

سلسلة روائع الكائنات الدقيقة

عالم واسع غير مرئي، لم نكن نعرف عنه شيئاً تقريباً قبل 100 عام. ومنذ اكتشاف هذه المخلوقات الدقيقة، لم تتوقف عن إذهال البشر بقدراتها المتنوعة والرائعة، والتي مكنتها من استعمار معظم البيئات وأداء أدوارها المحورية على كوكب الأرض. كما أنها فتحت شهية البشر لترويضها والحصول على كنوزها المختلفة.

في هذه السلسلة من المقالات، سنتعرض لمجموعات متنوعة من البكتيريا والكائنات الدقيقة ذات قدرات خاصة تميزها وتجعلها محط الاهتمام والدراسة.

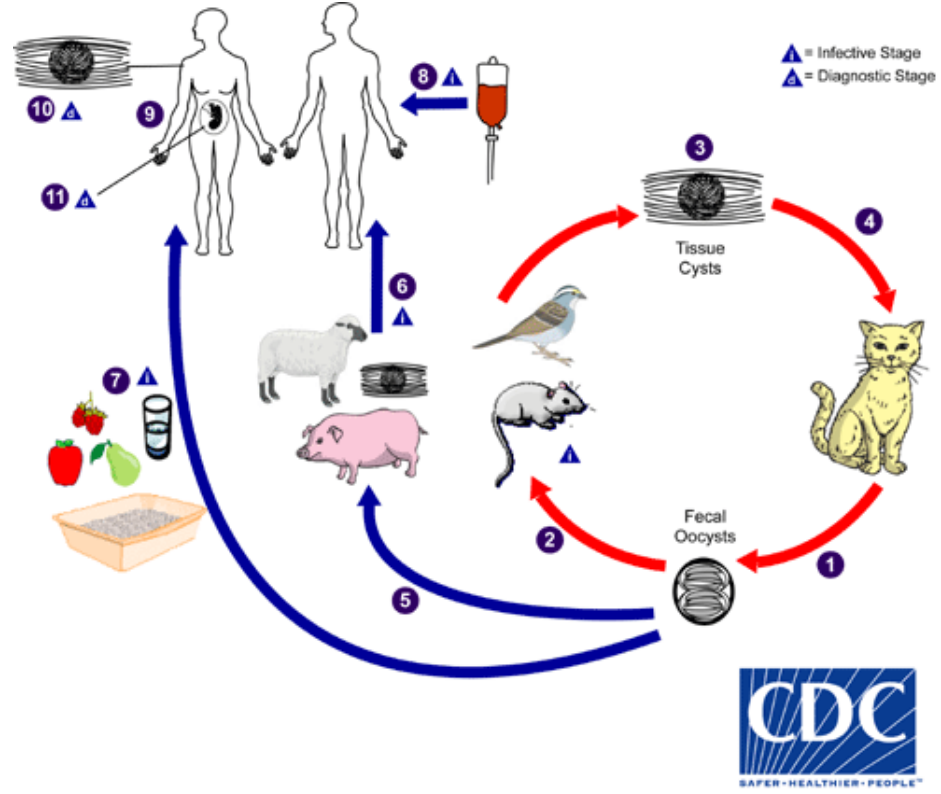
أ.د. عبدالرؤوف على المناعمة
روان حسن ريده
الجامعة الإسلامية بغزة

التوكسوبلازما

طفيل يمكنه السيطرة على الدماغ

هل بالإمكان تخيل محام يقف في المحكمة مدافعاً عن قاتل بقوله: "إن القاتل لا يدرك أفعاله فهو تحت سيطرة كاملة لطفيل التوكسوبلازما" وبالتالي يطلب له البراءة. ربما يحدث هذا في الأفلام وربما لا. فدعونا نتعرف على الطفيل الذي يصيب أكثر من نصف سكان العالم. يُعد طفيل التوكسوبلازما *Toxoplasma gondii* واحداً من أكثر الطفيليات شيوعاً في العالم، وهو طفيل داخل خلوي إجباري، يمكن أن يصيب معظم الحيوانات من ذوات الدم الحار، بما في ذلك البشر، إلا أنه لا يستطيع أن يكمل دورة حياته وأن يتكاثر جنسياً إلا في أفراد عائلة السنوريات *Felidae* التي تشمل القطط وأقاربها.

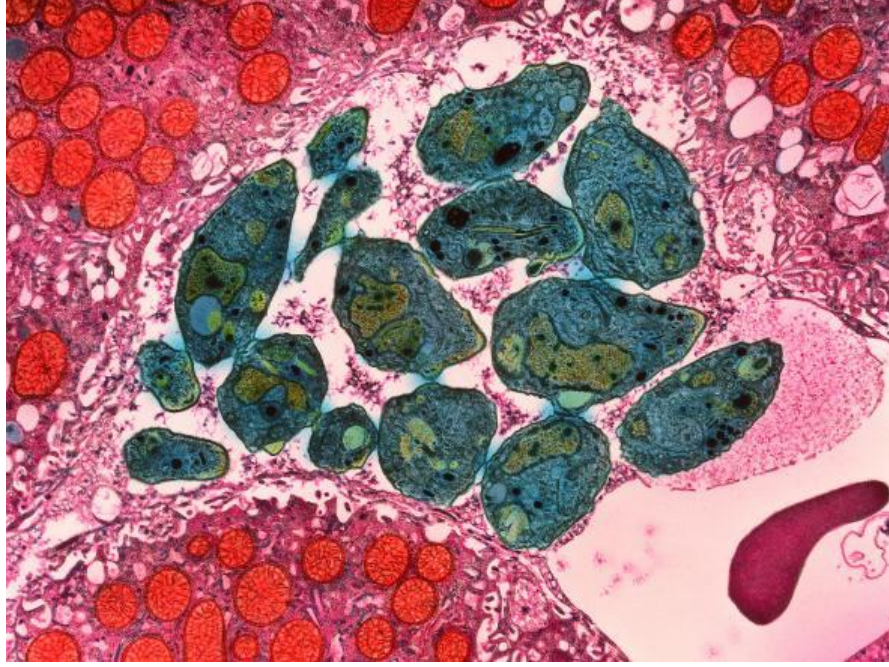
تتسبب العدوى بهذا الطفيل في حدوث داء المقوسات *Toxoplasmosis*. وتحدث العدوى عادة عن طريق تناول الأطعمة والمياه الملوثة، أو اللحوم غير المطبوخة جيداً، أو التعرض لبراز القطط المصابة، وكذلك يمكن أن ينتقل من الأم إلى الطفل خلال الحمل.



دورة حياة طفيل التوكسوبلازما

عند إصابة الأشخاص الأصحاء بعدوى التوكسوبلازما غالباً لا يصاحب ذلك ظهور للأعراض وذلك لقدرة أجهزتهم المناعية على منع الطفيل من التسبب بالمرض، وفي حال ظهرت أية أعراض، فإنها تكون خفيفة وشبيهة بأعراض الإنفلونزا. أما بالنسبة للرضع الذين يولدون لأمهات مصابات، فقد يعانون من فقدان السمع، وتضخم الكبد والطحال، واصفرار الجلد، والإعاقة العقلية، والعمى.

وعن الأشخاص الذين يعانون من ضعف في أجهزتهم المناعية، قد يسبب لهم داء المقوسات بعض المضاعفات الخطيرة مثل النوبات، ومشاكل الرئة، والتهاب الدماغ. وتشير التقديرات إلى أن 22.5% من سكان الولايات المتحدة من هم فوق سن الـ 12 مصابون بطفيل التوكسوبلازما، وفي البلدان الأخرى، تتفاوت معدلات الإصابة بشكل كبير، فتتراوح من 30% إلى 95%.



صورة ملونة بالمجهر الإلكتروني النافذ تظهر طفيل التوكسوبلازما باللون الأخضر

عادة ما يتم تشخيص داء المقوسات من خلال الاختبارات المصلية التي تكشف عن وجود الأجسام المضادة للطفيل، كما يمكن إجراء التشخيص من خلال الملاحظة المباشرة للطفيل في الأنسجة المصبوغة وغيرها من الخزعات، ويمكن كذلك عزل الطفيل من الدم أو سوائل الجسم الأخرى مثل السائل النخاعي على سبيل المثال CSF، ويمكن الاستفادة من التقنيات الجزيئية للكشف عن الحمض النووي للطفيل في السائل المحيط بالجنين Amniotic fluid. أما الحالات شديدة الخطورة فيمكن استخدام التصوير بالرنين المغناطيسي لها. معظم الأشخاص الأصحاء لا يحتاجون إلى علاج لداء المقوسات. ولكن قد يصف الطبيب بعض الأدوية مثل Daraprim و Sulfadiazine وحمض الفوليني Leucovorin للأعراض والعلامات الحادة.

ويمكن تجنب الإصابة بالعدوى من خلال لبس القفازات عند التعامل مع التربة، غسل اليدين بالماء والصابون، وتجنب تناول طعام غير مطهو جيداً، وغسل أواني المطبخ باستمرار، وغسل الخضار والفواكه جيداً، وعدم شرب حليب غير مبستر. ويجب على محبي القطط الاهتمام بنظافتها ولبس القفازات عند تنظيف صناديق فضلاتها وكذلك تجنب الاحتكاك بالقطط الضالة.

كيفية يتلاعب طفيل التوكسوبلازما بالدماغ

لأن طفيل التوكسوبلازما لا يستطيع أن يتكاثر جنسياً إلا في أمعاء القطط، كان عليه أن يخوض حرب البقاء، فهو يستخدم حيلة ذكية ليستمر في الانتقال بين القطط، مستخدماً القوارض كعائل

وسيط. فقد سجّل عدد من الدراسات نجاحاً لطفيّل التوكسوبلازما في تغيير سلوك الفئران المصابة، وجعلها تفقد خوفها الفطري من القطط، ليس هذا فحسب، بل أصبحت تنجذب لرائحة بول القطط وبذلك يسهل على القطط افتراسها. وتبين أن هذا الطفيّل المجهرى الدقيق، يقوم بالتحوصل في أنسجة الدماغ، ويمكنه العبث بمستويات إطلاق الدوبامين أو إحداث تغيير في مستقبلاته، فيؤثر على السلوك ويغير من مشاعر الخوف والقلق الطبيعيين.



إصابة الجرذان بالتوكسوبلازما يقلل من الخوف من القطط بل وتنجذب لرائحة بول القطط

ملايين من البشر مصابون بهذا الطفيّل

على الرغم من أن طفيّل التوكسوبلازما يتواجد عادة في القطط، إلا أن وجود القطط في محور حياة البشر يجعله يصيب كذلك ملايين الأشخاص. وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن طفيّل التوكسوبلازما يمكن أن يؤثر على شخصية الناس عن طريق إبطاء المنعكسات أو ردود الفعل (Reflexes)، فقد بينت إحدى الدراسات أن مساهمة الأفراد المصابين بالطفيل في حوادث السيارات تكون بمعدلات أعلى بمرتين ونصف من الأشخاص السليمين. كما ويمكن لطفيّل التوكسوبلازما أن يجعل الأفراد المصابين أقل خوفاً وأكثر ميلاً للمخاطرة. وقد ربطت بعض الدراسات العدوى بطفيل التوكسوبلازما مع الاضطرابات الذهانية في البشر مثل إيذاء النفس والانتحار، وحتى الأمراض النفسية الخطيرة مثل الفصام.

فطفيل التوكسوبلازما ليس الوحيد الذي يمتلك القدرة على السيطرة على أدمغة ضحاياه، فالمملكة الحيوانية زاخرة بالعديد من الأمثلة، وبدأ العلماء يدركون أن مثل هذه الطفيليات تساهم في التوازن البيئي وتحد من سيطرة أجناس على حساب أخرى. ويبقى السؤال مفتوحاً، هل هناك مخلوقات أخرى يمكنها التحكم والسيطرة على عقول البشر؟

بعض المراجع:

<https://www.cdc.gov/parasites/toxoplasmosis/>

<http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/toxoplasmosis/home/ovc-20338271>

Ingram WM, Goodrich LM, Robey EA, Eisen MB (2013) Mice Infected with Low-Virulence Strains of *Toxoplasma gondii* Lose Their Innate Aversion to Cat Urine, Even after Extensive Parasite Clearance. PLoS ONE 8(9): e75246. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075246>

<http://www.independent.co.uk/news/science/toxoplasma-gondii-parasite-that-breeds-in-cats-could-affect-human-behaviour-when-it-infects-people-a6861221.html>

<https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-2-11>