定时炸弹？
气候变化与肩突硬蜱

细菌伯氏疏螺旋体（*Borrelia burgdorferi*）引起的莱姆病，最早于20世纪70年代出现在美国东北部。此后，该病的地理范围向美国西、南、北部各地扩大，迄今已成为北美地区最常报道的病媒传播的疾病。越来越多的证据表明，在其北部前线，莱姆病范围的不断扩大是由于气候变化的驱动；气温升高使媒介蜱的新种群肩突硬蜱得以在一些曾经过于寒冷的地区为自己安营扎寨。发表在*EHP*[122(6):631–638 (2014)]上的一项新研究对气温变暖与蜱向加拿大扩张之间的关系进行了量化。

历史和遗传学的一些证据表明，在欧洲人移民美国本土之前，莱姆病就已经广泛存在于美国本土的许多地区。然而，这项新研究显示，肩突硬蜱现在可能正在蔓延到之前它从未占领过的地区，为疾病的随之而来铺平道路。“我们认为，过去加拿大的许多地区不适合蜱生存，”主要作者加拿大公共卫生署的Nicholas Ogden说：“尽管我们有栖息地和宿主。”

莱姆病是一种森林现象，有赖于其蜱媒介与一大批宿主动物之间的复杂关系，这些宿主起到喂养蜱和作为感染储存地的作用。30年前的莱姆病的出现与美国东北部主要景观的改变有关。一度砍伐作为农田的森林再次生长，使得几乎灭绝的成年生活期蜱的重要宿主——白尾鹿再度繁衍起来。

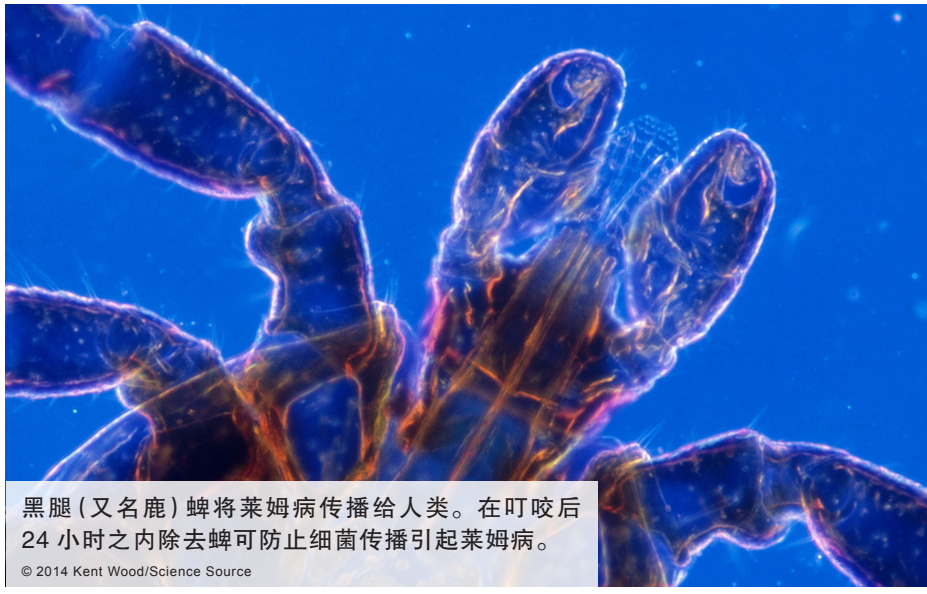
候鸟将感染的蜱带到加拿大北部。蜱是否能在那儿生存并建立新种群在很大程度上取决于气温。刚孵出的突肩硬蜱幼虫为了发育到它们下一生活期若虫，需要从宿主那儿获得一顿血液大餐。若虫同样必须依靠宿主提供的营养供它们成熟进入成年期，而为了产卵成年雌性则需要第三份血液大餐。

蜱2~3年寿命的90%时间是在森林地面度过的，尽管它们受到森林地面的庇护免于严寒冷冻，但寒冷气温也意味着蜱个体发育经过每一生命阶段需要更长时间。“蜱的生命周期越长，蜱在到达成年之前死亡的比例就越大，”Ogden解释说，当气温过冷，蜱虫的生命周期延长，以至它们大多未等到繁殖便死去，潜在的新种群将无法扎根。

Ogden的新研究利用生物模型来量化气温对“基本繁殖数”的影响，加拿大的蜱的基本繁殖数以R_0表示。R_0反映了寄生虫的繁殖能力；数值大于1意味着有足够的蜱将成功繁殖建立一个可存活种群。该模型包含历史与当前气温数据，以预测气温升高对蜱生存的影响。

过去R_0的气温相关变化与加拿大南部和美国东北部的蜱种群的现场数据吻合得很好，美国东北部是首次发现莱姆病的地方。假设到2100年当地气温与全球气温一样平均增加3.4℃，作者估计加拿大的蜱R_0将增加2~5倍，而美国将增加1.5~2倍。

据Ogden说，尽管目前的研究仅以蜱本身为重点，而非莱姆病，但包氏螺旋体通常出现在加拿大蜱种群建立后的3~5年间。“预测气候变化对蜱媒介，进而对疾病影响的意义是相当深远的，”他说。加拿大报告的莱姆病病例数已经在增加。



黑腿（又名鹿）蜱将莱姆病传播给人类。在叮咬后24小时之内除去蜱可防止细菌传播引起莱姆病。

© 2014 Kent Wood/Science Source

这项新研究“是对气候变化与媒介传播疾病研究的一项重要贡献，对纬度较高地区莱姆病风险的增加提供了充分理由，”耶鲁大学公共卫生学院林学和环境研究及流行病学教授Durland Fish说。Fish是2005年预测突肩硬蜱与B螺旋体扩张进入加拿大模拟研究一文的合著者。Ogden主持的这项新工作，不仅印证了该预测，而且还使用模型对气温上升的估计影响进行了量化，Fish形容该模型比他及其同事十年前使用的模型“好了一个数量级”。

Fish注意到Ogden团队的模型的局限性，但蜱的生命周期如此复杂，以至于很难收集到影响其生命周期的每个因素的数据。“对于蜱如何在野外建立种群（或未能建立种群）我们需要进行更多的研究，”Fish说。“这适用于所有疾病媒介的研究。”

Sharon Levy，自由撰稿科学作家，她同时为自然资源保护委员会杂志*OnEarth*撰写文章。

译自*EHP* 122(6):A168 (2014)
翻译：王仁礼 审校：李卫华

***本文参考文献请浏览英文原文**

原文链接

http://dx.doi.org/10.1289/ehp.122-A168