



瘟疫与苦难

——人类历史对流行性疾病的影响

Plagues & Poxes

The Impact of Human History on Epidemic Disease

(原著第二版)

[美] 艾尔弗雷德·杰伊·布里特 (Alfred Jay Bollet) 著
周娜 朱连成 刘沛 主译

- 追本溯源，讲述瘟疫历史
- 饱经苦难，尽显人类顽强
- 以史为鉴，提高防病意识



化学工业出版社
医学出版分社



瘟疫与苦难

——人类历史对流行性疾病的影响

Plagues & Poxes

The Impact of Human History on Epidemic Disease

(原著第二版)

[美] 艾尔弗雷德·杰伊·布里特 (Alfred Jay Bollet) 著
周娜 朱连成 刘沛 主译



化学工业出版社
医学出版分社

· 北京 ·

新大陆的淘金热在美洲土著人口中传播了天花和麻疹；而与此同时，欧洲探险家们又将梅毒带回了旧大陆；西半球非洲奴隶的进口带来了诸如疟疾和黄热病等新的破坏性疾病；新的食品加工工艺的出现，导致了脚气病和糙皮病的流行；凡此种种，我们可以看到，人类活动对流行性疾病的出现、传播和发展产生了深远的影响。

《瘟疫与苦难》着眼于对历史上由人类活动所导致的传染性和非传染性疾病大暴发的记述和探讨，旨在通过对历史的分析，让历史的经验“照进现实”，从而有助于预防疾病新的流行并将新出现疾病所产生的危害尽量降低。特别地，本书还增添了对恐怖主义蓄意传播疾病的讨论，并且详细地介绍了那些可能成为恐怖主义者们觊觎对象的疾病的相关知识。

本书可供公共卫生专业人员、医学工作者及对此感兴趣的广大群众参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

瘟疫与苦难——人类历史对流行性疾病的影响/[美] 布里特 (Bollet, A. J.) 著；周娜，朱连成，刘沛主译. —北京：化学工业出版社，2008.1

书名原文：Plagues & Poxes: The Impact of Human History on Epidemic Disease
ISBN 978-7-122-01170-1

I. 瘟… II. ①布…②周…③朱…④刘… III. 瘟疫-医学史-研究-世界 IV. R51-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 142569 号

Plagues & Poxes: The Impact of Human History on Epidemic Disease, 2nd Edition/by
Alfred Jay Bollet

ISBN 978-1-888799-79-X

Copyright © 2004 by Demos Medical Publishing, Inc. All rights reserved.

Authorized translation from the English language edition published by Demos Medical Publishing, Inc.

本书中文简体字版由 Demos Medical Publishing, Inc. 出版公司授权化学工业出版社独家出版发行。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号：01-2006-7254

责任编辑：赵玉欣

装帧设计：尹琳琳

责任校对：宋 夏

出版发行：化学工业出版社 医学出版分社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装：化学工业出版社印刷厂

720mm×1000mm 1/16 印张 14½ 字数 271 千字 2008 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888 (传真：010-64519686)

售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：35.00 元

版权所有 违者必究

[译者名单]

主译 周 娜 朱连成 刘 沛

译者 (以姓氏笔画为序)

邓广清 朱有学 朱连成

刘 沛 刘爱华 李新霞

张 帆 张 婷 金 心

周 娜 周胜利 薛 吟

[致谢]

我要感谢 Demos 医学出版社的出版人，戴安娜 M. 施奈德博士，感谢她对本书出版工作的协助与关心。作为顾问和编辑，她都为本书的出版提供了莫大的帮助。

致奥德丽：

“我们曾
经历如此幸福，
亦曾同享欢乐，

而回忆则是
来自上帝的馈赠，
死亡也无法令其褪色^❶。”

❶ From "Should You Go First," by AK Rowswell, in *Poems that Live Forever*, ed. by Hazel Felleman, Garden City, NY, Doubleday, 1965.

[前言]

《瘟疫与苦难》第一版主要关注世界各地新兴疾病的出现和消失，以及这些疾病对历史，尤其是对政治和军事的影响。由于大量具有重大影响力的新兴疾病不断出现，《瘟疫与苦难》第一版的主旨现在已经不再引人入胜了。这些新兴疾病中艾滋病理所当然是最重要和最具有破坏性的一种；而莱姆病，是一种新型的破坏性哮喘病；西尼罗河病毒可引起一种新型病毒性脑炎；一种新型的病毒性肝炎——丙型肝炎现已浮出水面，并成为了这种疾病中最为严重的类型。现在已有专门的书籍和文献对这些“新兴疾病”（或者更确切地说是“新兴病毒”）加以介绍。而与此同时，那些人们耳熟能详的疾病的发病率反而下降了，其中最著名的要数消化性溃疡、胃癌和风湿热了，而且致死性心脏病的发病率现已大大降低。但是，现在一种新的现象出现在公众面前，那就是蓄意引发的疾病或称生物恐怖主义，这引起了公众广泛的忧虑。历史历来是警醒人们的镜子。回溯历史，我们发现，诸多的事件（军事事件、政治事件和科技事件）都曾对疾病的发生和严重性产生过深刻的影响，所以，我们现在的种种忧虑绝非杞人忧天。于是，《瘟疫与苦难》第二版就将重点转移到关注历史对疾病的影响。

历史的发展总会造成疾病的产生，至少，在人类初次告别狩猎者部落而转向农耕后，人类就因圈养野生动物而染上了它们的疾病。麻疹、天花和很多种类的细菌性疾病就是这方面的例子。当了解了这些疾病的致死性和传染性后，人们就开始将其应用到军事行动中去，尤其是在围攻中；14世纪和16世纪的腺淋巴鼠疫和梅毒的暴发就是这方面的最为典型的例子。

然而，从另一方面来说，人类对疾病传播的了解也能起到有益的作用，有时还能成功控制住疾病的暴发。从对腺淋巴鼠疫患者的隔离，到2003年人类成功地控制住了一场严重的剧烈的呼吸系统疾病（SARS），这些无不体现了人类深入认识疾病本质的重要性。

那些曾造成严重的流行病（传染性的和非传染性的疾病）在国际间传播的重要因素是值得我们细细加以总结和研究的，而这也是《瘟疫与苦难》第二版的主旨。

[目录]



导言

/001

流行性疾病的非蓄意因素

人类历史对疾病的影响

/002



第一篇

传染性疾病

/015

淋巴腺鼠疫

流行病患之鼻祖

/016

小小飞虫 死亡使者——疟疾

/030

小小飞虫 死亡使者——黄热病

/043

梅毒

/063

天花

/070

霍乱与19世纪的全球瘟疫

/086

1918~1919年的全球流感大流行

伍德罗·威尔逊总统与闪电卡他、闪电黏膜炎

/097

脊髓灰质炎

为何富兰克林·德拉诺·罗斯福成人时会得小儿麻痹症？ /111



第二篇

非传染性疾病

/129

脚气病

殃及食稻米者的流行病

/130

糙皮病

由“3M”引发的“4D”

/140

坏血病

航海性紫癜

/158

[目录]

佝偻病
英国病 /174

痛风
富贵病 /179

第三篇
蓄意引发及新出现的疾病 /185

炭疽
从拣毛工病到恐怖袭击 /186

肉毒杆菌中毒
从食物中毒到生物恐怖 /194

SARS流行
重蹈覆辙的新兴疾病 /199

索引 /217



► [导言]

流行性疾病的非蓄意因素

人类历史对疾病的影响

流行性疾病的非蓄意因素

人类历史对疾病的影响



- 部分传染性疾病的起源
- 非传染性流行病
- 生物战争简史
- 生物恐怖主义简史

昔日里许多种最可怕的疾病（如伤寒、天花和鼠疫等传染性疾病）如今，至少在发达国家，已经鲜见了。相反，例如癌症、冠心病等非传染性疾病却取而代之，成为造成当今社会人类死亡的主要流行性疾病。包括战争、商业旅行、社会更替、饮食习惯改变在内的人类行为，往往导致了传染病的陡然出现与消失。

回顾人类历史，通过对人类活动和行为举止的观察，我们不难追踪到那些曾经造成人口大量死亡的疾病的起源和传播方式。科学技术的进步可以引发和传播许多传染性和非传染性疾病。诚然，总体观来，这些进步的确造福了社会，然而其严重的副作用却往往能够引发疾病流行。例如，新型食品以及传统食品新型加工工艺的出现，在不经意间导致了疾病的大范围暴发。脚气病和糙皮病恰恰是诠释上述现象的最佳例证。在这两个例子中，新的食品加工技术使得人们可以生产出更多的食物，养活了更多的人口；但与此同时，因为微量营养素的缺乏以及人们对由此产生的后果知之甚少、毫无防备，营养缺乏性疾病随之而来。

这种现象是可以避免的，而且这些由人类自身行为所导致的疾病也是可以预防的。例如，最近在美国和西欧的一些国家，由于人们改变了不良的吸烟和饮食习惯，冠心病发病率已经呈现出下降趋势。为了减少流行性疾病所带来的损害，人类有必要对其发生、传播的原因和途径有一个比较清晰的认识。（环境中的化学污染物同样能够引起严重的流行性疾病，但迄今为止，由空气和水

污染所引起的疾病仅以局部暴发的形式出现，讨论由此引发的疾病需要独立著述，在此就不再赘言了。)

《瘟疫与苦难》着重讲述了那些由人类活动所导致的传染性和非传染性疾病的流行史。以下几个重大的世界历史事件恰好诠释了人类活动是如何引发传染性疾病流行的：驶往新大陆搜罗黄金财宝的越洋航行将天花和麻疹传播给了毫无免疫力的美洲土著人口；而与此同时，欧洲探险家们也将梅毒带回了旧大陆；西半球大量进口非洲奴隶的同时也进口了诸如疟疾和黄热病等具有毁灭力量的新疾病。如今，类似的疾病更迭在世界各地仍时有发生，艾滋病的流行就是近几十年来最重要的例子。剖析疾病传播的历史将对预防新疾病的流行大有帮助。

以下章节所要讨论的疾病大部分是由人类“无心插柳”的行为所制造出的副产品。然而今天，我们不得不面对一些别有用心之徒通过生物恐怖主义活动蓄意传播疾病的可怕现实。后面的一些章节将对那些可能成为生物恐怖主义帮凶的疾病进行介绍，探讨与其相关的历史和知识。

部分传染性疾病的起源

农耕社会出现以前，人类生活在小型的部落中，以捕猎和采集^①为生。虽然有证据表明部落中曾经采取诸如杀婴、禁欲、堕胎、延长哺乳-停经时程以加长生育间期等人为措施，将人口数量控制在食物供应能够支持的范围之内，但是部落中居高不下的新生儿死亡率可能是人口数量持续保持低水平的主要原因。大多数宗族及部落根据猎物及植物的季节性变化游牧而居。对于人类骨骼的古生物学分析表明，这些以捕猎和采食果实为生的古人（至少是生存至成年的）的身体是非常健康的，甚至可能比农耕时代人类的身体还要健康。

农耕技术的发展使得采用了这些新技术的地区的人口数量急剧增长。随着农业化的到来，人们的生存更有保障，更为庞大的人口单位以及更为复杂的社会结构，如包括国王、官员、机构和税收在内的管理或政治体系也应运而生。如此一来，大批人类便可从获取食物的苦役中摆脱出来，将精力投入到管理或发展艺术技能中去，从而构建真正意义上的文明。然而不幸的是，随着这些更大、更加密集的人口群落的建立，“人群疾病”也悄然走进了人类社会。由于始终存在大量易感的、无免疫力的人群，疾病因此无法绝迹，众多的人口实际上助长了传染性疾病的传播以及长期肆虐的气焰。

① 狩猎和采集社会指任何以狩猎、捕鱼或采集野生植物为生的人类社会。直至约 8000 年前，人类均靠捕猎野生动物或采集野生植物为生。一旦某地的食物供应枯竭，人群便被迫迁移，所以不大可能建立永久性的村庄或市镇——译者注。

动物驯养伴随着有组织的农耕活动出现，导致数目巨大、种类众多的动物得以与人类近距离地生活。如今，这些动物的某些疾病可能正侵害着人类，或者摇身一变，成了具有传染性的人类疾病。表 1-1 所列举的动物疾病与人类疾病密切相关，二者致病微生物基因结构上的相似性为这种关联提供了佐证。其他的某些疾病也可归入此表，其中最为重要的便是艾滋病——一种传染给人类的猿类疾病。

表 1-1 人类疾病和相对应的动物疾病

人 类 疾 病	基因相关的动物疾病	人 类 疾 病	基因相关的动物疾病
麻疹	牛的牛瘟	流感	猪、鸭和鸡的流感
结核病	牛的结核病	百日咳	猪和狗中相似的疾病
天花	家禽的痘病毒，牛痘	恶性疟 ^①	鸟类的疟疾（可能包括鸡、鸭等家禽）

① 疟疾中最为严重的类型，能引起较高的死亡率。

另外一种不能不提的疾病是斑疹伤寒。尽管历史上有关这种疾病的记载可谓汗牛充栋，然而斑疹伤寒是否是引起 19 世纪中期以前多次疾病大暴发的原因现在已无从考证，因此不得而知。例如，由于临床症状与斑疹伤寒极其相似，在 19 世纪 30 年代之前，伤寒热并未作为一种独立疾病与斑疹伤寒区分开来，且得到正式命名。然而此后，有关斑疹伤寒的诊断变得越来越少，而伤寒热则跃升为首要的致病和致死原因。大量证据显示，在 16 世纪早期后，斑疹伤寒开始变得常见起来，这在军队中表现得更加明显。战争时期，作战部队“责无旁贷”地成了疾病的首要传播媒介^①。斑疹伤寒持续威胁着监狱中服刑的犯人（在那儿，它被称为“监狱热”）、船上拥挤不堪的人群（“船热”）和集合在一起进行训练的军队（“营房热”）。虽然美国南北战争时期具有适合疾病传播的条件，但整个战争期间却没有一例确诊为斑疹伤寒的病例出现。战争中，士兵们拥挤于简陋的斗室，作战双方的所有官兵无不饱受虱、蜱叮咬之苦；除此之外，许多士兵还是前不久刚从斑疹伤寒肆虐的欧洲地区移民而来。然而实际上，尽管当时的医生们对斑疹伤寒并不陌生，但这种疾病却十分罕见，倒是伤寒热成了士兵们的最大杀手。由于关于斑疹伤寒的文献浩如烟海，加之 19 世纪前伤寒诊断的准确性大打折扣，本书将省略对这种疾病的叙述。

非传染性流行病

流行性疾病的历史记载者总是不惜将浓墨重彩倾注于那些引起疾病大暴发以及对人类历史进程产生过举足轻重影响的传染病之上，而对于那些非传染性

① Richard H. Steckel, Jerome C. Rose, The Backbone of History. New York, Cambridge Univ. Press, 2002.

疾病的大范围流行却轻描淡写。事实上，非传染性疾病的范围流行同样时有发生，只不过由于其逐渐起病的特点，这些疾病并不引人注目。而就造成的死亡数字来看，非传染性疾病的破坏力丝毫不逊于传染性疾病。最为著名的例子首推营养缺陷性疾病。其中，就对历史的影响来看，坏血病可谓众所周知。因缺乏某种特异且独立的营养成分而导致疾病的观念，在20世纪早期之前一直不为世人所接受。自18世纪末期以来，疾病一直被认为是由于存在不正常的物质而引起的；又如何会是因为物质的缺失而引起的呢？而当人们最终理解微量营养素缺乏的理论之后，便开始应用各种措施限制疾病的发生。现代科学方法迅速地明确、分离并合成了缺失的营养成分，从而生产出足量的补剂，使最终克服这种饮食性疾病成为可能。

农业社会形成之后，可供逐水草而居的狩猎-采集部落享用的多种多样的食物来源已不复存在了。于是，最初的营养缺陷性疾病一展其庐山真面目。通过对古生物病理学的研究（研究古代遗体的科学）我们可以大胆地猜测，缺铁性贫血可能是最初的流行性营养缺陷性疾病。长期的缺铁性贫血可以造成人体骨骼，尤其是颅骨的改变，导致由骨髓填充、用于形成血液的骨单位的数量和体积都有增加，为了制造更多的红细胞以代偿铁元素的缺乏，骨髓的体积也有扩大。这种骨骼的改变被称为骨痂形成性骨质增生，仍可见于长期贫血的现代人类，尤其是那些幼年发病的基因缺陷综合征的患者。虽然数据有限，但是对比狩猎聚居部落的人类，研究者们发现早期农业社会的人口中骨痂形成性骨质增生的发生频率更高。对这种现象的最佳解释就是后者饮食中缺乏铁元素——一种不可或缺的营养元素，这种元素富含于红肉中，而蔬菜中却极其匮乏。农耕使人们的生存方式由游牧向定居的方向发展，而人类的食品则从游猎战利品的兽肉向耕种的蔬菜和谷物转换。这种变化，不可避免地造成了农业社会人类身体中铁元素的缺乏。

虽然动物驯养能够为人类提供新的肉类来源，然而铁元素缺乏的古生物病理学证据却表明，这种补充对于不断膨胀的人口来说，往往是杯水车薪。雪上加霜的是，由于水源遭到粪便的污染，定居后的农业社会人群中更易发生寄生虫病传染；其中大多数寄生虫能够引起肠道血液丢失，使贫血情况不断恶化。而对于那些铁元素需求量最大的人群，如生长发育期的儿童和月经期的妇女，铁元素的缺乏就更加明显了。

缺铁性贫血能够对人体机能造成损害，引起如体质虚弱、精神倦怠和疲乏无力等症状。除血红蛋白外，人体中其他多种生物酶行使其正常的生理功能也需要铁元素的帮助，所以铁元素的缺乏能够对人体产生广泛的、不容忽视的影响。正如临床观察所见，在治疗缺铁性贫血患者的过程中，临床症状往往在血红蛋白水平开始上升之前就已得到了明显的改善。

纵观人类历史，我们可以看出，特定食品性质和可利用程度的变化能够持续地影响人口群落的数量和这些群落的健康状况。举个例子来说，当新大陆的玉米（谷物）被引入欧洲之后，那里每英亩的土地可以产出更多的卡路里（能量的单位），这使得种植这种作物的地区（尤其是西班牙和意大利）出现了人口数量的飙升。同样，爱尔兰在引进了新大陆的马铃薯后也出现了一次人口的快速增长。

19世纪40年代至50年代，爱尔兰的马铃薯由于某种真菌感染而遭受大面积减产，与此同时，大不列颠的统治者却毫无怜恤之情，要求爱尔兰增加食品出口，这无疑是雪上加霜，于是一场史无前例的大饥荒不可避免地爆发了。引进马铃薯之后，爱尔兰人口由约200万人猛增至约400万人，而饥荒造成的死亡（绝大部分被诊断为败血症）及后来引发的移民大潮，又使得爱尔兰的人口数量在短短的10年内降回原来的200万。

玉米对于人口增长方面的影响与马铃薯十分相似，然而两者随后引起疾病流行的方式却迥然不同。在这两个例子中，疾病发生的关键均是以单一的蔬菜作物为主食所导致的人类脆弱的、不堪一击的营养状态。然而，糙皮病的流行却是由于人们几乎只以玉米为食而从不摄取其他食物的饮食结构所造成的。在18世纪晚期，欧洲南部地区的糙皮病流行极为严重，并且几乎贯穿了整个19世纪。19世纪晚期，糙皮病又将魔爪伸向了美国，一时间，数百万人患病，死亡不计其数。引起糙皮病的原因并非源于饥饿，而是食物中赖氨酸的缺失。玉米研磨方法的变革致使玉米中本就含量甚微的赖氨酸进一步丢失，于是，那些靠玉米粥过活的人们便十分缺乏这种氨基酸了。

19世纪晚期，一种相似的、由营养缺陷引起的疾病在远东地区流行开来。新的食品加工技术改变了磨制稻米的方法，一种被称作“抛光”的工序除去了稻谷富含营养的外壳，那些以稻米作为主要能量和蛋白质来源的人们因此患上了一种新疾病——脚气病。虽然这种加工技术的改进减少了稻米腐坏，增加了可供食用的食品总量，但却使曾经足以维持人体健康的食物变得“营养不良”了。另外，在如火如荼的工业革命时代，拥挤的城市环境以及城市上空遮天蔽日的浓烟使得儿童无法得到充足的日照，于是佝偻病——一种维生素D缺乏性疾病便肆虐开来。

生物战争简史

生物战争并非新兴事物，实为由来已久。虽然一直以来战争就是疾病传播的最大帮凶，然而自有历史记录以来，人们就试图蓄意引发传染性疾病流行，以期从中渔利。例如，从远古时代起，遭围困军民的水井和其他水源就经常是攻击一方重点打击的对象，攻击武器多是动物或人的尸体或粪便。有文字记载

以来，在战争中蓄意制造疾病的始作俑者是生活在公元前7世纪的西徐亚^①弓箭手，他们使用了浸有粪肥、腐烂尸体的血液和其他体液的箭镞，试图阻止亚述人的大举进犯。

突然出现的腹泻及痢疾能够极大地削弱士兵们的战斗力，自古以来便是战场中士兵们的灾难。在公元前6世纪的希腊内战中，雅典城的梭伦曾下令将一种泄剂——菟葵投入水源中以削弱敌军的战斗力。在美国内战期间，腹泻成为了军队无法摆脱的梦魇，沃尔特·惠特曼曾将战争描述成“999%的腹泻加上1%的荣誉”。于是，一条规则应运而生，这就是不得射杀一名“正在响应大自然紧急召唤”的士兵，作战双方都尊崇了这条不成文的规定直至战争结束。

如在淋巴腺鼠疫一章中所描述的那样，在14世纪的鼠疫大暴发中，人类的尸体曾被用来传播这种被称为“黑死病”的可怕瘟疫。噩梦始于鞑靼人对喀法城（Kaffa，毗邻克里米亚半岛的俄罗斯地区，即现在乌克兰境内的港口城市费奥多西亚）的围困。在对该城的围攻中，一种能够引起腹股沟淋巴结肿大的疾病袭击了鞑靼人，造成大量士兵死亡，而腹股沟淋巴结肿大正是淋巴腺鼠疫的典型症状。鞑靼人使用投射器将尸体弹射入城，试图将这种杀死士兵的可怕疾病传播给喀法城中的军民。虽然传播鼠疫的跳蚤能够离开尸体并寻找供养他们的活体宿主，然而这些飞越喀法城城墙的尸体却并没有携带有能力传播疾病的鼠疫载体。老鼠，更有可能是城中出现疾病的元凶首恶，它们的身上携带着致病的跳蚤和鼠疫病菌，可以不受城池被围的限制随意进出。不久，喀法城中的疫情就变得无法控制了。城中的百姓迫不得已放弃了城池，登船远航撤退到他们在热那亚^②的私家港口。途中，他们在地中海沿岸的一些港口做了短暂停留。于是，鼠疫就广泛地传播开来！

当天花被征服者们无意间引入新大陆时，它几乎摧毁了美洲全部的土著人口。此前，西班牙人曾接触过天花，所以对这种疾病具有免疫力。天花也曾作为生物武器而被蓄意传播。法印战争期间（1754~1763年），北美地区的英军司令官杰弗里·阿默斯特爵士曾建议，有意地将天花传播给印第安土著以“减少”对英军怀有敌意的美洲印第安部落。在皮特堡附近（即今天的宾夕法尼亚州匹兹堡市）的战役中，阿默斯特的一位部下埃屈耶上尉曾将天花病医院患者的几条毯子和一条手绢送给了当地的印第安土著，他在随军日志中这样写道：“我希望这能达到预期效果”。虽然在天花患者的污染物和曾经使用过的用品中，可能存在着能够传播疾病的媒介因子，但是由于天花主要依赖空气中的呼

① Scythian，西徐亚人，又称斯基泰人。古代众多居住在叙利亚西部的游牧民族中的一员——译者注。

② Genoa，意大利西北部的州及其首府——译者注。

吸道飞沫传播，所以埃屈耶上尉此举并不是传播天花的有效途径。然而，不久之后，天花却真的在俄亥俄河谷地区的印第安土著部落中流行开来。自此之后，美洲印第安人饱受天花病毒的蹂躏长达 200 余年之久，也许是他们与欧洲人的其他接触应对天花流行负责，但埃屈耶上尉的记载还是使这一行径被定义为战争中的一次人为传播疾病之举。

在西半球，生物战争的一个重要例子当数南美洲印第安人所使用的箭毒。制作箭毒的方法多种多样，印第安人首先从各种树木的树皮中萃取活性物质，混以各种植物制成的“添加剂”，有时还要加入蛇的毒液及毒蚂蚁作为“佐料”。这样的大杂烩被放到水中烹煮两日，然后搅拌、牵拉、蒸发直至形成黏稠的糊状物。之后，印第安人还要检测一下糊状物的毒性，比如，他们用浸过箭毒的棍子戳伤一只青蛙，接着开始计数它从受伤到倒地死亡为止的这段时间内能够跳跃的次数。用空心植物（比如竹子）制作的吹筒发射浸蘸了箭毒的飞镖常常可以百发百中。然而由于箭毒非常稀有且难以制备，它极少被用于部落战争，即使作为捕猎的武器也是极其珍贵的。一旦被浸了箭毒的箭簇射中，鸟类可在一两分钟内死亡，小型哺乳动物至多 10 分钟内倒毙，就连体积较大的哺乳动物也熬不过 20 分钟，在这段时间内，猎人们可以对垂死挣扎的猎物进行追踪。箭毒中的活性成分能够阻断传导神经冲动的肌纤维受体，从而使肌肉麻痹。有关箭毒性质及作用的研究使人们对神经肌肉接头的本质有了更加深刻的理解，并促进了与箭毒药理性质相似的药物的制药业发展。在外科大手术中应用肌松药物，能够获得良好的肌肉松弛效果，但这时的患者需要机械通气。由此看来，生物战争也有其积极的一面。

生物战在 20 世纪取得了突飞猛进的发展。德国人于第一次世界大战期间在西线使用毒气的史实众所周知。他们释放了包括氯气和芥子气在内的几种不同气体，引起了大量士兵死亡，并给幸存者带去了恐怖的痛苦折磨。协约国军队亦使用了相同的毒气以牙还牙，但规模却小得多。

第一次世界大战中，德国还曾暗中对与协约国存在贸易往来的中立国家发动生物战。在罗马尼亚，他们用感染了炭疽和鼻疽病（马鼻疽假单胞细菌属）的动物饲料感染了即将出口俄国的绵羊。1916 年，罗马尼亚政府在德国公使馆中查获了这两种微生物的培养基。据说，在美索不达米亚，德国破坏分子曾将鼻疽病的病菌接种到英军（当时的英军正在对土耳其军队作战）征用的 4500 头骡子体内；而在法国，德国感染了法国骑兵的战马。1917~1918 年，阿根廷计划出口协约国的牲畜也感染了炭疽热和鼻疽病，造成多达 200 多头骡子死亡。此外，第一次世界大战早期，德国人还曾试图用污染动物饲料的方法感染美国出口他国的马匹。

于 1925 年在日内瓦签订的《关于禁用毒气或类似毒品及细菌方法作战协