

· 创刊 40 周年 ·

中国消除传染病的历史进程与展望

杨维中 贾萌萌

中国医学科学院北京协和医学院群医学及公共卫生学院, 北京 100730

通信作者: 杨维中, Email: yangweizhong@cams.cn

【摘要】 在漫长的历史长河中, 传染病不仅对公众健康造成了巨大的影响, 甚至威胁到国家安全和社会经济的发展。新中国成立以来, 我国高度重视传染病防治工作, 取得了举世瞩目的成就。本文主要回顾了我国消灭天花, 消除脊髓灰质炎、麻风病、丝虫病、新生儿破伤风、致盲性沙眼和疟疾的历史进程, 并对未来有望被消除的传染病进行了展望。

【关键词】 中国; 传染病; 消灭; 消除

基金项目: 中国医学科学院医学与健康科技创新工程(2020-I2M-1-001)

Elimination of infectious disease in China, past and future

Yang Weizhong, Jia Mengmeng

School of Population Medicine and Public Health, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Corresponding author: Yang Weizhong, Email: yangweizhong@cams.cn

【Abstract】 In the long history, infectious disease once caused huge disasters to human beings, not only resulting in serious impacts on public health, but even threatening socioeconomic development and national security. Since the founding of the People's Republic of China, China has attached great importance to the prevention and treatment of infectious disease and achieved remarkable achievements. This article mainly summarizes the historical progresses of the eradication of smallpox and the eliminations of polio, leprosy, filariasis, neonatal tetanus, blinding trachoma and malaria in China, and discusses the eliminations of the infectious diseases which can be conducted in the future.

【Key words】 China; Infectious disease; Eradication; Elimination

Fund program: Innovation Fund for Medical Sciences of Chinese Academy of Medical Sciences (2020-I2M-1-001)

在漫长的历史长河中, 传染病给人类带来了巨大的灾难, 不仅对公众健康造成了巨大影响, 还给国家和社会经济发展带来了严重威胁。新中国成立以来, 我国高度重视传染病防治工作。新中国成立初期, 我国依靠爱国卫生运动, 通过群防群治、突击性预防接种疫苗等方式, 集中力量控制鼠疫、霍乱、天花等危害严重的传染病。1966–1978 年, 我国初步控制了鼠疫、白喉、血吸虫病、黑热病等传染病, 但脊髓灰质炎(脊灰)、霍乱、疟疾等

疫情仍旧严重。1979–2002 年, 麻风病、脊灰、猩红热等传染病的防控效果显著, 但乙型肝炎(乙肝)、寄生虫病、性病等负担仍较重。2003 年严重急性呼吸综合征(SARS)的暴发, 大力推动了我国传染病防治工作。国务院于 2003 年 5 月颁布了《突发公共卫生事件应急条例》, 2004 年修订了传染病防治法, 管理 37 种法定传染病, 还细化了报告不明原因传染病的规定, 建立了疫情定期公布的制度^[1]。2020 年, 我国法定传染病已增加至 40 种, 全国(不

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20211016-00801

收稿日期 2021-10-16 本文编辑 张婧

引用本文: 杨维中, 贾萌萌. 中国消除传染病的历史进程与展望[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(11): 1907-1911. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20211016-00801.



含香港、澳门特别行政区和台湾地区)法定传染病报告发病率为 413.63/10 万,报告死亡率为 1.88/10 万^[2]。

我国通过坚持预防为主、防治结合、专业机构与群众相结合的方针,改善环境卫生条件,显著降低了法定报告传染病的发病和死亡水平,特别是通过接种疫苗防控传染病,取得了显著效果^[1]。截至目前,我国已经消灭了天花,并陆续消除了脊灰、麻风病、丝虫病、新生儿破伤风、致盲性沙眼和疟疾等传染病。而通过有效的防控措施,麻疹、狂犬病、黑热病、血吸虫病、乙肝、宫颈癌等感染性疾病都有望被消除或被基本消除。

传染病防控从预防(Prevention),到控制(Control),到消除(Elimination),再到消灭(Eradication)乃至灭绝(Extinction),所显示的防控目标的差异,称为传染病的控制谱。这种防控目标差异不仅与传染病的病原体、病原体宿主和流行因素有关,还与科学技术的进步密不可分。传染病的预防是指通过采取有效的策略与措施,使某种传染病不发生或少发生。控制是指通过采取相应的策略与措施,将传染病的患病率、发病率、死亡率降低并维持在较低的、与该地区社会和经济相适应的水平。消除是指通过努力在特定区域内将特定传染病或感染的发生率降低到极低的水平,范围可以局限在一个国家或一个洲。要维持消除状态需要持续采取干预措施。消灭是指通过全世界的努力,在全世界范围内永久消除特定病原体造成的感染。灭绝是指在消灭的基础上,该病原体在自然界及实验室中均不复存在。本文主要回顾了我国消灭、消除传染病的历史进程,以对今后传染病防控工作的推进提供借鉴。

一、已被消灭的传染病

若要消灭某种传染病,人类应为该病原体的唯一宿主,且已经有特异、有效的预防控制措施,如预防接种疫苗等。除此之外,世界各国都要有强烈的意愿合作推进相关工作才能实现。只有满足下列条件时才能认定某种传染病被消灭:①疾病的传播永远终止,全世界范围内永不再发生该种传染病;②没有临床病例,没有携带者或隐性感染者等传染源,外环境中也没有该病原体;③消灭后,即使不再采取预防接种疫苗或其他预防措施,人类也不会被该传染病危害。

自有科学的记载以来,人类通过自身的努力,已经通过预防接种消灭了天花。天花在历史上多

次大流行,造成数亿人死亡。18 世纪末,仅欧洲每年就有约 40 万人死于天花^[3]。自 1796 年爱德华·琴纳发现接种牛痘可以预防天花后,各国都逐步开始使用接种痘苗的方式预防天花。我国 20 世纪 50 年代初在全国范围内大力推广全民种痘,天花病例数迅速下降^[4]。1961 年,我国报告了最后一例天花病例^[5],1980 年,WHO 宣布人类消灭了天花^[3]。

二、已被消除的感染性疾病

1. 脊髓灰质炎:脊灰是严重危害人类健康的传染病。20 世纪 60 年代初期,我国每年报告高达 2 万~4 万脊灰病例,1964 年报告了 4.41 万病例^[5]。1960 年脊灰疫苗获批使用,随后病例数迅速下降。1994 年我国报告了最后一例本土脊灰野毒株病例,2000 年 WHO 西太区的所有国家实现了无脊灰的目标^[5-6]。2011 年 8 月由巴基斯坦输入的 I 型脊灰在我国新疆维吾尔自治区引起局部传播疫情,是我国自 1994 年以来首次发现脊灰野病毒疫情。随后当地开展了 5 轮口服脊灰减毒活疫苗应急免疫接种活动,加强急性弛缓性麻痹病例监测,迅速控制了疫情的传播^[7]。

2. 麻风病:麻风病是一种历史久远的慢性传染病,人们曾经一度“谈麻色变”。20 世纪初我国约有 50 万例现症患者,1958 年麻风病的发现率高达 5.56/10 万^[8]。通过采取“早发现、边调查、边隔离、边治疗(联合化疗)和患者康复”等技术措施,2007 年发现率已降至 0.12/10 万。根据 WHO 的标准,我国已经于 2000 年基本消除麻风病^[9-10],2020 年全国报告病例数仅为 200 例^[2]。

3. 丝虫病:中国曾受到丝虫病严重危害,其曾分布于我国 16 省(自治区、直辖市)的 864 县,患者多达近 3 100 万人,使 3.3 亿人健康受到威胁^[11]。通过采用普查普治、普服海群生拌食盐(乙胺嗪)等手段,我国 2006 年已实现了全国消除丝虫病的目标,并于 2007 年通过 WHO 认可,成为全球首个达到消除淋巴丝虫病的国家^[12]。近年来未报告丝虫病病例。

4. 新生儿破伤风:新生儿破伤风曾是严重威胁新生儿生命的感染性疾病。据估计,1995 年我国有约 7.78 万病例,年发病率约为 4%^[13]。2000 年我国开始试点实施降低孕产妇死亡率消除新生儿破伤风项目,2009 年全面实施农村孕产妇住院分娩补助项目,将我国住院分娩率提高至 99% 以上^[14]。通过提高分娩住院率、对育龄妇女接种破伤风类毒素、加强监测等措施,我国新生儿破伤风发病率显

著下降。2012 年 WHO 对中国进行评估后,宣布中国已消除孕产妇和新生儿破伤风^[13-14]。

5. 致盲性沙眼:沙眼是一种传染性极强的结膜角膜炎,其流行距今已有四千年历史。新中国成立初期,全国沙眼平均患病率为 50%,有些农村地区甚至高达 80%~90%,有“十人九沙”的说法,是当时首位致盲眼病^[15]。随着我国汤飞凡教授等人对其病原体——沙眼衣原体的发现,成功找到了有效的治疗方法^[16]。通过改善生活条件、卫生习惯以及普查普治等多种综合手段,我国沙眼致盲率逐步降低。1987 年全国残疾人抽样调查结果显示,沙眼下降为第三位致盲因素,2006 年的调查显示沙眼致盲率进一步降低^[17]。2014 年中国达到了 WHO 消除致盲性沙眼的要求^[15,18]。

6. 疟疾:疟疾曾经给中国乃至全世界范围带来了极其广泛、严重的危害,在三千年前的甲骨文中就有关于疟疾的记载。20 世纪 40 年代我国每年至少有 3 000 万疟疾患者,病死率约为 1%,50 年代初期疟疾病例数占传染病报告总数的 60% 以上^[19]。2010 年,我国启动了《中国消除疟疾行动计划(2010-2020 年)》^[20],制定了以病例和疫点为核心的“线索追踪、清点拔源”策略和“1-3-7”工作规范,各地科学开展消除疟疾行动。“1-3-7”工作规范即“1”是指所有的医疗机构必须在疟疾病例诊断 24 h (1 d) 内上报国家传染病信息报告系统;“3”是指由 CDC 工作人员在 3 d 内对报告的疟疾病例进行流行病学个案调查与核实,同时开展实验室复核,确认病例诊断结果;“7”是指对疟疾疫点在 7 d 内完成调查与处置。2017 年以来,中国无本地原发感染疟疾病例^[21],2021 年 6 月中国消除疟疾获 WHO 认证^[22]。

三、有望被消除的感染性疾病

通过适宜的防控措施,上述传染病已得到有效控制甚至已经被消除、消灭。展望未来,我国有望通过采取一系列综合防控措施,进一步消除下列感染性疾病。

1. 麻疹:麻疹的传染性极强,基本再生数(R_0)可达 17,以显性感染为主。在麻疹减毒活疫苗使用之前,全球每年因麻疹死亡的人数达 250 万,通过疫苗接种等方式,美洲及其他部分地区国家已经实现了麻疹消除目标^[23]。我国曾在 1959 年暴发麻疹疫情,报告发病率达到了历史最高的 1 432.4/10 万。我国 1965 年开始使用液体剂型麻疹疫苗,早期仅进行突击接种,1978 年实施儿童计划免疫,

1986 年采用冻干麻疹疫苗实施两剂常规免疫程序^[24,26]。2006 年我国原卫生部印发《2006-2012 年全国消除麻疹行动计划》,提出综合消除麻疹的免疫策略^[25]。虽然目前我国尚未阻断其本土传播,但近年来麻疹的发病率已大大下降。2020 年全国报告 856 例新发病例,发病率为 0.061/10 万^[2],有望在不久的将来实现麻疹的消除。

2. 狂犬病:狂犬病是一种疫苗可预防的病毒性疾病,目前全球仍有 150 多个国家和地区存在狂犬病,约 99% 的致伤动物为犬,每年有数万人死于狂犬病。WHO 牵头负责“联合抗击狂犬病”行动,推动实现“2030 年犬类传播狂犬病零人类死亡”。WHO、联合国粮食及农业组织、动物卫生组织提出,需要通过社会综合治理,包括社会、文化、技术、组织、政治等多方面资源来共同努力消除狂犬病^[27]。目前,已有部分发达国家消除了狂犬病。我国 2020 年报告了新发病例 202 例,死亡病例 188 例^[2]。

3. 黑热病:引起黑热病的利什曼原虫于 1903 年首次被发现。20 世纪 30 年代,我国黑热病大面积流行。经过大规模防治工作的开展,已于 20 世纪 60 年代基本消除^[28]。部分地区的人源型黑热病已于 1983 年基本达到 WHO 关于疾病消除的标准^[29],但其他地区仍有不同类型黑热病的持续性、区域性流行^[28]。2020 年我国报告了 202 例发病及 1 例死亡病例。通过进一步研究,有望通过加强相关防治工作实现对黑热病更好地控制。

4. 血吸虫病:血吸虫病是由血吸虫的成虫寄生于人体所引起的地方性疾病。新中国成立伊始,我国南方 12 省(自治区、直辖市)约有 1 160 万例血吸虫病患者,超过 1 亿人受到威胁^[30]。《“健康中国 2030”规划纲要》中制定了 2030 年全国所有流行县达到消除血吸虫病标准的目标^[31]。通过采取“预防为主、标本兼治、分类指导、综合治理、联防联控”的工作方针,2020 年我国 12 省(自治区、直辖市)450 个血吸虫病流行县中 337 个(74.89%)达到消除标准,98 个(21.78%)达到传播阻断标准,15 个(3.33%)仍处于传播控制阶段^[32],全国共计报告 43 例血吸虫病病例^[2]。

5. 乙型肝炎:我国乙肝疾病负担严重,曾被称为乙肝大国。我国于 1992 年将乙肝疫苗纳入计划免疫管理,2014 年首针及时接种率已经达到 95%。1992 年全国乙肝血清流行病学调查显示,5 岁以下儿童的 HBsAg 阳性率为 9.67%^[33]。通过给儿童普

种乙肝疫苗、控制医源性感染、阻断母婴传播等措施,2014年5岁以下儿童的HBsAg阳性率下降了97%,降至0.32%^[33],且近年来还在持续下降。通过不断努力,乙肝感染的控制将进一步得到改善。

6. 宫颈癌:宫颈癌是我国女性发病第六位的恶性肿瘤,2020年我国新发宫颈癌病例近11万,死亡病例近6万^[34]。宫颈癌是由HPV的持续感染造成的,归因风险超过99%。2018年起WHO呼吁全球消除宫颈癌,2020年正式发布《加速消除宫颈癌全球战略》^[35],提出至2030年,能够在所有国家完成15岁以下女童HPV疫苗接种覆盖率达到90%、35岁女性筛查覆盖率达到70%及宫颈癌前病变和宫颈癌治疗可及性达到90%。若充分利用现有资源,针对不同年代出生的人群采取各自的最佳策略,我国有望在2047年实现消除宫颈癌目标^[36]。

四、结语

70多年来,我国传染病的防控取得了举世瞩目的成就,先后消灭了天花,消除了脊灰、麻风病、丝虫病、新生儿破伤风、致盲性沙眼和疟疾,并有望在不久的将来消除或基本消除麻疹、狂犬病、黑热病、血吸虫病、乙肝,甚至宫颈癌等感染性疾病。社会和经济、气候变化、人口和货物流动加速等因素的变化使得人类仍旧在不断面临新老传染病的挑战,2019年暴发的新型冠状病毒肺炎疫情再一次警醒我们需要高度重视传染病的防治工作。路漫漫其修远兮,我们仍需坚持不断上下求索。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 杨维中. 中国传染病防治70年成效显著[J]. 中华流行病学杂志, 2019, 40(12): 1493-1498. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.12.001.
Yang WZ. Dramatic achievements in infectious disease prevention and treatment in China during the past 70 years[J]. Chin J Epidemiol, 2019, 40(12):1493-1498. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.12.001.
- [2] 疾病预防控制中心. 2020年全国法定传染病疫情概况[EB/OL]. (2021-03-12) [2021-08-01]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3578/202103/f1a448b7df7d4760976fea6d55834966.shtml>.
Bureau of Disease Control and Prevention. Overview of national epidemic situation of legal infectious diseases in 2020[EB/OL]. (2021-03-12) [2021-08-01]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3578/202103/f1a448b7df7d4760976fea6d55834966.shtml>.
- [3] World Health Organization. The achievement of global eradication of smallpox: final report of the Global Commission for the Certification of Smallpox Eradication [R]. Geneva:World Health Organization, 1979.
- [4] 章以浩,赵铠. 全世界和中国根绝天花的历史事实、基本经验及启迪[J]. 中华流行病学杂志, 1999, 20(2):67-70. DOI:10.3760/j.issn:0254-6450.1999.02.001.
Zhang YH, Zhao K. Historical facts, basic experience and enlightenment of eradicating smallpox in China and world [J]. Chin J Epidemiol, 1999, 20(2): 67-70. DOI:10.3760/j.issn:0254-6450.1999.02.001.
- [5] 王华庆,安志杰,尹遵栋. 国家免疫规划七种针对传染病70年防控成就回顾[J]. 中国疫苗和免疫, 2019, 25(4): 359-367.
Wang HQ, An ZJ, Yin ZD. Achievements in prevention and control of seven infectious diseases targeted by the National Immunization Program in China across 70 years [J]. Chin J Vacc Immun, 2019, 25(4):359-367.
- [6] Yu WZ, Wen N, Zhang Y, et al. Poliomyelitis eradication in China: 1953-2012[J]. J Infect Dis, 2014, 210 Suppl 1: S268-274. DOI:10.1093/infdis/jit332.
- [7] 余文周,甫尔哈提·吾守尔,汪海波,等. 新疆维吾尔自治区2011年输入脊髓灰质炎野病毒并引起局部传播的调查处置经验和教训[J]. 中国疫苗和免疫, 2013, 19(4): 361-364, 368.
Yu WZ, Fuerhati W, Wang HB, et al. Emergency response to the outbreak of imported wild poliovirus in Xinjiang Uygur autonomous region in 2011:experience and lessons [J]. Chin J Vacc Immun, 2013, 19(4):361-364, 368.
- [8] 沈建平,张国成,陈祥生,等. 中国1949-2007年消除麻风病的历程及其流行特征[J]. 中华流行病学杂志, 2008, 29(11): 1095-1100. DOI: 10.3321/j.issn: 0254-6450.2008.11.010.
Shen JP, Zhang GC, Chen XS, et al. A long-term evolution on the epidemiological characteristics of leprosy, towards the goal of its elimination in 1949-2007 in China[J]. Chin J Epidemiol, 2008, 29(11):1095-1100. DOI: 10.3321/j.issn: 0254-6450.2008.11.010.
- [9] 廖志武,王善青. 我国2000-2019年主要热带病的流行与防治概况[J]. 中国热带医学, 2020, 20(3):193-201. DOI: 10.13604/j.cnki.46-1064/r.2020.03.01.
Liao ZW, Wang SQ. Prevalence and prevention of major tropical diseases in China, 2000-2019[J]. China Trop Med, 2020, 20(3): 193-201. DOI: 10.13604/j. cnki. 46-1064/r.2020.03.01.
- [10] 王国强. 中国疾病预防控制60年[M]. 北京:中国人口出版社, 2015.
Wang GQ. A 60-year history of disease prevention and control in China[M]. Beijing:China Population Publishing House, 2015.
- [11] 王钊. 中国丝虫病防治[M]. 北京:人民卫生出版社, 1997.
Wang Z. Filariasis control in China[M]. Beijing: People's medical publishing house, 1997.
- [12] 孙德建. 我国消除淋巴丝虫病的历史见证[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2019, 37(4): 383-387, 394. DOI: 10.12140/j.issn.1000-7423.2019.04.002.
Sun DJ. The historical witness of the elimination of lymphatic filariasis in China[J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 2019, 37(4): 383-387, 394. DOI: 10.12140/j.issn.1000-7423.2019.04.002.
- [13] 董胜利,张荣珍. 消除新生儿破伤风的免疫策略[J]. 中国计划免疫, 2000, 6(1): 43-46. DOI: 10.3969/j.issn. 1006-916X.2000.01.023.
Dong SL, Zhang RZ. Immunization strategy for eliminating

- neonatal tetanus[J]. *Chin J Vacc Immun*, 2000, 6(1):43-46. DOI:10.3969/j.issn.1006-916X.2000.01.023.
- [14] 中国妇幼健康事业发展报告(2019)(一)[J]. *中国妇幼卫生杂志*, 2019, 10(5):1-8.
Report on the development of maternal and child health in China (2019) (I) [J]. *Chin J women child health*, 2019, 10(5):1-8.
- [15] Wang NL, Deng SJ, Tian L. A review of trachoma history in China: research, prevention, and control[J]. *Sci China Life Sci*, 2016, 59(6):541-547. DOI:10.1007/s11427-016-5056-z.
- [16] 管辉. 中国疫苗之父: 汤飞凡[J]. *中国档案*, 2020(5):86-87. DOI:CNKI:SUN:ZGDA.0.2020-05-037.
Guan H. Father of Chinese vaccine: Tang Feifan[J]. *China Arch*, 2020(5): 86-87. DOI: CNKI: SUN: ZGDA. 0.2020-05-037.
- [17] 杨晓慧, 王宁利. 中国视力残疾人群现状分析[J]. *残疾人研究*, 2012(1):29-31. DOI:CNKI:SUN:CJRY.0.2011-01-009.
Yang XH, Wang NL. Present status of persons with visual impairment in China[J]. *Disabil Res*, 2012(1):29-31. DOI: CNKI:SUN:CJRY.0.2011-01-009.
- [18] 王宁利, 胡爱莲. 我国沙眼防治的启迪与思考[J]. *中华眼科杂志*, 2015, 15(7): 484-486. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2015.07.002.
Wang NL, Hu AL. Enlightenment and thinking of blinding trachoma elimination in China[J]. *Chin J Ophthalmol*, 2015, 15(7):484-486. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2015.07.002.
- [19] 汤林华. 我国疟疾防治研究成就[J]. *中国寄生虫学与寄生虫病杂志*, 1999, 17(5):3-5. DOI:CNKI:SUN:ZJSB.0.1999-05-000.
Tang LH. Research achievements of malaria control in China[J]. *Chin J Parasitol Parasit Dis*, 1999, 17(5):3-5. DOI: CNKI:SUN:ZJSB.0.1999-05-000.
- [20] 中华人民共和国中央人民政府. 关于印发《中国消除疟疾行动计划(2010-2020年)》的通知[EB/OL]. (2010-05-26) [2021-08-01]. http://www.gov.cn/zwggk/2010-05/26/content_1614176.htm.
The State Council The People's Republic of China. Notice on printing and distributing China's Malaria Elimination Action Plan (2010-2020) [EB/OL]. (2010-05-26) [2021-08-01]. http://www.gov.cn/zwggk/2010-05/26/content_1614176.htm.
- [21] 丰俊, 周水森. 从控制走向消除: 我国疟疾防控的历史回顾[J]. *中国寄生虫学与寄生虫病杂志*, 2019, 37(5):505-513. DOI:10.12140/j.issn.1000-7423.2019.05.001.
Feng J, Zhou SS. From control to elimination: the historical retrospect of malaria control and prevention in China[J]. *Chin J Parasitol Parasit Dis*, 2019, 37(5): 505-513. DOI: 10.12140/j.issn.1000-7423.2019.05.001.
- [22] World Health Organization. From 30 million cases to zero: China is certified malaria-free by WHO[EB/OL]. (2021-06-30) [2021-08-01]. <https://www.who.int/news/item/30-06-2021-from-30-million-cases-to-zero-china-is-certified-malaria-free-by-who>.
- [23] Moss WJ, Griffin DE. Measles[J]. *Lancet*, 2012, 379(9811): 153-164. DOI:10.1016/S0140-6736(10)62352-5.
- [24] Ma C, Rodewald L, Hao LX, et al. Progress toward measles elimination - China, January 2013-June 2019[J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2019, 68(48): 1112-1116. DOI: 10.15585/mmwr.mm6848a2.
- [25] 卫生部. 卫生部发布 2006-2012 年全国消除麻疹行动计划[EB/OL]. (2006-11-28) [2021-08-01]. http://www.gov.cn/gzdt/2006-11/28/content_455759.htm.
Ministry of Health. Ministry of Health issued the national measles elimination action plan for 2006-2012[EB/OL]. (2006-11-28) [2021-08-01]. http://www.gov.cn/gzdt/2006-11/28/content_455759.htm.
- [26] 马超, 苏琪茹, 郝利新, 等. 中国 2017-2018 年麻疹流行病学特征[J]. *中国疫苗和免疫*, 2020, 26(1):5-8, 41.
Ma C, Su QR, Hao LX, et al. Epidemiology of measles in China, 2017-2018[J]. *Chin J Vacc Immun*, 2020, 26(1): 5-8, 41.
- [27] World Health Organization. Zero by 30: the global strategic plan to end human deaths from dog-mediated rabies by 2030[EB/OL]. (2018-06-03) [2021-08-01]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513838>.
- [28] 郑灿军, 薛垂召, 伍卫平, 等. 我国 2005-2015 年黑热病报告病例流行特征分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38(4): 431-434. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.04.004.
Zheng CJ, Xue CZ, Wu WP, et al. Epidemiological characteristics of Kala-azar disease in China, during 2005-2015[J]. *Chin J Epidemiol*, 2017, 38(4): 431-434. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.04.004.
- [29] 管立人, 高春花. 利什曼病及其防治[J]. *中国寄生虫学与寄生虫病杂志*, 2018, 36(4):418-424, 428.
Guan LR, Gao CH. Leishmaniasis and its control[J]. *Chin J Parasitol Parasit Dis*, 2018, 36(4):418-424, 428.
- [30] Zhou XN, Wang LY, Chen MG, et al. The public health significance and control of schistosomiasis in China—then and now[J]. *Acta Trop*, 2005, 96(2/3): 97-105. DOI: 10.1016/j.actatropica.2005.07.005.
- [31] 中共中央 国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》[EB/OL]. (2016-10-25) [2021-08-01]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm.
The CPC Central Committee and the State Council issued the "Healthy China 2030" planning outline[EB/OL]. (2016-10-25) [2021-08-01]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm.
- [32] 张利娟, 徐志敏, 杨帆, 等. 2020 年全国血吸虫病疫情通报[J]. *中国血吸虫病防治杂志*, 2021, 33(3):225-233. DOI: 10.16250/j.32.1374.2021109.
Zhang LJ, Xu ZM, Yang F, et al. Endemic status of schistosomiasis in People's Republic of China in 2020[J]. *Chin J Schisto Control*, 2021, 33(3): 225-233. DOI: 10.16250/j.32.1374.2021109.
- [33] Cui FQ, Shen LP, Li L, et al. Prevention of chronic Hepatitis B after 3 decades of escalating vaccination policy, China [J]. *Emerg Infect Dis*, 2017, 23(5):765-772. DOI:10.3201/eid2305.161477.
- [34] Globocan. Global Cancer Observatory[EB/OL]. (2020-12-01) [2021-08-01]. <https://gco.iarc.fr/>.
- [35] World Health Organization. Global strategy to accelerate the elimination of cervical cancer as a public health problem[EB/OL]. (2020-11-17) [2021-08-01]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240014107>.
- [36] Xia CF, Xu XP, Zhao XL, et al. Effectiveness and cost-effectiveness of eliminating cervical cancer through a tailored optimal pathway: a modeling study[J]. *BMC Med*, 2021, 19(1):62. DOI:10.1186/s12916-021-01930-9.