

DOI:10.13350/j.cjpb.231222

• 综述 •

非洲被忽视热带病的大规模人群服药现状与挑战*

王煜妍^{1,2,3}, 胡雯珺^{2,3}, 徐张懿^{2,3}, 黄玉政^{1,2,3**}

(1. 南京医科大学公共卫生学院, 江苏南京 210000; 2. 江苏省血吸虫病防治研究所, 国家卫生健康委员会寄生虫病预防与控制技术重点实验室; 3. 南京医科大学热带病研究中心)

【摘要】 被忽视的热带病(Neglected tropical diseases, NTDs)是一组与贫困密切相关的慢性感染性疾病, 有超过 10 亿人受其影响, 非洲是受影响最严重的地区之一, 占全球 NTDs 疾病负担的近 40%。过去十年, 大规模人群服药(Mass drug administration, MDA)作为核心策略之一, 在加速 NTDs 消除进程中发挥了巨大作用。近年来, 受新冠肺炎疫情影响, 非洲部分地区 MDA 活动中断, NTDs 疾病控制面临挑战, 严重阻碍非洲可持续发展进程。本文综述了非洲地区需预防性化疗的 NTDs 流行现状, 回顾近三年 MDA 实施情况, 为非洲消除 NTDs 提供建议。

【关键词】 被忽视的热带病; 非洲; 大规模人群服药; 综述

【中图分类号】 R53

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2023)12-1474-05

[*Journal of Pathogen Biology*. 2023 Dec;18(12):1474-1478.]

Status and challenges of mass drug administration for neglected tropical diseases in Africa

WANG Yuyan^{1,2,3}, HU Wenjun^{2,3}, XU Zhangyi^{2,3}, HUANG Yuzheng^{1,2,3} (1. School of Public Health, Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu, 210000, China; 2. National Health Commission Key Laboratory of Parasitic Disease Control and Prevention, Jiangsu Institute of Parasitic Diseases; 3. Tropical diseases Research Center of Nanjing Medical University)

【Abstract】 Neglected Tropical Diseases (NTDs) are a group of chronic infectious diseases strongly associated with poverty, affecting over 1 billion people globally, with Africa being one of the most heavily impacted regions, contributing to nearly 40% of the global disease burden of NTDs. Mass drug administration (MDA) has played a major role as one of the core strategies for eliminating, controlling and eradicating of NTDs in the last decade. However, in recent years, MDA activities have been disrupted due to the impact of COVID-19, posing significant challenges to NTDs control efforts and seriously impeding sustainable development in Africa. This paper assesses the current prevalence of NTDs requiring prophylactic chemotherapy in Africa, reviews the implementation of MDA over the past three years, and provides recommendations for the elimination of NTDs in Africa.

【Key words】 neglected tropical diseases; Africa; mass drug administration; review

***被忽视热带病(Neglected tropical diseases, NTDs)主要出现在卫生和医疗资源有限的贫困地区, 全球有超 10 亿人受到威胁, 主要是一组由细菌、寄生虫、病毒和真菌感染导致的慢性感染性疾病, 撒哈拉以南的非洲是 NTDs 的高流行地区。NTDs 造成的疾病负担约占全球疾病负担的 1%, 其伤残调整寿命年为 1 900 万, 每年至少 17 亿人因感染 NTDs 需要接受治疗^[1]。

大规模人群服药(Mass drug administration, MDA)是世界卫生组织(World Health Organization, WHO)推荐用于控制和消除 NTDs 的核心策略, 其安全、简单和高效, 在控制 NTDs 的传播方面发挥着重大作用。该措施基于预防性化疗(Preventive chemotherapy, PC)原则, 通过定期向高危人群进行单独或联合给药来降低疾病的发病率, 控制疾病传播^[2-3]。血吸虫病、土源性蠕虫病、淋巴丝虫病、沙眼和盘尾丝虫病是 5 种需要进行预防性化疗的被忽视热带病(Preventive Chemotherapy - Neglected tropical diseases, PC-NTDs)^[4]。高覆盖率的 MDA, 可有效降低疾病的发病率。同时, 针对于部分地区多种疾病混合流行的特点, 可以进行联合用药, 达到控制多种疾病的目标^[2]。非洲地区的 MDA 主要依赖于国际援助,

但自 2020 年新冠疫情大流行导致很多非洲国家 MDA 中断, 部分疾病感染率回升, NTDs 的防控难度增加进而延迟了联合国可持续发展目标的实现^[5]。

1 非洲 PC-NTDs 流行现状

全球有超过 10 亿人受到 NTDs 的影响, 非洲占全球 NTDs 疾病负担的近 40%(4 亿人)^[1]。在过去的十年中, 非洲地区在 NTDs 的控制和消除方面取得显著进展, 预防性化疗的覆盖率扩大至 65%^[6], 成效显著。如大部分国家已达到消除盘尾丝虫病的最低治疗覆盖率^[7], 学龄前儿童血吸虫患病率下降至 9.

* **【基金项目】** 国家自然科学基金项目(No. 81673673); 江苏省卫生健康委医学科研重点项目(No. ZDB2020037); 江南大学公共卫生研究中心课题(No. JUPH201811); 江苏省“科教强卫工程”专项经费资助(No. ZDXKA2015016); 江苏省省属公益类科研院所自主科研经费项目资助(No. BM2018020)

** **【通讯作者】** 黄玉政, E-mail: yzhyz01@163.com

【作者简介】 王煜妍(1998-), 女, 山西人, 研究生在读。主要从事公共卫生研究方向。

E-mail: wangyuyan20212021@163.com

6%^[8],麻风病作为一个公共卫生问题几乎已被消除^[9]。2020年由于新冠肺炎疫情的传播,NTDs控制受到严重影响,部分国家和地区MDA活动中断,导致接受预防性化疗人数较疫情之前显著降低。土源性蠕虫病接受治疗的学龄前儿童数量从5337万下降至560万,血吸虫病治疗人数减少了近25%,淋巴丝虫病治疗人数减少了54%,沙眼治疗人数降低约1/3(表1)。药物可及性和人员调控等不可控因素的影响导致接受治疗的人群数量远远低于实际患者数量,这给未来NTDs防治工作带来了潜在的隐患和困难。

表1 WHO列举的5种PC-NTDs(非洲)流行现状
Table 1 Prevalence of five PC-NTDs (Africa) from WHO

疾病	2019年	2020年	2021年
血吸虫病 ^a	9064万	7008万	7644万
土源性蠕虫病 ^b	5337万	740万	560万
淋巴丝虫病 ^a	1.84亿	1.41亿	1.01亿
沙眼 ^a	9282万	3202万	6356万
盘尾丝虫病 ^a	1.53亿	1.11亿	1.41亿

数据来源: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/neglected-tropical-diseases>

a:接受预防性化疗人数;b:接受预防性化疗的学龄前儿童人数

1.1 血吸虫病 血吸虫病是一种由血吸虫属吸虫感染引起的寄生虫病,在世界范围内造成严重的疾病负担^[10]。2021年全球需要接受血吸虫预防性化疗的总人数超过2.53亿人,其中非洲是血吸虫病疾病负担最高的地区,超过90%的血吸虫病患者生活在撒哈拉以南非洲地区^[11]。在非洲41个国家中,约有1.07亿学龄儿童和9400万成年人需要接受血吸虫病预防性化疗。2015年,非洲接受预防性化疗的学龄儿童人数达4700万,覆盖率为40.8%;有110万成年人接受预防性化疗,覆盖率为11.4%^[12]。2019年,非洲接受预防性化疗的人数达9064万人,其中学龄儿童人数达7649万,治疗覆盖率为67.4%。2020年,血吸虫病的预防性化疗覆盖率严重下降,仅有7008万人(覆盖率为32%)接受预防性化疗,针对学龄儿童的治疗人数也下降至5542万人(44.9%)^[13]。2021年,报告血吸虫预防性化疗数据的国家减少,仅有32个国家提供该数据,其中学龄儿童接受治疗人数达5510万(覆盖率为47.2%)^[14]。

1.2 土源性蠕虫病 土源性蠕虫病(Soil-transmitted helminth infections,STH)是一类由蛔虫、钩虫和鞭虫三种肠道蠕虫引起的寄生虫病。儿童(学龄前和学龄儿童)是STH的高危人群^[15]。在非洲地区,尼日利亚、埃塞俄比亚、刚果民主共和国和坦桑尼亚联合共和国等国家的STH流行情况最为严重,约有1.02亿学龄前儿童和1.91亿学龄儿童需要接受预防性化疗^[16]。2015年,非洲约有6200万学龄前儿童和1.02亿学龄儿童接受STH预防性化疗^[12]。2020年,学龄前儿童接受治疗人数从2019年的5330万急剧减少至740万,治疗覆盖率下降86.1%^[17]。2021年,学龄前儿童接受治疗人数持续下降至560万,治疗覆盖率为7.51%^[14]。

1.3 淋巴丝虫病 淋巴丝虫病(Lymphatic filariasis,LF)是一种由班氏、马来和帝汶丝虫等引起的寄生虫病,是一种可预防的NTDs^[18]。在非洲地区,尼日利亚、刚果民主共和国、马达加斯加和莫桑比克等国家的LF流行情况较为严重^[19]。通过MDA干预,多哥和马拉维两个国家分别在2017年和2020年实现了LF消除。2019年,非洲31个需要进行MDA的国家中

有23个实现了100%的地理覆盖率,接受LF治疗人数达1.84亿^[20]。2020年,在符合条件的106个实施单位(implementation unit,IU)(一个国家进行MDA治疗的最小行政单位)中,仅有1个IU完成了传播评估前调查(pre-transmission assessment survey,pre-TAS)(测量IU中风险最高的两个地区的感染水平,用于评估MDA的影响,确定感染水平是否降至目标阈值以下),其余105个IU于2021年完成。原计划于在贝宁、马里和乌干达进行的调查推迟到2021年^[21]。2021年,喀麦隆最后一个IU通过TAS1评估,该国进入MDA后监测阶段。尼日利亚MDA的地理覆盖率从80%下降至22%,在国内113个地区实施了TAS前评估和TAS1评估。作为LF的流行地区,加蓬是最后一个尚未进行MDA的非洲国家,其LF流行情况仍需要关注和控制^[22]。

1.4 沙眼 沙眼是一种由沙眼衣原体引起的慢性致盲性疾病,在贫困、卫生条件恶劣的地区发病率最高^[23]。非洲是沙眼流行的高风险地区,约有1.11亿人受到影响,占全球该疾病负担的89%^[24]。埃塞俄比亚、刚果民主共和国和科特迪瓦等国家的流行情况最为严重^[25]。过去七年,非洲在沙眼防治方面取得了重大进展,需要抗生素治疗沙眼的人数从2016年的1.78亿人下降到截至2022年6月的1.11亿人,下降比例达38%^[26]。继加纳、冈比亚和多哥之后,马拉维于2022年9月确认消除沙眼这一公共卫生问题,成为WHO非洲区域第四个消除沙眼国家^[27]。2023年5月,贝宁和马里也被证实已消除沙眼这一公共卫生问题。沙眼目前仅在非洲区域23个国家中流行^[28]。

1.5 盘尾丝虫病 盘尾丝虫病,也被称为河盲症,是由旋盘尾丝虫寄生于人体而引起的全身性寄生虫病^[29]。在非洲地区盘尾丝虫病广泛流行,占全球该疾病负担的99%^[30]。2019年,非洲地区有14个国家实现了100%的地理覆盖率,接受预防性化疗的人数达1.529亿^[31]。2020年,中非共和国、刚果民主共和国、赤道几内亚、加蓬、加纳和南苏丹推迟或取消了MDA活动,接受预防性化疗的人数下降至1.12亿,区域覆盖率达46.8%^[32]。2021年安哥拉、布隆迪、加蓬、几内亚比绍和马里这五个国家未开展MDA,非洲地区治疗覆盖率为58.1%^[30]。

2 非洲NTDs的MDA进展现状

2.1 非洲防治NTDs的政策 非洲控制NTDs已经持续了近50年,由最初对于单一NTDs疾病的预防性化疗逐步转为NTDs疾病的综合治理。在WHO的建议下,非洲地区开展控制NTDs活动逐步扩大,参与国家也逐渐增多,逐步发展为国家疾病控制规划中的一环。非洲大规模控制NTDs规划从控制盘尾丝虫病开始,1974年西非实行盘尾丝虫病控制计划,通过杀灭黑蝇幼虫和大规模服用伊维菌素以控制西非地区盘尾丝虫病的传播。1995年非洲启动盘尾丝虫病控制计划,在盘尾丝虫病中度或重度流行地区人群大规模服用伊维菌素,以控制除西非国家外的其余非洲国家盘尾丝虫病的传播^[33]。2001年在世界卫生大会第54.19号决议中,首次概述了血吸虫病预防性化疗的公共卫生策略,提出对血吸虫病高流行地区的学龄儿童进行定期治疗,目标治疗覆盖率为75%。2002年血吸虫病控制组织选定非洲六个国家(布基纳法索、马里、尼日尔、赞比亚、乌干达和坦桑尼亚)控制血吸虫病流行,随后这六个国家也陆续发布国家血吸虫病控制规划,通过对流行地区的学龄儿童

和高危社区实施年度 MDA 来控制血吸虫病和 STH 的发病率,这也是非洲地区第一次以国家为单位的血吸虫病控制规划^[34-35]。2010 年 WHO 发布了第一份关于控制、消除和根除全球被忽视的热带病路线图,并为每种 NTDs 制定了具体的防控目标,以促进在 2015 年实现千年发展目标^[36]。随后,加蓬在 2013 年率先发布了国家被忽视热带病控制总体规划,通过形势分析、提出战略框架和行动框架来预防、消除和控制选定的 12 种 NTDs。2015 年,几内亚比绍、厄立特里亚、冈比亚、加纳等八个国家也陆续发布国家被忽视的热带病总体规划^[37]。2016 年 WHO 非洲区域办事处启动消除被忽视的热带病扩大特别项目(ESPEN),旨在帮助非洲国家加速控制和消除五种需要预防性化疗的被忽视的热带病(PC-NTDs),协同多国政府扩大 MDA 覆盖范围并提供相应的技术和资金支持^[38]。随后几内亚、马里、赤道几内亚、卢旺达和安哥拉等国家为消除国家内存在的 NTDs,陆续发布国家被忽视热带病总体规划^[37]。2021 年 WHO 发布新版路线图,为每种 NTDs 重新制定了防控目标,推荐了针对于不同 NTDs 的具体防治措施,提倡综合防治和跨领域合作,以实现 NTDs 全球消除目标^[39]。在非洲地区,坦桑尼亚、赞比亚、布隆迪、塞内加尔等国家陆续发布国家被忽视的热带病总体规划。以现有的干预措施为基础,继续扩大干预范围,实现全民健康覆盖目标,并制定短期控制 NTDs 目标,降低国内 NTDs 的感染率^[37]。

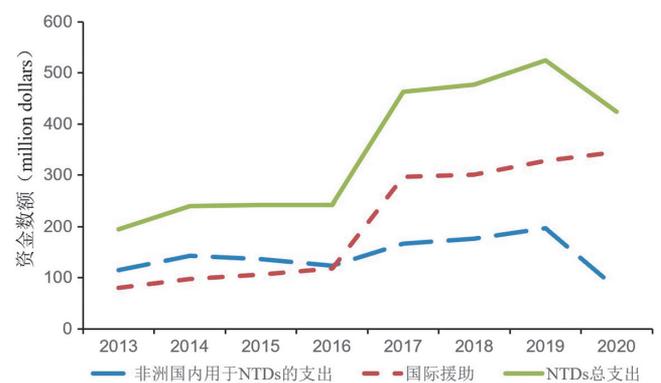
2.2 非洲 NTDs 的 MDA 中断状况 在非洲地区,有 93% 的国家需要为两种及以上的 NTDs 提供 MDA,其中 25% 的国家需要为 5 种 PC-NTDs 提供 MDA。然而,受新冠肺炎疫情影响,2020 年非洲进行 NTDs-MDA 活动数量下降了 28.4%^[40]。据 WHO 的调查报告显示,在非洲,有 60% 的国家 NTDs-MDA 活动部分中断(中断程度在 5% 至 50% 之间),37% 的国家 NTDs-MDA 活动严重中断(中断程度超过 50%),其中,中非共和国、赤道几内亚、冈比亚、加纳、莱索托、纳米比亚和南非未能实施 NTDs-MDA 活动,非洲预防性化疗的区域覆盖率为 36.4%^[5]。随着 2021 年 NTDs 活动的逐渐开展,NTDs-MDA 活动的形势有所改善,NTDs-MDA 活动部分中断的国家比例下降至 26%,NTDs-MDA 活动严重中断的国家比例下降至 29%^[41]。此外,喀麦隆、马达加斯加和卢旺达在 2021 年提交了执行情况并进入审查阶段;而佛得角、斯威士兰、加蓬与纳米比亚在 2021 年未实施 NTDs-MDA^[40]。

2.3 非洲 NTDs 的 MDA 恢复状况 2020 年 3 月,随着新冠肺炎疫情的蔓延,控制 NTDs 活动受到了影响。2020 年 4 月,WHO 建议推迟 MDA 以及 NTDs 的流行病学调查^[42],优先控制新冠肺炎疫情,随后几乎所有国家都推迟了计划中的 MDA 活动。2020 年 7 月,WHO 要求各国在评估恢复 NTDs 活动的风险和收益,并采取降低与 NTDs 活动相关的新冠疫情传播风险后,重启常规 NTDs-MDA^[43]。但在 2020 年许多国家仍然无法重启 NTDs-MDA,截止 2020 年 11 月底,非洲共有 8 个国家(布基纳法索、喀麦隆、科特迪瓦、几内亚、马里、尼日尔、多哥、塞拉利昂)进行一种以上 NTDs 的 MDA 活动,这也是非洲首批在 COVID-19 大流行期间恢复 NTDs-MDA 活动的国家^[44]。截至目前,尚未见非洲国家 NTDs-MDA 恢复的整体报告与更新。

3 影响非洲地区 MDA 的主要因素

3.1 当地经济 自新冠肺炎疫情爆发以来,世界各国采取了严格的封控措施来控制疫情传播,这些措施导致非洲国家的进出口贸易及外资大幅减少,非洲地区的财政收支状况恶化^[45],经济增长率陷入 25 年来的首次衰退^[46]。据《非洲脉搏》的报告预测,到 2022 年,撒哈拉以南非洲地区的经济增长率将降至 3.6%。由于全球经济活动放缓,该地区复苏计划也将在 2022 年减速进行^[47]。根据非洲开发银行的估计,新冠肺炎疫情可能使非洲国内生产总值损失数百亿美元,国家预算赤字增加 3-5%,公共债务总体增加超过 1000 亿美元,据非洲联盟估计,非洲大陆将失去 2 000 万个工作岗位^[48]。在紧急情况下,非洲中低收入国家迫切需要联合国、国际货币基金组织、双边或慈善部门的支持来改善经济问题^[49]。但由于 NTDs 的特殊性质,其大多不在国家公共卫生系统内,许多援助国家和多边援助者往往忽视了对控制 NTDs 的资金援助,援助资金优先被用于控制新冠肺炎大流行^[50]。

3.2 非洲 NTDs 的资金援助 非洲国家用于 NTDs 的资金占 NTDs 活动总支出的三分之二左右,其余三分之一来源于各种国际援助组织的资金援助。虽然非洲地区控制 NTDs 在近十年成效显著,但国内政府用于 NTDs 的资金仍然有限,仅占卫生支出的一小部分,从接近 0% 到 10% 不等^[51]。自 2010 年 WHO 发布了第一版 NTDs 防治路线图以来,国际援助组织对非洲地区控制 NTDs 的资金援助逐年增加,根据对 WHO 全球卫生支出数据库的数据进行分析发现,国际援助资金由 2013 年的 8 千万美元增长到 2019 年的 3.28 亿美元,年增长率达 32.61%。新冠疫情以来,国际援助稍缓,2020 年资金援助的年增长率为 5.1%(图 1)。由于非洲各国控制 NTDs 的进度参差不齐,其受到国际援助的资金总额也有极大差异,我们从国家层面分析发现,2020 年非洲地区仅有 9 个国家受到外部援助,且援助多集中在布基纳法索、刚果民主共和国和埃塞俄比亚三个国家,其余六个国家资金援助多在 0-1 百万美元之间,均值为 49 万美元^[52]。



数据来源: <https://apps.who.int/nha/database/Select/Indicators/en.html>

图 1 2013 年至 2020 年非洲 NTDs 资金变化趋势图

Data source: <https://apps.who.int/nha/database/Select/Indicators/en.html>

Fig. 1 Trend of NTDs funding in Africa from 2013 to 2020

3.3 MDA 药物可及性 MDA 供应链是 WHO 卫生系统的重要环节,新冠肺炎疫情大流行使非洲卫生部门面临巨大压力。MDA 供应链“最后一英里”能否到达非洲最贫困人口,是控制

NTDs 的重要环节^[53]。其中药物定量是关键一环,需要在药物治疗前一年对高危人群进行统计,以确定药物需求量、捐赠数量以及药物运输等情况^[54]。但由于新冠疫情防控措施的实施,导致 MDA 药物的运输和交付中断,MDA 活动难以开展。具体表现在以下几个方面:(一)NTDs 援助受限:受隔离措施的影响,许多 NTDs 利益相关者在其运营活动中受到阻碍,研究组织和机构暂时关闭,无法进行受资助的实验室工作和实地研究,影响药品分发以及信息监测。此外,卫生资源可能会因需求过大而不堪重负^[49]。例如内部和外部的 NTDs 资金在短期内被重新分配,优先用于新冠肺炎的防治使得 NTDs 规划停滞不前^[55]。(二)药物储存运输困难:新冠肺炎疫情导致非洲卫生资源崩溃,其防控措施的实施(例如机场关闭、隔离、全人群封锁与保持社交距离等)造成 NTDs 卫生服务中断、货运成本增加、药物生产与供应链延缓、药物供应短缺等问题。在 MDA 重启后,分发的药物可能已过了药物保质期,从而失去了其治疗效果^[49,56]。如果 MDA 重启发生在感染之后,将对未来进一步推动消除目标造成阻力,需要进行额外的 MDA 轮次来限制疾病发生风险^[57]。(三)药物发放方式改变:在防止疫情传播的前提下,为了减少人员聚集并避免增加新冠肺炎疫情的风险,NTDs 活动从群体服药变更为由社区人员逐户分发药物的方式,这导致了活动所需的卫生和社区人员大幅增加。同时由于新冠肺炎疫情的优先级,国家和地方各级卫生人员专注于优先处理新冠肺炎大流行,这进一步增加了 MDA 活动的实施难度^[58-60]。

4 展望

非洲是 NTDs 的高流行地区,在近十几年其 NTDs 控制活动逐渐加强,取得了不错的成绩。2020 年由于新冠肺炎疫情,非洲控制 NTDs 活动受到了影响,MDA 活动大幅中断,其接受预防性化疗的人数也大幅下降,对 NTDs 的控制造成了影响。加之新冠肺炎疫情对非洲经济及国际援助的冲击,导致 MDA 活动重启艰难。2021 年,为加强对 NTDs 的预防和控制,WHO 发布了《结束对实现可持续发展目标的忽视:被忽视的热带病 2021-2030 年路线图》,并提出在 2030 年实现 PC-NTDs 预防性化疗的综合治疗覆盖率达 75%,其中血吸虫病、沙眼实现 100%消除率,STH 达到 96%的消除率,LF 达到 81%的消除率,盘尾丝虫病的中断传播国家数量比率达到 31%^[39]。为了确保非洲地区可以维持之前的成就并按时完成 2030 目标,需要完善公共卫生体系,加强对 MDA 供应链的管理,提高预防性化疗的覆盖率。其主要应在三个方面进行完善,第一,进一步加强非洲各国及相关国际组织的密切联系,建立双边、多边国家合作机制,同时重视国际援助基金会的参与,如比尔·梅琳达·盖茨基金会、诺华等,以寻求对非洲国家的 NTDs 专项资金援助。第二,应以国家为单位,积极响应 WHO 的政策,加强各领域间的合作,实施跨部门综合干预措施。首先需将 NTDs 纳入全民健康覆盖和国家公共卫生系统,加强 NTDs 信息监测,以便进行有效的监测和评估,从而推动 NTDs 控制和消除计划的实施。其次完善基层医疗机构管理、社区服务和公共卫生基础设施建设,增加 NTDs 及社区工作人员数量,充分利用基层社区,提高公众对 NTDs 的认知水平。同时需要对国家 NTDs 进行风险评估,判断是否需要额外的 MDA 活动来控制 NTDs 疾病的传播。第三,加强对 MDA 供应链的管理,以

确保 MDA 活动的顺利开展。非洲国家应发挥主导作用,积极调动内部资源,提供准确和最新的药物清单,密切跟进 NTDs 药品运输、交付和分发过程,使 NTDs“最后一英里”可以顺利完成。

【参考文献】

- [1] World Health Organization. Neglected tropical diseases: impact of COVID-19 and WHO's response 2021 update [R]. Geneva: WHO, 2021.
- [2] Ciriello AM, Fairley JK, Cooke E, et al. Safety of integrated preventive chemotherapy for neglected tropical diseases [J]. PLoS Negl Trop Dis, 2022, 16(9): e0010700.
- [3] Webster JP, Molyneux DH, Hotez PJ, et al. The contribution of mass drug administration to global health: past, present and future [J]. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci, 2014, 369 (1645): 20130434.
- [4] World Health Organization. Framework for the establishment of the expanded special project for elimination of neglected tropical diseases [R]. Geneva: WHO, 2016.
- [5] World Health Organization. Summary of global update on implementation of preventive chemotherapy against NTDs in 2020 [R]. Geneva: WHO, 2021.
- [6] World Health Organization. World health statistics 2020: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals [R]. Geneva: WHO, 2022.
- [7] Gebrezegeyer G, Mekonnen Z, Yewhalaw D, et al. Reaching the last mile: main challenges relating to and recommendations to accelerate onchocerciasis elimination in Africa [J]. Infect Dis Poverty, 2019, 8(1): 60.
- [8] Lo NC, Bezerra FSM, Colley DG, et al. Review of 2022 WHO guidelines on the control and elimination of schistosomiasis [J]. Lancet Infect Dis, 2022, 22(11): e327-e335.
- [9] World Health Organization. Promising progress on neglected tropical diseases in Africa [EB/OL]. [2023-03-20]. <https://www.afro.who.int/news/promising-progress-neglected-tropical-diseases-africa>
- [10] Mutapi F, Maizels R, Fenwick A, et al. Human schistosomiasis in the post mass drug administration era [J]. Lancet Infect Dis, 2017, 17(2): e42-e48.
- [11] World Health Organization. Status of schistosomiasis endemic countries: 2021 [EB/OL]. [2023-03-20]. https://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/sch/sch.html.
- [12] World Health Organization. WHO African Region Communicable Diseases Cluster Annual Report 2016 [R]. Geneva: WHO, 2016.
- [13] World Health Organization. Schistosomiasis and soil-transmitted helminthiases: progress report, 2020 Weekly epidemiological record [R]. Geneva: WHO, 2021.
- [14] World Health Organization. Schistosomiasis and soil-transmitted helminthiases: progress report, 2021 [R]. Geneva: WHO, 2022.
- [15] Montresor A, Mupfasoni D, Mikhailov A, et al. The global progress of soil-transmitted helminthiases control in 2020 and World Health Organization targets for 2030 [J]. PLoS Negl Trop Dis, 2020, 14(8): e0008505.
- [16] World Health Organization. Soil-transmitted helminthiases [EB/OL]. [2023-03-20]. https://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/sth/sth.html.
- [17] World Health Organization. Schistosomiasis and soil-transmitted helminthiases: treating millions of people, despite the pandemic [R]. Geneva: WHO, 2021.
- [18] Taylor MJ, Hoerauf A, Bockarie M. Lymphatic filariasis and onchocerciasis [J]. Lancet, 2010, 376(9747): 1175-1185.
- [19] World Health Organization. Lymphatic filariasis [EB/OL].

- [2023-03-20]. https://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/lf/lf.html.
- [20] Deribe K, Bakajika DK, Zoure HM, et al. African regional progress and status of the programme to eliminate lymphatic filariasis; 2000-2020 [J]. *Int Health*, 2020, 13 (Suppl 1): S22-S27.
- [21] World Health Organization. Global programme to eliminate lymphatic filariasis; progress report, 2020 [R]. Geneva: WHO, 2021.
- [22] World Health Organization. Global programme to eliminate lymphatic filariasis; progress report, 2021 [R]. Geneva: WHO, 2022.
- [23] Solomon AW, Burton MJ, Gower EW, et al. Trachoma [J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2022, 8(1): 32.
- [24] Renneker KK, Abdala M, Addy J, et al. Global progress toward the elimination of active trachoma; an analysis of 38 countries [J]. *Lancet Glob Health*, 2022, 10(4): e491-e500.
- [25] World Health Organization. Trachoma [EB/OL]. [2023-03-20]. https://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/trachoma/trachoma.html.
- [26] World Health Organization. WHO Alliance for the Global Elimination of Trachoma; progress report on elimination of trachoma, 2021 [R]. Geneva: WHO, 2022.
- [27] World Health Organization. Malawi Eliminates Trachoma as a Public Health Problem [R]. Geneva: WHO, 2022.
- [28] World Health Organization. WHO congratulates Benin and Mali for eliminating trachoma as a public health problem [EB/OL]. [2023-06-20]. <https://www.who.int/news/item/16-05-2023-who-congratulates-benin-and-mali-for-eliminating-trachoma-as-a-public-health-problem>
- [29] Lazdins-Helds JK, Remme JHF, Boakye B. Focus: Onchocerciasis [J]. *Nat Rev Microbiol*, 2003, 1(3): 178-178.
- [30] World Health Organization. Elimination of human onchocerciasis; progress report, 2021 [R]. Geneva: WHO, 2022.
- [31] World Health Organization. Elimination of human onchocerciasis; progress report, 2019 [R]. Geneva: WHO, 2020.
- [32] World Health Organization. Elimination of human onchocerciasis; progress report, 2020 [R]. Geneva: WHO, 2021.
- [33] Kuesel AC. Research for new drugs for elimination of onchocerciasis in Africa [J]. *Int J Parasitol Drugs Drug Resist*, 2016, 6(3): 272-286.
- [34] Garba A, Toure S, Dembele R, et al. Implementation of national schistosomiasis control programmes in West Africa [J]. *Trends Parasitol*, 2006, 22(7): 322-326.
- [35] Kabatereine NB, Fleming FM, Nyandindi U, et al. The control of schistosomiasis and soil-transmitted helminths in East Africa [J]. *Trends Parasitol*, 2006, 22(7): 332-329.
- [36] World Health Organization. First WHO report on neglected tropical diseases 2010; working to overcome the global impact of neglected tropical diseases [R]. Geneva: World Health Organization; 2010.
- [37] World Health Organization. Country NTD Master Plans [EB/OL]. [2023-07-20]. <https://espen.afro.who.int/tools-resources/documents/country-ntd-master-plans>.
- [38] WHO. Framework for the establishment of the expanded special project for elimination of neglected tropical diseases [R]. Geneva, Switzerland; 2015.
- [39] World Health Organization. Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals; a road map for neglected tropical diseases 2021-2030 [R]. Geneva: WHO, 2020.
- [40] World Health Organization. Neglected tropical diseases; progress towards recovery from COVID-19 2022 update [R]. Geneva: WHO, 2022.
- [41] World Health Organization. Tracking Universal Health Coverage in the WHO African Region, 2022 [R]. Geneva: WHO, 2022.
- [42] World Health Organization. COVID-19; WHO Issues Interim Guidance for Implementation of NTD Programmes [R]. Geneva: WHO, 2020.
- [43] World Health Organization. Considerations for implementing mass treatment, active case-finding and population-based surveys for neglected tropical diseases in the context of the COVID-19 pandemic; interim guidance, 27 July 2020 [R]. Geneva: WHO, 2020.
- [44] Kabore A, Palmer SL, Mensah E, et al. Restarting neglected tropical diseases programs in West Africa during the COVID-19 pandemic; Lessons learned and best practices [J]. *Am J Trop Med Hyg*, 2021, 105(6): 1476-1482.
- [45] 姚桂梅. 新冠肺炎疫情下非洲地区形势特点与中非合作展望 [J]. *当代世界*, 2022, (05): 55-60.
- [46] 宾建成, 许浩冉, 魏松. 新冠肺炎疫情时期非洲发展数字经济的条件、挑战与对策 [J]. *江苏师范大学学报(哲学社会科学版)*, 2022, 48(3): 83-96, 124.
- [47] Pulse AS. An analysis of issues shaping Africa's economic future [R]. 2022.
- [48] Rosenthal PJ, Breman JG, Djimde AA, et al. COVID-19; Shining the Light on Africa [J]. *Am J Trop Med Hyg*, 2020, 102(6): 1145-1148.
- [49] Molyneux DH, Aboe A, Isiyaku S, et al. COVID-19 and neglected tropical diseases in Africa; impacts, interactions, consequences [J]. *Int Health*, 2020, 12(5): 367-372.
- [50] Ehrenberg JP, Utzinger J, Fontes G, et al. Efforts to mitigate the economic impact of the COVID-19 pandemic; potential entry points for neglected tropical diseases [J]. *Infect Dis Poverty*, 2021, 10(1): 2.
- [51] World Health Organization. Global report on neglected tropical diseases 2023 [R]. Geneva: WHO, 2023.
- [52] World Health Organization. Global Health Expenditure Database [EB/OL]. [2023-03-20]. <https://apps.who.int/nha/database/Select/Indicators/en.html>.
- [53] Villacorta Linaza R, Garner T, Genovezos C. Building supply chain capacity for neglected tropical diseases; experience from the Ascend West and Central Africa programme [J]. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 2021, 115(8): 841-846.
- [54] Shah MP, Hwang J, Choi L, et al. Mass drug administration for malaria [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2021, 9(9): Cd008846.
- [55] Exclusive; DFID pauses "some new decisions" as aid budget expected to fall [EB/OL]. [2023-03-20]. <https://www.devex.com/news/sponsored/exclusive-dfid-pauses-some-new-decisions-as-aid-budget-expected-to-fall-97416>.
- [56] Hamley JID, Blok DJ, Walker M, et al. What does the COVID-19 pandemic mean for the next decade of onchocerciasis control and elimination? [J]. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 2021, 115(3): 269-280.
- [57] COVID-19 and NTDs; Implications for sight-savers-supported programmes [R]. 2020.
- [58] Chaumont C, Kamara K, Baring E, et al. The SARS-CoV-2 crisis and its impact on neglected tropical diseases: Threat or opportunity? [J]. *PLoS Negl Trop Dis*, 2020, 14(9): e0008680.
- [59] 刘益昀, 羊海涛, 杨坤, 等. 被忽视热带病防控现状与中国应对措施 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2022, 26(12): 1450-1456.
- [60] Xue Q, Deng Y, Liu Y, et al. A retrospective analysis of schistosomiasis related literature from 2011-2020; Focusing on the next decade [J]. *Acta Trop*, 2023, 238: 106750.