

DOI:10.13350/j.cjpb.240413

• 调查研究 •

2016-2022年威海市土源性线虫感染监测结果及影响因素分析*

隋苗苗¹, 姜念晨¹, 王龙江², 许艳², 赵帅¹, 张本光², 王用斌^{**}

(1. 威海市疾病预防控制中心, 山东威海 264200; 2. 山东省寄生虫病防治研究所, 山东第一医科大学(山东省医学科学院))

【摘要】 **目的** 了解威海市人群土源性线虫感染现状, 为针对性制定防控策略提供依据。 **方法** 按照《全国土源性线虫病监测方案》要求, 于2016、2018、2020和2022年分别对威海市4个县(市、区, 以下简称县)开展监测。各县按地理方位划分为东、西、南、北、中等5个片区, 每个片区抽取1个乡镇(或街道)的1个行政村(或社区)为调查点, 每个调查点整群抽取3周岁以上常住居民200人, 每县监测不少于1000人。收集调查对象粪样, 以改良加藤厚涂片法(一粪两检)检测土源性线虫虫卵; 3~9岁儿童采用透明胶纸肛拭法检测蛲虫虫卵。 **结果** 2016-2022年, 威海市共监测4062人, 土源性线虫感染率为4.19%。感染虫种为蛔虫、鞭虫2种, 虫种感染率分别为0.12%和4.11%。地区分布: 荣成感染率最高, 为8.76%, 不同地区感染率差异有统计学意义($\chi^2=70.41, P<0.01$)。人群分布: 男性感染率高于女性, 差异无统计学意义($\chi^2=1.53, P>0.05$); 40~49岁年龄组人群感染率最高, 为6.46%, 各年龄组感染率差异无统计学意义($\chi^2=15.427, P>0.05$); 民工土源性线虫感染率最高, 为13.33%, 不同职业人群间感染率的差异有统计学意义($\chi^2=23.674, P<0.01$); 文盲土源性线虫感染率最高, 为5.41%, 不同文化程度人群间感染率差异无统计学意义($\chi^2=7.649, P>0.05$)。3~9岁儿童蛲虫检测184人, 阳性2人, 蛲虫感染率为1.09%, 其中荣成市4.08%, 其他3县均为0。 **结论** 威海市人群土源性线虫感染整体处于较高水平, 感染虫种以鞭虫为主, 仍需加大防控力度, 重点关注中老年人和儿童。

【关键词】 土源性线虫; 威海市; 蛔虫; 鞭虫; 蛲虫**【文献标识码】** A**【文章编号】** 1673-5234(2024)04-0446-04

[Journal of Pathogen Biology. 2024 Apr.; 19(4): 446-449.]

Analysis of monitoring results and influencing factors of soil-transmitted nematode infections in Weihai City from 2016 to 2022

SUI Miaomiao¹, JIANG Nianchen¹, WANG Longjiang², XU Yan², ZHAO Shuai¹, ZHANG Benguang², WANG Yongbin² (1. Weihai Center for Disease Control and Prevention, Weihai 264200, Shandong, China; 2. Shandong Institute of Parasitic Disease Prevention and Control, Shandong First Medical University (Shandong Academy of Medical Sciences))^{***}

【Abstract】 **Objective** To understand the current situation of soil-transmitted nematode infections in people in Weihai, and to provide a basis for the formulation of prevention and control strategies. **Methods** According to the requirements of the National Surveillance Program for Soil-transmitted Nematodes, the surveillance was conducted in four counties (cities, districts, hereinafter referred to as counties) in Weihai in 2016, 2018, 2020 and 2022. Each county was divided into five areas according to geographical location: east, west, south, north and middle. One administrative village (or community) in one town (or street) was selected as the survey site in each area. 200 permanent residents over 3 years old were selected as the cluster sample in each survey site, and no less than 1000 people were monitored in each county. The fecal samples of the respondents were collected, and the modified Kato-Katz method (one fecal sample with two tests) was used to detect soil-transmitted nematode eggs. The transparent adhesive paper anal swab method was used to detect *Enterobius vermicularis* eggs in children aged 3-9 years old. **Results** From 2016 to 2022, 4062 people were monitored in Weihai, and the infection rate of soil-transmitted nematodes was 4.19%. There are two species in infestor, *Ascaris lumbricoides* and *Trichinella trichurica*, with infection rates of 0.12% and 4.11% respectively. Regional distribution: Rongcheng has the highest infection rate (8.76%), and the difference of infection rate in different regions is statistically significant ($\chi^2=70.41, P<0.01$). Population distribution: the infection rate of males is higher than that of females, with no statistical significance ($\chi^2=1.53, P>0.05$). The infection rate was the highest in the age group of 40-49, which was

* **【基金项目】** 山东省医药卫生科技发展计划项目(No. 202001050586)。** **【通讯作者】** 王用斌, E-mail: aveo226@163.com* **【作者简介】** 隋苗苗(1986-), 女, 山东诸城, 本科, 主管技师, 从事病原生物检验研究。E-mail: smm1228@163.com

6.46%, and there was no statistical difference among the age groups ($\chi^2=15.427, P>0.05$). The infection rate of soil-borne nematodes among migrant workers was the highest (13.33%), and the difference of infection rate among different occupational groups was statistically significant ($\chi^2=23.674, P<0.01$). The highest infection rate of soil-transmitted nematodes was found in illiterate people (5.41%). There was no significant difference in infection rate among people with different educational levels ($\chi^2=7.649, P>0.05$). Two out of 184 children aged 3-9 years were detected with *Enterobius vermicularis*, and the infection rate was 1.09%, including 4.08% in Rongcheng City and 0 in the other three counties.

Conclusion The infection of Soil-transmitted nematodes in Weihai is at a high level, and the main species of infection is *Trichuris trichiura*. so it is necessary to strengthen prevention and control, focusing on middle-aged and elderly people and children.

【Key words】 Soil-transmitted nematode; Weihai city; *Ascaris lumbricoides*; *Trichuris trichiura*; *Enterobius vermicularis*

威海市位于山东半岛的东南端,属于温带季风气候,四季分明,气候温和宜人,降水量充沛。特定的地理环境和气候条件非常适宜寄生虫的传播。2015年全省第三次寄生虫病调查结果显示,威海乳山肠道寄生虫感染率全省最高,为8.23%,远高于全省平均感染水平(1.06%)^[1]。2016年起,在中央对地方转移支付重大疾病与健康危害因素监测项目的资助下,按照《全国土源性线虫病监测方案》要求,2016-2022年先后对威海市辖取内的两市两区开展监测,本文对威海市土源性线虫感染状况和流行规律进行了分析和研究,旨在为制定防制措施提供科学依据。

材料与方 法

1 调查对象

按照《土源性线虫病监测方案》要求,于2016、2018、2020和2022年分别对威海荣成市、文登区、环翠区和乳山市开展调查。各监测点按地理方位划分为东、西、南、北、中等5个片区,每个片区抽取1个乡镇(或街道)的1个行政村(或社区)为调查点,每个调查点整群抽取3周岁以上常住居民200人,每县监测不少于1000人。收集调查对象粪样,以改良加藤厚涂片法(一粪两检)检测土源性线虫虫卵;3~9岁儿童采用透明胶纸肛拭法检测蛲虫虫卵。

2 调查方法

采集监测对象粪便样本,依据《肠道蠕虫检测改良加藤厚涂片法》(WS/T 570-2017)一粪二检,检测土源性线虫虫卵;钩虫卵阳性者再以试管滤纸培养法进行粪样钩虫培养,鉴定钩虫种类。3~9岁儿童加做透明胶纸肛拭法检测蛲虫虫卵。计算每克粪便虫卵数,并据此判定感染强度。

3 统计学分析

采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。对各虫种的感染率、地区和人群分布等进行统计描述,感染率间的差异比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法,检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

4 伦理批准和患者知情同意

本研究得到中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所伦理委员会的批准,研究中涉及的问卷调查与粪样采集等,取得所有调查者本人或家属的知情同意。

结 果

1 人群土源性线虫总体感染情况

全市共监测4062人,检出阳性者172人,土源性线虫感染率为4.19%。其中蛔虫感染5人,鞭虫感染167人(含蛔虫、鞭虫混合感染2人),感染率分别为0.12%和4.11%。荣成感染率最高,为8.76%,其他3县均低于3%。不同县感染率差异有统计学意义($\chi^2=70.41, P<0.01$) (表1)。3~9岁儿童蛲虫检测184人,阳性2人,蛲虫感染率为1.09%,其中荣成市4.08%,其他3县均为0。

表1 2016-2022年威海市人群土源性线虫感染情况
Table 1 Infection of Soil-transmitted nematodes in Weihai City from 2016 to 2022

县 County	调查 人数 No. surveyed	蛔虫 Roundworm		鞭虫 Whipworm		合计 Total	
		感染 人数 No. infected	感染率 (%) Infection rate	感染 人数 No. infected	感染率 (%) Infection rate	感染 人数 No. infected	感染率 (%) Infection rate
荣成	1004	2	0.20	88	8.76	88	8.76
文登	1018	0	0.00	30	2.98	30	2.98
环翠	1013	1	0.10	22	2.17	23	2.27
乳山	1027	2	0.19	27	2.63	29	2.82
合计 Total	4062	5	0.12	167	4.11	170	4.19

2 人群分布

2.1 性别分布 共调查男性1935人,女性2127人,男性、女性土源性线虫感染率分别为3.82%、4.61%,差异无统计学意义($\chi^2=1.53, P>0.05$)。见表2。

2.2 年龄分布 40~49岁年龄组人群土源性线虫感染率最高,为6.46%,其次是80岁以上年龄组5.64%,最低为3~9岁年龄组1.40%,不同年龄组人群感染率差异无统计学意义($\chi^2=15.42, P>0.05$)。

表 2 2016-2022 年威海市不同组别人群土源性线虫感染情况
Table 2 Infection of Soil-transmitted nematodes in different groups of people in Weihai City from 2016 to 2022

组别 Group	调查 人数 No. surveyed	蛔虫 Roundworm		鞭虫 Whipworm		合计 Total		
		感染 人数 No. infected	感染率 (%) Infection rate	感染 人数 No. infected	感染率 (%) Infection rate	感染 人数 No. infected	感染率 (%) Infection rate	
		性别	男	1935	3	0.16	71	3.57
	女	2127	2	0.09	96	4.51	98	4.61
	3~	286	0	0	4	1.40	4	1.40
	10~	118	0	0	6	5.08	6	5.08
	20~	85	0	0	4	4.71	4	4.71
	30~	272	0	0	6	2.21	6	2.21
年龄 (岁)	40~	294	0	0	19	6.46	19	6.46
	50~	831	2	0.24	27	3.25	29	3.49
	60~	1247	2	0.16	56	4.49	58	4.65
	70~	734	1	0.14	34	4.63	35	4.77
	80~	195	0	0	11	5.64	11	5.64
	民工	44	0	0	5	11.36	5	11.36
职业	工人及 离退休人员	397	2	0.50	15	3.77	17	4.28
	农民	3136	3	0.10	137	4.37	140	4.46
	学生	222	0	0	8	3.60	8	3.60
	幼托儿童	117	0	0	2	1.71	2	1.71
	其他	146	0	0	0	0	0	0
	文盲	111	0	0.00	6	5.41	6	5.41
	学龄前	179	0	0.00	2	1.12	2	1.12
	小学	1071	1	0.09	53	4.95	54	5.04
文化程度	初中	2210	2	0.09	90	4.07	92	4.16
	高中	264	1	0.38	9	3.41	10	3.79
	中专、技校	145	0	0.00	5	3.45	5	3.45
	大专	63	1	1.59	2	3.17	3	4.76
	大学	19	0	0.00	0	0.00	0	0.00

2.3 职业分布 民工土源性线虫感染率最高,为 11.36%,其次是农民 4.46%,不同职业间总感染率差异有统计学意义($\chi^2=14.439, P<0.05$)。

2.4 文化程度分布 文盲土源性线虫感染率最高,为 5.41%,其次小学 5.04%,大学感染率最低为 0,不同文化程度人群感染率差异无统计学意义($\chi^2=7.649, P>0.05$)。

3 相关影响因素分析

调查点饮用水源荣成市、文登区均喝自来水,环翠区喝自来水占 91.57%、井水占 8.43%,乳山市喝自来水占 79%、井水占 21%。厕所无害化处理率文登区最低,为 34.52%,乳山市为 84.69%,其他地区均为 100%。居民人均年收入荣成市最低,乳山市最高。所有调查点居民均无生吃蔬菜的习惯。见表 3。

讨论

寄生虫感染状况不仅是一个国家的公共卫生问题,也是其公共福利及社会文明的一个重要指标^[2]。本次调查结果显示,威海市土源性线虫感染率为

4.19%,与 2015 年全省寄生虫调查威海乳山检出率(8.23%)相比下降了 49.09%,但仍高于经济发达省份江苏省^[3]和同为沿海地区的青岛市^[4]。不同性别感染率差异无统计学意义,这与相关报道一致^[5]。40~49 岁年龄组感染率最高,可能是因为农村居民劳动力集中分布在该年龄段,这类人群文化程度相对较低,不易改变生产、生活方式及卫生习惯^[6]。老年人其次,可能是因为寄生虫病防治知识知晓率较低^[7]和身体机能衰退、抵抗力下降等因素有关。不同职业人群间感染率的差异有统计学意义,民工感染率最高,可能是因其工作不固定,生活环境较为分散且交通条件较差等原因导致其无法养成及时彻底洗手的卫生习惯,卫生行为形成率低^[8]等有关。

表 3 威海市调查点土源性线虫感染相关影响因素
Table 3 Influencing factors of Soil-transmitted nematode infection in investigation sites of Weihai City

县 County	调查点 总人口 Total population of survey sites	饮用水源占比(%) Proportion of drinking water sources (%)		厕所无害化 处理率(%) Harmless treatment rate of toilets	居民人均 年收入(元) Per capita annual income of residents (yuan)	生吃 蔬菜习惯 Habit of eating raw vegetables
		自来水 tap water	井水等其他 Well water and others			
荣成	3872	100	0	100	16954	无
文登	5774	100	0	34.52	17025	无
环翠	19841	91.57	8.43	100	18963	无
乳山	6317	79.00	21.00	84.69	21861	无

本次监测共检出 3 种寄生虫,蛔虫、鞭虫、蛲虫,不同区县感染率差异有统计学意义。其中鞭虫感染率较高,又以荣成市为最高(8.76%)。这与鲁西北地区以儿童蛲虫感染为主^[8-9],新昌县以钩虫感染为主^[10]的情况不同,说明不同地区土源性线虫感染的优势虫种不同,有地方特点^[11]。据调查荣成市民喝自来水,厕所无害化处理率 100%,居民均无生吃蔬菜的习惯。究其原因可能与相关研究鞭虫的感染率仅仅与当地的人均收入相关,而与气象等因素无显著相关性^[2]。

荣成蛲虫感染率较高,高于青岛^[4],低于德州^[9]。蛲虫生活史简单,虫卵发育迅速,感染期虫卵抵抗力强,传播途径简单,因此蛲虫病流行广泛,具有易治、难防的特点,其有儿童集体机构及家庭聚集性的特点,感染者是唯一的传染源。提示需重点加强 3-6 岁儿童的监测。

综上所述,鞭虫感染仍是威海今后需要重点防控的寄生虫病,土源性线虫的发育过程不需要中间宿主,在适宜条件下即可通过直接发育至感染期而感染人体^[12]因此误食受污染的水和食物后,极易容易在体内感染。通过实施健康教育干预,可以较为有效的降低人群中土源性线虫的感染率,提高土源性线虫相关的卫生知识知晓合格率和卫生行为形成合格率^[13]。因

此,今后应加强以下几方面工作:1)加强宣传教育。可通过定期组织开展土源性线虫知识讲座、培训班等活动大力宣传土源性线虫的相关知识,对民工、老年人、学生、儿童等开展健康教育,提高群众的自我保健意识和能力,帮助其形成良好的卫生习惯^[14-15];2)加强部门间的合作,强化对重点人群的监测,加大对托幼机构、学校、工地等重点场所的监测力度;3)大力发展经济,提高居民的收入水平,这对于鞭虫病的防控具有决定性的作用。

【参考文献】

[1] 许艳,卜秀芹,张佃波,等. 2015年山东省农村地区人体肠道寄生虫感染现状调查[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2019,37(3):260-265.
[2] 王丹丹. 中国土源性线虫病流行状况与危险因素分析[D]. 中南大学,2013.
[3] 倪碧娟,徐祥珍,金小林,等. 2017-2021年江苏省土源性线虫感染情况监测分析[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2022,40(6):730-736.
[4] 柳素珍,纪锋颖,李学奎,等. 山东省青岛市人体寄生虫病感染情况[J]. 中国热带医学,2019,19(01):34-36.
[5] 李奔福,吴方伟,严信留,等. 云南省人体鞭虫感染状况调查[J]. 中国热带医学,2021,21(3):259-263.
[6] 谢君,李珊珊,陈亚林. 2011-2015年重庆市土源性线虫市级监测

点监测结果分析[J]. 热带病与寄生虫学,2018,16(1):1-4.

[7] 王用斌,许艳,孔祥礼,等. 山东省胶东地区居民肠道寄生虫感染及相关认知行为状况调查[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2014,26(4):376-381.
[8] 许艳,缪峰,孔祥礼,等. 鲁西北地区居民肠道寄生虫感染及相关因素调查[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2014,26(5):534-537,546.
[9] 徐北霜,王莹,董健,等. 2011年德州市农村居民土源性线虫感染及认知行为现状[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2014,26(3):314-315,322.
[10] 陈优梅,陈宇浩,宋晓炜. 2009-2017年新昌县土源性线虫感染监测结果分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2018,30(3):346-348.
[11] 陈宝建,李莉莎,张榕燕,等. 福建省2006-2010年土源性线虫感染的监测[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2012,30(1):52-55.
[12] 诸欣平,苏川. 人体寄生虫学[M]. 9版. 北京:人民卫生出版社,2018.
[13] 龚希. 土源性线虫病流行地区健康教育干预试验的研究[D]. 西南医科大学,2018.
[14] 彭荣文,王依娜. 健康教育在农村控制肠道寄生虫感染的应用性研究[J]. 医学动物防治,2004,20(8):469-471.
[15] 徐辉. 健康教育在土源性线虫病综合防治中的效果[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2011,23(5):595-596.

【收稿日期】 2023-10-16 【修回日期】 2024-01-09

(上接 445 页)

[16] Holgate ST. The sentinel role of the airway epithelium in asthma pathogenesis[J]. Immunol Rev,2011,242(1):205-219.
[17] 李佳,高金明. 气道上皮功能障碍在哮喘发病机制中的作用[J]. 中华临床免疫和变态反应杂志,2023,17(1):38-44.
[18] Sugita K, Kabashima K. Tight junctions in the development of asthma, chronic rhinosinusitis, atopic dermatitis, eosinophilic esophagitis, and inflammatory bowel diseases[J]. J Leukoc Biol, 2020,107(5):749-762.
[19] Xiao C, Puddicombe SM, Field S, et al. Defective epithelial barrier function in asthma[J]. J Allergy Clin Immunol, 2011, 128(3): 549-56. e1-12.
[20] Jia Z, Bao K, Wei P, et al. EGFR activation-induced decreases in claudin1 promote MUC5AC expression and exacerbate asthma in mice[J]. Mucosal Immunol, 2021, 14(1): 125-134.
[21] Pham DL, Ban GY, Kim SH, et al. Neutrophil autophagy and extracellular DNA traps contribute to airway inflammation in severe asthma[J]. Clin Exp Allergy, 2017, 47(1): 57-70.
[22] Kage H, Flodby P, Gao D, et al. Claudin 4 knockout mice: normal physiological phenotype with increased susceptibility to lung injury[J]. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol, 2014, 307(7): L524-36.

[23] Rokkam D, Lafemina MJ, Lee JW, et al. Claudin-4 levels are associated with intact alveolar fluid clearance in human lungs[J]. Am J Pathol, 2011, 179(3): 1081-1087.
[24] Lee PH, Kim BG, Lee SH, et al. Alteration in claudin-4 contributes to airway inflammation and responsiveness in Asthma [J]. Allergy Asthma Immunol Res, 2018, 10(1): 25-33.
[25] Ma J, Rubin BK, Vovnow JA. Mucins, mucus, and goblet cells [J]. Chest, 2018, 154(1): 169-176.
[26] 辛云卓,宋东,谢笑多,等. 细粒棘球绦虫抗原 Fis1T 细胞表位肽缓解过敏性哮喘小鼠气道炎症的免疫学作用研究[J]. 中国病原生物学杂志,2024,19(1):47-51,55.
[27] Welsh KG, Rousseau K, Fisher G, et al. MUC5AC and a glycosylated variant of MUC5B alter mucin composition in children with acute Asthma[J]. Chest, 2017, 152(4): 771-779.
[28] Bonser LR, Erle DJ. Airway Mucus and Asthma: The role of MUC5AC and MUC5B[J]. J Clin Med, 2017, 6(12): 112.
[29] Evans CM, Raclawska DS, Ttofali F, et al. The polymeric mucin Muc5ac is required for allergic airway hyperreactivity[J]. Nat Commun, 2015, 6: 6281.

【收稿日期】 2023-11-27 【修回日期】 2024-02-25