

全球气候变暖与传染病

郭云海, 何宏轩

摘要: 随着全球气候变暖, 传染病及其媒介的分布都发生了改变。本文从病原体的角度分析了气候变暖对传染病流行的影响机制, 并提出了相应对策。

关键词: 全球气候; 传染病; 病原体; 对策

GLOBAL WARMING AND INFECTIOUS DISEASES GUO Yun-hai, HE Hong-xuan. (*National Research Center for Wildlife Born Diseases, Key Laboratory of Animal Ecology and Conservation Biology, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China*)

Abstract: The ranges of infectious diseases and vectors are changing with global warming. According to pathogeny changing, this paper analyzed the influencing mechanism that the global warming effects on infectious diseases and discusses the relative strategy.

Key words: Global climate; Infectious disease; Pathogeny; Strategy

1896 年瑞典化学家 Svante Arrhenius 首先预测了全球气候变暖^[1]。如今, 该问题已成为世界十大环境问题之首, 引起国际社会和各国政府的普遍关注。全球气候变暖是一个逐步变化的过程, 其对于人类及其生活环境产生潜在和直接的影响是十分严重的, 它引起了一系列的环境恶化, 诸如: 海平面上升、暴风洪水、高温干旱、农作物减产、饥荒、全球降雨格局的改变、植物和动物地理区和结构组成改变, 以及严重的传染病。所以, 全球气候变暖对人类的影响是全方位、多层次的, 危及人类健康, 危及人类的生存和发展。

1 全球气候变暖

据联合国气候变化专家委员会 (IPCC) 预测, 人类活动造成大量温室效应气体逸入大气层, 从而加速全球变暖的趋势, 到 2100 年地球温度将上升 2℃ (变化幅度为 1℃~3.5℃), 平均雨量估计增加 7%~15%^[2]。专家指出, 温室气体的大量排放所造成的温室效应的加剧可能是全球变暖的基本原因。造成温室效应的气体称为“温室气体”, 它们可以让太阳短波辐射自由通过, 同时又能吸收地表发出的长波辐射。这些气体有二氧化碳、甲烷、一氧化碳、氟氯碳化物、全氟化合物、六氟化硫等, 其中二氧化碳、甲烷和是一氧化碳是自然产生的, 而氟氯碳化物、全氟化合物、六氟化硫却是人为产生, 氟氯碳化物和全氟化合物是最有力的热吸收剂。由于大气层中的温室效应气体具有吸收长波射线 (辐射热) 的特性, 因而这些气体就像温室中的玻璃罩一样, 使得地球保持相对恒温 (目前平均气温是 15℃), 若大气层中没有这些气体, 地表面气温将会降至零下

18℃。大气环境中众多的温室气体加重了大自然调节的负担从而促使全球气候变暖并最终产生了一系列严重的自然灾害。温室效应气体主要有两大来源: ① 自然界: 也就是来自生物、自然环境 (例如沼泽地) 和自然灾害 (例如森林火灾); ② 人类活动: 也就是来自使用燃料 (例如石油、天然气和煤), 森林砍伐和工农业生产等。自从工业革命 (1750~1800 年) 以来, 大气层中温室效应气体明显增加, 这主要是由于工农业生产规模的不断扩大, 燃料使用的逐渐增加和对森林破坏的日益加重。随着全球气候的改变, 全球降雨格局将变得更加无规律可循, 并引起局部地区连年暴发洪灾而有的地区产生严重的干旱。另外, 全球气候变暖促使厄尔尼诺 ((EL.Nino) 现象更为显著。自 1980 年以来, 厄尔尼诺现象发生更为频繁, 持续时间更长, 对生态系统和人类健康产生不可忽视的影响^[3]。

2 全球气候变暖对传染病的影响

气候是传染病传播的重要影响因素之一, 全球气候变暖将直接或间接影响许多传染病的传播过程。全球气候变暖引起的疾病传播导致许多两栖动物已经或接近灭绝^[4]。全球变暖使海平面和海表面温度上升, 从而增加了经水传播疾病 (例如霍乱和贝类水产品中毒) 的发病率^[5,6]。全球变化对人类健康的影响表现在: 传染病发病率增加、传染病分布范围扩大、人群对疾病易感性增强^[7]。伴随气候变暖, 疟疾、吸血虫病、登革热等虫媒疾病将殃及世界 40%~50% 人口的健康^[8-10]。

全球气候变暖导致传染病流行, 究其原因即为环境、病原体与宿主和被感染者之间的综合关系。

2.1 病原体的问题是疾病传染的核心问题

随着全球气候变暖, 病原体的改变包括变异、分布扩散、生物学习性的改变、宿主的改变、新的病原体的出现、病原体抗药性增强等一系列问题随之出现。

(1) 病原体多型 (变异、与其他病原体基因交流等)。病原体进化主要取决于其繁殖的世代数和每一代的时间, 而温度则直接影响许多病原体的繁殖率^[11]。某种动物病原体与野生或

基金项目: 中国科学院知识创新工程重要方向项目 (KSCX2-YW-N-063) 和十一五国家科技支撑计划 (2006BAD06A01) 资助
作者简介: 郭云海, 男, 博士, 研究方向: 野生动物疾病学
通讯作者: 何宏轩, E-mail: hehx@ioz.ac.cn
作者单位: 中国科学院动物研究所, 动物生态与保护重点实验室, 国家野生动物疫病研究中心, 北京, 100101

家养动物病原体之间的基因交换,致使病原体披上新的外衣,从而躲过人体的免疫系统,引起新的传染病。20 世纪共暴发了 4 次流感世界大流行,对 4 次大流感病毒株的基因分析表明,每一次流感大流行株都有禽源性流感病毒提供一些基因片段,通过基因重配后产生新的流行株,从而引起流感世界大流行^[12]。

(2) 病原体的分布改变。全球气候变暖将对许多病原体的分布范围产生直接或间接的影响。全球气候变暖必然导致全球植物及动物地理分布格局发生改变,热带和温带地区领域将扩大,一些典型热带和温带地区肠道传染病、虫媒传染病、寄生虫病也必将随着媒介的迁移而扩散。我国疟疾流行区主要分布于以北纬 45°以南的大部分地区,全球气候变暖所带来的气候变化对蚊虫北移带来可能性,蚊虫向北扩散可使疟疾流行区扩大^[13]。气候变暖促使世界及局部地区降雨格局悄然变化。霍乱弧菌在外界水体中维持存活温度为 16℃,以 22℃最为适宜,流行季节的水温多在 20℃~30℃,全球变暖,具备这样水温的区域必将扩大,一旦染菌,当地疫情也将随之蔓延。

(3) 病原体生物学学习性改变。全球气候变暖有利于媒介昆虫的孳生繁衍,提早出蛰,有利于病原体在媒介昆虫体内繁殖和发育。登革热病毒在蚊体内繁殖的适宜温度在 20℃以上,低于 16℃不繁殖,流行终止。间日疟原虫孢子增殖时间在 14.5℃时为 105 d,而在 27.5℃只需 8.5 d。可见气温升高对虫媒传播疾病影响突出。

(4) 病原体寄生的中宿主和终宿主改变。由于全球气候变暖,某些动物病原体直接或间接通过变异改变宿主而感染动物或人类形成新的传染病。禽流感和非典型肺炎这类备受世界广泛关注的重大疾病原本都是感染一些禽类和兽类,现在其病原体都已经在人类发现并导致受感染者死亡^[14]。

(5) 一些原本消灭的病原体复苏和新的病原体出现。伴随气候变暖,登革热在有些地方卷土重来,在已经灭绝的加勒比地区、巴西、秘鲁等国再次出现。新病原体引起的新传染病,对人类常常最具有危害性的,微生物与宿主的生态平衡,在一个新建立的生态伙伴中微生物常占上风^[15]。例如 1976 年首次暴发的军团菌病 211 例中病死率达 15.6%;1981 年美国首先报告的艾滋病,80 年代发病重心在美洲,90 年代转移至非洲并开始转向亚洲,东南亚发病呈爆炸性增长。1995 年在扎伊尔发生埃博拉出血热流行,住院患者使医务人员相继感染,并扩散至医院外,发病 315 例中病死率高达 77%^[15]。近 20 年新发现有 30 余种传染病,其中包括艾滋病(AIDS)、埃博拉病毒病(Ebola Virus disease)、军团病(Legionellosis)、莱姆病(Lyme disease)、急性出血性结膜炎(AHC)和严重急性呼吸综合征(SARS)^[7,16,17]。

(6) 病原体抗药性增强。上世纪 40、50 年代抗生素和酰胺类药物以及高效杀虫剂的陆续投入使用,人们生活条件明显改善,使长期威胁人类生命健康的许多急慢性传染病在一定程度上得到有效控制。然而,在长期的进化适应过程中,一些病原体及其寄生的宿主抗药性逐渐增强。人类将面临着又一艰巨的挑战。

2.2 动物或人自身对疾病的免疫改变。

到达地面的中波紫外线 UVB 水平主要由臭氧层中臭氧含量决定。大气层中臭氧减少 1%,估计会引起具有生物学效应的 UVB 到达地表增加 1.5%~2%^[9]。UVB 照射损伤细胞介导的免疫反应能力,增加了感染的可能性,这在动物实验和人类志愿者实验均已得到证实。周围环境 UVB 增加将使人对某些感

染性疾病的抵抗力、免疫力大为下降,并使发病率增加,严重程度加重,患病期延长。例如:结核、艾滋病、麻风病的中度感染病人,在 UVB 引起的免疫抑制情况下可变成致命性感染^[16]。

2.3 环境问题是引起疾病传染的根本问题。

随着全球气候变暖,环境污染、资源枯竭、能源危机、粮食短缺、人口爆炸等资源、环境和生态问题越来越严重地威胁着全人类的生存和发展。局部地区因气候变化,出现严重干旱和洪水泛滥现象,对人类的居住环境形成很大的影响。随着居住环境的变化,水短缺加重,卫生条件差,人的抵抗力下降,会使霍乱、痢疾等水媒传染病流行。天灾人祸、饥荒、难民潮及社会动乱以及全球旅游事业的急剧发展,为近年传染病的传播蔓延创造了条件。前苏联解体及东欧巨变造成 90 年代这一地区 15 个以上的国家和地区白喉严重流行,仅 1994 年即发生患者 47 802 例,其中 1 742 例死亡^[18]。

3 对策

WHO 总干事中岛宏在《1996 年世界卫生报告》中呼吁人类关注传染病,并指出:“我们正处于一场传染病疾病全球危机的边缘,没有一个国家可以躲避这场危机”^[19]。目前,人类为气候变暖引起传染病再度肆虐有了更高层次的认识并进行了更深入的研究。建立科学的时空模型来预测媒传疾病的发展趋势既是疾病预防控制中的重要内容之一,也是今后气候变暖对疾病流行影响研究的重点^[20]。总结各方面因素,根本性的改善传染病流行现状需从以下 3 个方面出发:第一个方面是充分发挥传染病预警系统防制传染病的复苏,加强药物和疫苗研发,加强公共卫生服务管理;第二方面结合陆地和海洋生态流行病学监督进行长期的传染病预报;第三方面依靠环境和能源政策防止生态系统的进一步破坏并促进生态恢复^[21]。

参考文献:

- [1] Titus JG. Strategies for adapting to the greenhouse effect [J]. J Am Planning Assoc, 1990; 331-323.
- [2] Houghton JT, Meria Filho LG, Callander BA, et al. Climate change, 1995: The science of climate change. Contribution of WGI to the second assessment report of IPCC on Climate Change [M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1996. 572.
- [3] Bouma MJ, van der Kaay HJ. Epidemic malaria in India and the ELNinosouthern oscillation [J]. Lancet, 1994, 344: 1638-1639.
- [4] JA Pounds, MR Bustamante, LA Coloma, et al. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming [J]. Nature, 2006, 439 (12): 161-167.
- [5] McMichael AJ, Haines A, Slooff R, et al. Climate change and human Health [R]. Geneva: WHO, 1996.
- [6] Patz J, Epstein P, Burke T, et al. Global climate change and emerging infectious diseases [J]. JAMA, 1995, 275: 217-223.
- [7] Atul A Khasnis, Mary D. Nettleman. global warming and infectious disease [J]. Archives of Medical Research, 36 (2005): 689-696.
- [8] Stone R. 全球气候变暖对人类健康的危害 [J]. 国外医学(寄生虫分册), 1995, 22 (5): 201-202.
- [9] 瞿忠琼, 陈昌春. 全球变暖对人类健康的影响与对策研究 [J]. 四川环境, 2004, 23 (4): 72-76.
- [10] 于长水, 张之伦, 从波泉. 全球变暖与传染病动向 [J]. 中华流行病学志, 1998, 9 (2): 114-116.
- [11] K A Garrett, S P Dendy, S E Travers, et al. Climate Change Effects (下转第 4510 页)

表 3 荆门市各级血防专业人员学历构成

级别	总人数	学历			
		初中	中专 (高中)	大专	大学
市级	32	0	23	8	1
县(市、区)级	21	0	10	11	0
乡镇级	65	4	40	20	1
合计	118	4	63	39	2

表 4 荆门市各级血防专业人员技术职称构成

级别	总人数	技术职称			
		无	初级	中级	高级
市级	32	3	4	22	3
县(市、区)级	21	2	3	16	0
乡镇级	65	13	30	22	0
合计	118	18	37	60	3

表 5 2007 年荆门市血防工作量核算表

项目	任务	计算标准	需人工数
1、查螺 (h m ²)	7487	1/hm ²	7487
2、药物灭螺 (h m ²)	818	3/h m ²	2454
3、血检查病 (人次)	96199	1/50 人次	1923
4、粪检查病 (人次)	8801	1/10 人次	880
5、化疗 (人次)	8727	1/50 人次	175
6、健康教育 (培训班个数)	48	20/班	960
7、资料管理 (人)	11	250	2750
8、督导检查(次)	5	240	1200
9、应急处理		市级平均 60 人天, 县(市区)平均 40 人天, 乡镇平均 20 人天	1140
10、管理 (人)	8	250	2000
11、工勤及其他 (人)	8	250	2000
合计			22969

3 讨论

3.1 工作负荷不均衡, 要组建适当的季节性防治队伍

由于血防工作具有明显的季节性, 在淡季(冬季)人力资源闲置, 而在忙季(春、秋季), 人员负荷过大。在基层乡镇血防站, 这个问题显得尤为突出。在 3 月中旬至 5 月中旬两个月的春查时节, 全市共需投入 7487 个查螺用工, 即使将全部人员投入春查工作, 也只能提供 2990 (65×46) 个用工, 相差甚大。因此每到春查季节除了组织市、县级血防人员下乡协助查螺外, 许多地方不得不聘请疫区群众参加查螺工作。

3.2 年龄结构偏大, 后续力量不足

由于血防工作(如查螺、灭螺、查病等)大多都是在疫区现场作业, 劳动强度大。血防工作人员除了要具备较好的身体素质外, 还需要一定的视力条件。荆门市血防工作人员平均年龄 41 岁, 30 岁以下的青年职工仅占 3.38%, 特别是部分地方基层女职工比例高达 50%左右, 这都极不利于防治工作的开

展, 且后继无人。

3.3 技术结构不太合理

一是高级技术人员少, 仅占 2.54%; 二是检验技术人员稀少, 仅占 4.2% (8/118)。血防机构实行“防治分离”后, 其主要职能就是预防。在 118 人中其专业适应工作需要医技类工作人员共 69 人, 占总人数的 58%, 其他人员所占比例过大。

3.4 继续教育需要加强

血防专业人员长期在基层工作, 获得继续教育的机会较少。118 人中中专(含高中)学历人员占 54%以上。在一定程度上阻碍了防治技术的更新和提高, 不利于防治工作的可持续发展。

荆门市血防专业队伍经过防治分离的改革后, 职责更加明确, 队伍规模大幅缩小, 减少了政府负担。但鉴于血防工作大多是野外作业, 劳动强度大, 季节性强, 血防专业队伍的素质需进一步提高, 人员需进一步调整, 以更好地适应当前防治工作的需要。

(收稿日期: 2007-09-24)

(上接第 4505 页)

on Plant Disease [J]. Annual Review of Phytopathology, 2006, 44: 489-509.

[12] 韦天彬, 黄裔腾, 李康生. 禽流感病毒的变异进化及其预防控制 [J]. 中国免疫学杂志, 2006, 22: 16-19.

[13] 贾尚春, 邹铮, 徐伏牛. 全球气候变暖对疟疾传播的潜在影响 [J]. 2004, 17 (1): 63-64.

[14] Jonathan A Patz. A human disease indicator for the effects of recent global climate change [J]. PNAS, 2002, 99 (20): 12506-12508.

[15] 黄清臻, 邵新玺, 周广平. 气候变暖对传染病的影响 [J]. 动物医学防制, 2000, 16 (2): 110-112.

[16] 刘学恩. 全球气候变化对人群健康的潜在影响 [J]. 国外医学卫

生学分册, 1997, 24 (3): 159-161.

[17] David N Fisman. Seasonality of Infectious Diseases [J]. Annual Review of Public Health, 2007, 28: 127-143.

[18] 魏承毓. 传染病再度肆虐人类的严峻现实与原因探讨 [J]. 中华流行病学杂志, 1997, 18 (2): 102-105.

[19] WHO. The world Health Report [R]. Geneva: World Health Organization, 1996. 1-62.

[20] 杨坤. 气候变暖对中国几种重要媒介传播疾病的影响 [J]. 国际医学寄生虫病杂志, 2006, 33 (4): 182-187, 224.

[21] Paul R Epstein. Climate change and emerging infectious diseases [J]. Microbes and Infection, 2001, 3: 747.

(收稿日期: 2008-01-09)