «ماكروفاج، أو الخلايا الملتزمة». وهذه الخلايا الأخيرة تتميز بشراستها الفائقة، فهي تستطيع أن تلتهم كل ما يصادفها، وتحوي بداخلها فإذا وجدت مطابقة لها، أي إذا وجدت علاماتها الجزيئية مثل علاماتها قالت هذه أنا وتركتها لحالها، وإذا وجدت إحدى الخلايا ذات علامات جزيئية تختلف عن العلامات التي تألفها، قالت هذه ليست أنا»، بل هذه دخيلة علينا، ويجب القضاء عليها في الحال، فنقوم بمهاجمة هذه الخلية على الفور، وتقضي عليها وتبيدها. وهكذا نجد أن هذه الأجسام المضادة التي يطلقها الجسم في دوريات منتظمة تجوب كل مكان فيه، تستطيع أن تكتشف كل الدخلاء والمتسللين مثل البكتريا وما شابهها، عن طريق قراءة العلامات الجزيئية لكل ما يصادفها من خلايا. ولعل هذا السلوك الدقيق الذي لا تحيد عنه تلك الأجسام المضادة، أو تلك الدقة البالغة التي تقرأ بها

العلامات الجزيئية لخلايا الجسم، هي إحدى المعوقات الرئيسية لعملية زرع الأنسجة في الأجسام التي يكثر الحديث عنها في هذه الأيام، وربما كان السبب في رفض الجسم للنسيج الدخيل بعد إجراء الجراحة بعدة أيام، يرجع إلى اختلاف تلك العلامات الجزيئية في هذا النسيج المزروع عن العلامات الجزيئية لخلايا الجسم الأصلي. وهناك أنواع متعددة من الأجسام المضادة التي يقوم الجسم بتصنيعها بين حين وآخر، وفي بعض الأحيان نجد أن كل نوع من هذه الأجسام يتخصص في التعرف على دخیل ما والقضاء عليه، ويعتبر نخاع العظام في جسم الإنسان بمثابة القيادة العامة للدفاع والأمن في الجسم، ففي هذا النخاع، تنتج أنواع خاصة من الخلايا تعتبر هي الأصل في تكوين الأجسام المضادة التي يحتاجها الجسم. وتتحول هذه الخلايا بعد تكوينها إلى ثلاثة أنواع من الخلايا المتخصصة النوع الأول منها يتحول في نهاية الأمر إلى خلايا من نوع خاص يعرف باسم «مونوسايت وهي تكون القوة الضاربة الرئيسية بين قوات الدفاع في الجسم. وتعطي هذه الخلايا كذلك نوعا ثانيا من الخلايا تعرف باسم ليمفوسايت أو الخلايا الليمفاوية.. وهي خلايا ليمفاوية يطلق عليها أحيانا اسم رمزي فتسمى كذلك خلايا «T» ، وهي تمثل سلاح الإشارة في الجيوش الحديثة، إذ تطلق إشارات الإنذار بوجود الدخیل في الجسم. أما النوع الثالث من هذه الخلايا، فهو يتحول في نهاية الأمر إلى خلايا ليمفاوية أنواعا مختلفة من الأنزيمات المحللة، وبذلك تقف مستعدة للدخول في أي معركة. ويقوم النوع الثاني من الخلايا وهو النوع المعروف باسم خلايا «T» بدور غريب في هذه المعركة، ولكنه دور هام جدا ، ويبدو أن مهمتها الأساسية هي التعرف على الخلايا الدخيلة، وإخطار الجهات المسؤولة عن نوعها، فتقوم هذه الخلايا بالالتصاق بجدران خلايا البكتريا الدخيلة وتتحسس هذه الجدران وكأنها تبحث عن العلامات الجزيئية لهذه الخلايا البكتيرية. وعندما تعرف أنها خلايا دخيلة تسحبها معها، وتلتصق بها على جدران خلايا الماكروفاج، وكأنها بذلك تنقل بصمة هذه الخلايا الدخيلة أو علاماتها الجزيئية إلى خلايا الماكروفاج وينتج عن هذا اللقاء بين خلايا «T» وبين كل من خلايا البكتريا والماكروفاج شيء غريب فتتنشط خلايا «T» بطريقة خاصة، وكأنها أحست بالخطر وبوجود الأجسام المعادية داخل جسد الكائن الحي، وتبدأ في إرسال ثلاث رسائل أو إشارات، يسمع صداها في جميع أرجاء جسم الكائن الحي. وتحمل الرسالة الأولى الأوامر والتعليمات الخاصة بتنشيط عملية تكوين خلايا «T» نفسها ، حتى يمكن لها إرسال المزيد من الإشارات وإبلاغ الرسالة إلى كل مكان. أما الرسالة الثانية، فهي تؤدي إلى تنشيط عملية تكوين خلايا الماكروفاج الشرهة، فتبدأ أعداد هائلة منها في التكون، وتعتبر هذه الرسالة كذلك بمثابة استدعاء لها إلى مكان المعركة.

أما الرسالة الثالثة، فهي تدفع الخلايا الليمفاوية المعروفة باسم خلايا «B إلى التحول إلى نوع خاص من الخلايا يعرف باسم خلايا البلازما وهذه الخلايا الأخيرة لها القدرة على إنتاج كميات هائلة من الأجسام المضادة، وهي عبارة عن جزيئات من البروتين من نوع خاص وتشبه حرف في اللغة الأجنبية. وهكذا نجد أن الاستعداد للمعركة قد تم في الحال، فقد تكونت أعداد غفيرة من خلايا T التي تطلق الإنذار، وتحولت خلايا B إلى خلايا البلازما التي تفرز الأجسام المضادة وهي سلاح المعركة البتار، كلما تكونت كميات هائلة من خلايا الماكروفاج التي لا تبقي ولا تذر، والتي لها القدرة على التهام البكتريا وتحليلها. (١١٤)

ماذا لو كانت الشياطين والجن هي الميكروبات ؟ او الاحتمال الآخر أنهم على علاقة وطيدة مع هذه الميكروبات ؟

او هم معنا في حرب بيولوجية ؟ ثلاث احتمالات وضعناها لوجود تشابه رهيب بين ما ذكره القرآن والرسول عن هذه الكائنات (الجن والشياطين) والكائنات المجهرية وما يقع منها من أثر ..

لا يخفى علينا أن أغلب ما حدد من الأحياء المجهرية (الجراثيم) المرضية التي تصيب الإنسان وتسبب له أمراض مختلفة وخطرة بدرجات متفاوتة، حسب الضراوة. وهي مسجلة بأسماء علماء أجنب، ونريد أن نعرف الآن من الذي اكتشف هذه الشياطين وحذر منها هذه الميكروبات مختلفة الأنواع والأشكال، فمنها ما يعيش على الفضلات من المواد العضوية، ومنها ما يتعايش مع المخلوقات الأكبر، على مبدأ المنفعة المتبادلة، وبعضها يتطفل على غيره مسبباً له المرض هذه الأشكال من الحياة لا تكون فقط بين الميكروبات والحيوانات الكبيرة في السابع عشر (١٦٦٧م)، عندما شاهدها لأول مرة العالم لوفن هوك، بواسطة مجهره البدائي. أنها تعيش في مستعمرات بأعداد كثيفة جداً، تصل إلى المليارات، تتكاثر بسرعة عجيبة، فالرقم يتضاعف كل عشرين دقيقة، ولسرعة تكاثرها، وسهولة زراعتها، وقلة تكاليفها استعملها الإنسان في كثير من التجارب المفيدة للبشرية. فما يحتاج إلى عشرات السنين لتجريبه على الإنسان، ...

تطورت معظم الفيروسات المستديمة بحيث صارت لا تسبب سوى أعراض طفيفة وقد تحدث حالات عدوى لا أعراض لها، إذ إن المرض الذي يهدد حياة العائل لن يقضي على ذلك العائل فحسب وإنما سيحرم الفيروس كذلك من مسكنه. والحقيقة أن بعض الفيروسات على ما يبدو لا تتسبب في أي آثار مرضية على الإطلاق هنالك العديد من أسياذ الدمى الصغيرة، وقد اكتُشف مؤخراً أن الجراثيم الموجودة بوفرة على سطح أجسامنا وداخلها قد تمارس أيضاً تأثيراً على سلوكنا.

فالجراثيم تغطينا، ويفوق عدد الخلايا الجرثومية في أجسامنا عدد خلايانا البشرية بنسبة ٨ إلى ١، وفي الواقع نحن جراثيم أكثر من كوننا بشراً.

وقد تبين دور هذه البيئة الجرثومية microbiome في تنظيم العديد من العمليات المختلفة، إذ لا يقتصر دورها على هضم الطعام وتفكيكه.

ويمكن أن تؤدي التغيرات في هذه البيئة إلى زيادة قابلية الإصابة بحالات مثل السكري، والاضطرابات العصبية، والسرطان، والربو.

الخواص المميزة للأسلحة الميكروبية

1-لاترى بالعين المجردة.

2-قدرتها عالية على إصابة البشر.

3-الزيادة المؤكدة والجوهرية في أعدادها وقدرتها.

4-سهولة النقل نسبياً

5-معظم المدنيين ليس لديهم مناعة ضدها وليس لديهم وسائل مكافحة للحماية منها مثل المرشحات التنفسية أو كامات الغاز وجد علماء أن الكائن الطفيلي الذي يحول النمل إلى كائنات "زومبي" من طريق إصابة أدمغتهم والسيطرة عليها هو "أكثر دهاء" مما كان يعتقد سابقاً.

الدم هو ذلك السائل الأحمر اللزج الذى يجرى في الشرايين والأوردة من جسم الحيوان أو الإنسان ، وهو يغذى جميع الخلايا والأنسجة ، كما يحمل المواد الضارة لإخراجها خارج الجسم من خلال الكليتين ، وهو بيئة صالحة جدا لنمو الميكروبات يرى الفقهاء أن العلة في تحريم الميتة هي إنتقال الأمراض الى تتسبب في ضرر الإنسان أو موته من خلال الميكروبات (كالبكتريا ، والفيروسات ، والفطريات ، والطحالب ، والطفيليات) أو سموم وإفرازات هذه الميكروبات (وهي تؤدي إلى ما يعرف بالتسمم الغذائي) ، وأضيف إلى ذلك من خلال هذا البحث أن بروتين الميتة يتحول داخل جسم الحيوان بعد إضافته إلى غذائه إلى بروتين معدى ..

- ١- أنور عبد الحق، ١٤٢٠ هـ، أساس الجراثيم هو الشيطان، مجلة النبأ، العدد ٣٦، متاح علي الرابط التالي:
<https://annabaa.org/nba36/asas.htm>.
- ٢- الإسراء: ٤٤.
- ٣- (رواه الترمذي).
- ٤- عبد الحميد القضاة، ٢٠٠٣، عجائب الميكروبات السبع، ط١٠، دائرة المكتبة الوطنية، اريد، ص ٩-ص ١٠.
- ٥- سورة ص: ٤١.
- ٦- الانفال: ١١.
- ٧- أنور عبد الحق، ١٤٢٠ هـ، متاح علي الرابط التالي: <https://annabaa.org/nba36/asas.htm>.
- ٨- عبد الحميد القضاة، ٢٠٠٤، الميكروبات وكرامات الشهداء، ط٢، دائرة المكتبة الوطنية، ص ٣٠-٣١.
- ٩- القضاة، ٢٠٠٣، ص ١٧.
- ١٠- القضاة، ٢٠٠٤، ص ١٨.
- ١١- عزل الكسندر فلمنج - الحائز على جائزة نوبل - مادة البنسلين من ميكروب من ورد في كتاب عالم "Penicillium notattum" مجموعة الفطريات اسمه المعرفة رقم ٢٤٥ الضرورة العلم " تأليف ماكس بيروتر.
- ١٢- القضاة، ٢٠٠٤، ص ١٩-٢٠.
- ١٣- يس: ٣٦.
- ١٤- القضاة، ٢٠٠٤، ص ٢١.
- ١٥- المصدر نفسه، ص ٢٩.
- ١٦- The Bacteriology of normal skin, by Kligman, in Skin- bacteria and their role in infection. 1965
- ١٧- Clinical dermatology, by J. Hunter, J. Sauin and Mark dahl 2002
- ١٨- القضاة، ٢٠٠٤، ص ٣٠.
- ١٩- Medical Microbiology, 20th edition by Jawetz etal 1995
- ٢٠- القضاة، ٢٠٠٤، ص ٣١.
- ٢١- محمد علي احمد ، ب.ب.ت، مملكة الفطريات، دار المعارف، ص ١١.
- ٢٢- بحار الأنوار - العلامة المجلسي - ج ٧٣ - الصفحة ١٧٥.
- ٢٣- مكارم الأخلاق - الشيخ الطبرسي.
- ٢٤- كتاب وسائل الشيعة ج ٧ ص ٣٥١ - ص ٣٧٠.
- ٢٥- أنور عبد الحق، ١٤٢٠ هـ، متاح علي الرابط التالي: <https://annabaa.org/nba36/asas.htm>.

- ٢٦- tijani alwidadi (١٦/٠٢/٢٠١٠)، هل ثمة علاقة بين الشياطين والجراثيم؟، متاح علي الرابط التالي:
><https://www.startimes.com/?t=21992917>
- ٢٧- روى الترمذي (٢٣١٢) عَنْ أَبِي ذَرٍّ.المصدر الاصلي المصدر السابق .
- ٢٨- بحار الأنوار - العلامة المجلسي - ج ٦٨ - الصفحة ٢٤٩.
- ٢٩- صحيح مسلم وسنن الترمذي.
- ٣٠- الجامع الصحيح سنن الترمذي ، وفي رواية تبول الشيطان في جوفه.
- ٣١- المنتخب من سنن عبد الحميد.
- ٣٢- رواه البخاري .
- ٣٣- رواه أحمد وغيره.
- ٣٤- الإسراء : ٦٤.
- ٣٥- الحاقة : ٣٨-٣٩.
- ٣٦- النحل : ٨.
- ٣٧- <https://www.startimes.com/?t=21992917> , tijaniwidadi.
- ٣٨- دوروثي انتش كروفورد ،٢٠١٣، الفيروسات ،ترجمة :إسامة فاروق حسن ، مؤسسة هنداي للثقافة والتعليم ،ص ٦٢-٦١.
- ٣٩- نيكولاس بي موني ،٢٠٢٢، علم الاحياء الدقيقة ، ترجمة :نهى صلاح ،مؤسسة هنداي للثقافة والتعليم ، ص ٦٢ .
- ٤٠- انتش كروفورد ،٢٠١٣، ص ٦٤.
- ٤١- استريد فابري ، ٢٠١٢ ،الانسان والفيروسات ،ترجمة : عبد الهادي الادريسي ، ط ١ ،هيئة ابو ظبي للثقافة ، (مشروع كلمة) ابو ظبي، ص ٣٩.
- ٤٢- فياض محمد شريف ،٢٠٢٣، علم الحياة الكمومي ، مؤسسة هنداي للثقافة والتعليم، ص ١٤٦.
- ٤٣- القضاة ، ٢٠٠٣ ، ص ٣٩، ٤٠، ٤٣، ٤١.
- ٤٤- جون ارتشيبولد ،٢٠٢٢، علم الجينوم ، ترجمة :امنية طلعت ، مؤسسة هنداي للثقافة والتعليم ، ص ٨٠-١٠٣.
- ٤٥- National Geographic, 2021 ،طفيلي يسيطر على سلوك الضباع. متاح علي الرابط التالي: <https://ngalarabiya.com>
- ٤٦- سما الاخبارية ،٢٠٢٠، طفيليات ومسببات امراض تسبب على عقولنا.. تعرف إليها، متاح علي الرابط التالي:<https://samanews.ps/ar>.
- ٤٧- جمال نازي ،٢٠٢١، بكتيريا تتحدث للدماغ.. تجارب مذهلة قد تقودنا لعلاج التوحد، العربية.نت، متاح علي الرابط التالي:<https://www.alarabiya.net>.
- ٤٨- يوجونغ ميشيل لي، واخرون ،٢٠٢٤، بحث بكتيريا معينة في الأمعاء الفئران الأم على إهمال صغارها، متاح علي الرابط التالي:<https://www.salk.edu/ar>.

- ٤٩- المصدر: عربي بوست، ٢٠١٩، هل بكتيريا الأمعاء تتحدث مع الدماغ؟! علماء يحاولون معرفة الحقيقة، <https://aliwaa.com.lb>.
- ٥٠- ROBBIE RAE, 2017, Here's How Parasites Could Be Influencing The Way You Think, <https://www.sciencealert.com>.
- ٥١- ROBBIE RAE , <https://www.sciencealert.com>.
- ٥٢- روبي راي، ٢٠١٧، كيف تحرك الطفيليات خيوط ضحاياها ، متاح علي الرابط التالي: <https://www.aljazeera.net>.
- ٥٣- كارل زيمر، ٢٠١٤ ، بكتيريا الجسم.. تسيطر على سلوك الإنسان وطعامه، متاح علي الرابط التالي: <https://aawsat.com>.
- ٥٤- محمد منصور، ٢٠٢٣، لماذا ينتحر "فرس النبي"؟، متاح علي الرابط التالي: <https://www.natureasia.com/ar/nmiddleeast>.
- ٥٥- مصطفى عاشور، ٢٠٠٥ ، الميكروبات والحرب البيولوجية ، منشأة المعارف الإسكندرية ، ص ٦ .
- ٥٦- السيد مجاهد ، ٢٠٢٠ ، الحرب البيولوجية ، مكتبة نور .
- ٥٧- مجاهد ، ٢٠٢٠ ، ص ١٠٣ .
- ٥٨- المصدر نفسه ، ص ١٠٤ .
- ٥٩- خليفة عبد المقصود زايد ، ٢٠١٤ ، الاسلحة البيولوجية ووسائل مقاومتها ، ط١ ، دار الكتاب الجامعي ، بيروت ، ص ٩٨ .
- ٦٠- مجاهد ، ٢٠٢٠ ، ص ١٠٥ .
- ٦١- <https://defense-arab.com/vb/threads/53663> .
- ٦٢- عاشور ، ٢٠٠٥ ، ص ٦ .
- ٦٣- المصدر نفسه ، ص ٧ .
- ٦٤- المصدر نفسه ، ص ٨ .
- ٦٥- ريهام محمد مصطفى الغرابلي & نورهان أسامة كمال علي ، ٢٠٢٣ ، الحرب البيولوجية وتأثيرها علي الأمن الدولي (دراسة تطبيقية: COVID-19، الحرب الروسية الأوكرانية، الاقتصاد والعلوم السياسية – جامعة القاهرة – مصر ، متاح علي الرابط التالي: <https://democraticac.de/?p=90685>.
- ٦٦- الأسلحة البيولوجية الأكثر حصداً للأرواح بين الأسلحة، ٢٠٢١، متاح علي الرابط التالي: <https://www.aliundi.ae>.
- ٦٧- عبد الهادي صباح ، ٢٠٠٠ ، الاسلحة البيولوجية والكيميائية ، ط ١ ، الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة ، ص ١٣ .
- ٦٨- غسان جعفر، ٢٠٠٣ ، امراض العصر ، ط ١ ، دار المناهل ، بيروت ، ص ٤١-٤٥ .
- ٦٩- صباح ، ٢٠٠٠ ، ص ٣٢ .

٧٠- الأسلحة البيولوجية الأكثر حصداً للأرواح بين الأسلحة، ٢٠٢١، متاح علي الرابط التالي:

<https://www.aljundi.ae>

٧١- صباح، ٢٠٠٠، ص ٣٨.

٧٢- المصدر نفسه ص ٣٥.

٧٣- عاشور، ٢٠٠٥، ص ٣٧.

٧٤- المصدر نفسه، ص ٣٨.

٧٥- جاسم محمد جندل، مرض فايروس ايبولا القاتل ، دار البداية، متاح علي الرابط التالي:

www.books4arab.me، ص ٢٢-٢٤.

٧٦- جعفر، ٢٠٠٣، ص ١٩١.

٧٧- صباح، ٢٠٠٠، ص ٣٥.

٧٨- عبد الرؤوف المناعمة، ٢٠١٧، ،ميكروبات صنعت لها مكانا في التاريخ، منظمة المجتمع العلمي العربي ، ص ٤٨.

٧٩- صباح، ٢٠٠٠، ص ٣٣-٣٤ .

٨٠- الأسلحة البيولوجية الأكثر حصداً للأرواح بين الأسلحة ١ يونيو ٢٠٢١ متاح علي الرابط التالي:

<https://www.aljundi.ae>

٨١- صباح، ٢٠٠٠، ص ٣٨.

٨٢- جعفر، ٢٠٠٣، ص ١٣٧-١٣٩.

٨٣- المناعمة، ٢٠١٧، ص ٢٠.

٨٤- المصدر نفسه، ص ٥٢-٥٦.

٨٥- عبد المقصود زايد، ٢٠١٤، ص ٢١٦.

٨٦- المناعمة، ٢٠١٧، ص ٦٢.

٨٧- جعفر، ٢٠٠٣، ص ١٨٩.

٨٨- عبد المقصود زايد، ٢٠١٤، ص ٦٣.

٨٩- المناعمة، ٢٠١٧، ص ٧٤.

٩٠- المصدر نفسه، ٨، ٧، ٦.

٩١- أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة - روان حسن ريذة، النسبة الأقل والوبائية الأسرع الوطن العربي في يوم الإيدز

العالمي ٢٠١٦، ٠١، ديسمبر ٢٠١٦، متاح علي الرابط التالي: [https://arsco.org/articles/article-detail-](https://arsco.org/articles/article-detail-15592)

15592

٩٢- جو ريفيل، ٢٠٠٦، انفلونزا الطيور ، ترجمة : احمد اللولو ، ط ١ ، الدار العربية للعلوم ناشرون ،بيروت ، ص

٢٩-٣٠.

٩٣- المصدر نفسه، ص ٢٢٩.

- ٩٤- عبد المقصود زايد، ٢٠١٤، ص ١٠٩.
- ٩٥- المصدر نفسه، ص
- ٩٦- خالد حنفي علي، "الأوبئة ونظريات العلاقات الدولية .. اختيار تفسيري"، مجلة السياسة الدولية، م ٥٥، ع ٢٢١، يوليو ٢٠٢٠، ص ٣.
- ٩٧- جعفر، ٢٠٠٣، ص ٧.
- ٩٨- المصدر نفسه، ص ١٢.
- ٩٩- شريف، ٢٠٢٣، ص ٢٣٨.
- ١٠٠- جاسم محمد جندل، مرض فايروس كورونا، دار البداية www.books4arab.me، ص ٥٥-٥٦.
- ١٠١- المصدر نفسه، ص ٥٨-٦١.
- ١٠٢- فيشوام سانكاران، ٢٠٢٣، الكائن الطفيلي الذي يحول النمل إلى زومبي أكثر ذكاء مما كان يعتقد، إندبننت عربية، <https://www.independentarabia.com>.
- ١٠٣- <https://ar.wikipedia.org>
- ١٠٤- النساء: ١١٩-١٢٠.
- ١٠٥- حنفي محمود مدبولي، الخطر في تغيير الفطر بين جتوت البقر وجنون البشر، جامعة الازهر، مصر، ص ٨-٩.
- ١٠٦- مدبولي، ص ١٤، ١٣، ١٢.
- ١٠٧- جعفر، ٢٠٠٣، ص ١٥٤.
- ١٠٨- مدبولي، ص ٣٠، ٢٩، ٢٨.
- ١٠٩- رودولفو ساراتشي، ٢٠١٤، علم الأوبئة، ترجمة: اسامة فاروق مؤسسة هنداي للثقافة والتعليم، ص ١٢٠.
- ١١٠- ريهام محمد مصطفى الغرابلي، <https://www.aljundi.ae/%D8%A7%D9%84%>.
- ١١١- القضاة، ٢٠٠٤، ص ٦٢، ٦٣.
- ١١٢- النمل: ٨٨.
- ١١٣- القضاة، ٢٠٠٤، ص ٦٤.
- ١١٤- احمد مدحت اسلام، ١٩٧٨، لغة الكيمياء عند الكائنات الحية، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، ص ١٨٨، ١٨٩، ١٩٠.