

2019—2023 年西藏自治区棘球蚴病发病率及其空间特征分析

艾佳佳^{1,2,3}, 季笑遥^{1,2}, 白玛央金^{1,2}, 郑晶莹³, 白杨³, 朱畅³, 次仁拉姆^{1,2}, 贡桑曲珍^{1,2}

1. 西藏自治区疾病预防控制中心寄生虫病防治所, 西藏自治区 拉萨市 850000;

2. 国家卫生健康委包虫病防治研究重点实验室; 3. 吉林大学公共卫生学院

摘要:目的 分析 2019—2023 年西藏自治区棘球蚴病发病率及其空间趋势和聚集特征, 为制定针对性的防控策略提供科学依据。方法 利用西藏自治区 2019—2023 年棘球蚴病监测数据, 采用 SPSS 25.0 软件进行 χ^2 检验比较组间差异, 利用 ArcGIS 10.8 软件进行空间趋势面和空间自相关分析。结果 在 2019—2023 年间, 西藏自治区共筛查 508 074 人, 发现棘球蚴病新病例 460 例, 年均发病率为 0.091%。不同年度及地区间发病率差异显著。空间趋势分析显示, 发病率西高东低, 南北方向上中间高两端低。空间自相关分析揭示, 高-高聚类区主要集中在藏西南部, 低-低聚类区则集中在藏中南部。结论 2019—2023 年间, 西藏自治区棘球蚴病发病率呈现出显著的空间趋势及聚集性特征。建议加强藏西南部地区监测, 评估流行态势, 探索适合该地区的防控工作模式, 以降低棘球蚴病高发态势。

关键词:棘球蚴病; 空间自相关; 空间趋势; 发病率

中图分类号: R532.32; R181.3 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)04-731-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202410504

Analysis of the incidence rate and spatial characteristics of echinococcosis in Tibet Autonomous Region, 2019 – 2023

AI Jia-jia*, JI Xiao-yao, BAIMA Yang-jin, ZHENG Jing-ying, BAI Yang,

ZHU Chang, Cirenlamu, Gongsangquzhen

* Parasitic Disease Control Institute of Tibet Autonomous Region Center for Disease Control and Prevention, Lhasa, Tibet Autonomous Region 850000, China

Abstract: Objective To analyze the incidence rate, spatial trends and clustering characteristics of the echinococcosis in Tibet Autonomous Region from 2019 to 2023, with the aim of providing a scientific basis for the formulation of targeted prevention and control strategies. **Methods** Utilizing the echinococcosis surveillance data from Tibet Autonomous Region between 2019 and 2023, χ^2 tests were conducted using SPSS 25.0 software to compare differences between groups. ArcGIS 10.8 software was used for spatial trend surface analysis and spatial autocorrelation analysis. **Results** From 2019 to 2023, a total of 508 074 individuals were screened in Tibet Autonomous Region, with 460 new cases of echinococcosis identified, resulting in an annual average incidence rate of 0.091%. Significant differences in incidence rates were observed between different years and regions. Spatial trend analysis revealed a higher incidence in the west and lower in the east, with a higher incidence in the middle and lower incidence at both ends in the north-south direction. Spatial autocorrelation analysis indicated that high-high clustering areas were concentrated in southwestern Tibet, while low-low clustering areas were concentrated in central and southern Tibet. **Conclusion** From 2019 to 2023, the incidence of echinococcosis in Tibet Autonomous Region exhibited significant spatial trends and clustering characteristics. It is recommended to strengthen surveillance in southwestern Tibet, assess the epidemiological situation, and explore prevention and control models suitable for this region to reduce the high incidence of echinococcosis.

Keywords: Echinococcosis; Spatial autocorrelation; Spatial trend; Incidence rate

棘球蚴病又称包虫病, 是由棘球绦虫幼虫引起的

一种人畜共患病, 在人类罹患的三种棘球蚴病类型中, 囊性棘球蚴病 (cystic echinococcosis, CE) 和泡性棘球蚴病 (alveolar echinococcosis, AE) 因其广泛的地理分布及对医疗系统和经济的深远影响而备受关注。相比之下, 多囊棘球蚴病较为罕见, 主要局限于中美

作者简介: 艾佳佳 (1991—), 女, 硕士, 主治医师, 研究方向: 寄生虫病防治研究

通信作者: 贡桑曲珍, E-mail: gongsang1212@126.com

洲和南美洲地区^[1]。棘球蚴病不仅严重威胁人类健康,还对社会造成了巨大的经济损失和疾病负担。据估算,全球范围内,CE 和 AE 每年导致的疾病负担分别为 1 009 662 和 666 433 伤残调整寿命年(disability adjusted life years, DALY)^[2-3]。我国棘球蚴病疾病负担为 322 398 DALY,其中西藏自治区负担最重,达到了 99 667 DALY^[4]。2016 年的一项调查显示西藏自治区为我国棘球蚴病流行最严重的地区,人群患病率高达 1.66%^[5],进一步凸显了该区域棘球蚴病防控的紧迫性和重要性。然而,当前研究多集中于患病状况及影响因素,难以动态捕捉疾病演变及实时评估防控效果。因此,分析棘球蚴病发病率显得尤为迫切,对全面理解疾病动态及优化防控策略至关重要。近年来,空间分析方法在棘球蚴病流行病学研究中应用增多,成功揭示了棘球蚴病的地理分布特征和流行趋势^[6]。这些成果对棘球蚴病防控具有重要指导意义。本研究运用空间流行病学方法,深入探究了西藏自治区棘球蚴病发病率的空间趋势及聚集情况,旨在为未来棘球蚴病的预防策略与措施制定提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 本研究的数据来源于西藏自治区棘球蚴病监测系统中 2019—2023 年数据。病例的诊断严格参照《包虫病诊断标准》(WS257-2006)执行。西藏自治区县级地图来源于国家地理信息公共服务平台,审图号为 GS(2024)0650 号。

1.2 研究方法

1.2.1 空间趋势面分析 空间趋势面分析是一种从全局视角探究观测值的地理分布特征及其局部变化趋势的统计学方法。因变量 Z 根据表示 2D 坐标的自变量 X 和 Y 进行建模,其中 X 轴表示东西方向, Y 轴表示南北方向^[7]。在本研究中,我们将西藏自治区不同县(区)的经纬度坐标及其对应的棘球蚴病发病率数据投影至三维散点图上,直观地呈现不同地理位置的发病率及其在平面上的空间变化趋势。

1.2.2 全局空间自相关分析 全局空间自相关分析是一种评估整个研究区域中变量的空间分布模式和特征的空间统计分析方法,该方法主要使用全局莫兰指数(Moran I)来描述研究区域内的整体空间分布。

Moran I 取值范围为 -1 到 1 。 $I > 0$ 表示正空间自相关, $I < 0$ 表示负空间自相关, $I = 0$ 表示没有空间相关性,呈随机分布^[8]。Moran I 的计算公式如下^[9]:

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad i \neq j \quad (1)$$

其中, n 代表县(区)的数量, x_i 和 x_j 分别代表来自单位索引 i 和 j 的自相关指标, \bar{x} 是平均值, w_{ij} 是空间权重矩阵。

1.2.3 局部空间自相关分析 局部空间自相关分析是一种空间统计分析技术,旨在探究特定研究区域内变量空间分布的局部特征和模式。该技术常采用局部莫兰指数,以揭示单个位置与其相邻位置间的自相关性,进而表明特定聚类及其类型。这些空间聚类可呈现为高-高、高-低、低-高和低-低四种模式^[10]。通过 LISA (Local Indicators of Spatial Association,局部空间自相关指标)聚类图呈现出局部地区棘球蚴病发病率的关联性。计算公式如下^[11]:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{S^2} \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x})$$

$$S^2 = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x})^2}{n-1} \quad (2)$$

在上述公式中 n , x_i , x_j , w_{ij} , \bar{x} 跟公式(1)中所表达的意思相同。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 25.0 软件进行 χ^2 检验以比较不同年份和地区间棘球蚴病发病率的差异,采用 ArcGIS 10.8 软件进行空间趋势面及空间自相关分析。所有统计分析的检验水准均设定为 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 棘球蚴病发病情况 2019—2023 年间,西藏自治区共筛查 508 074 人,新发棘球蚴病病例 460 人,年均发病率为 0.091%。2019 年发病率最低,为 0.042%,2020 年发病率最高,为 0.188%,2019—2023 年各年的发病率差异有统计学意义($\chi^2 = 158.66$, $P < 0.001$)。阿里地区发病率最高,为 0.223%,山南市发病率最低,为 0.019%,不同地区发病率差异有统计学意义($\chi^2 = 280.95$, $P < 0.001$)。表 1。

2.2 棘球蚴病的空间分布及趋势 以县为单位,2019—2023 年棘球蚴病发病率居前 5 的县(区)依次为巴青县(0.548%)、仲巴县(2020 年发病率 8.571%)、仲巴县(2021 年发病率 0.736%)、左贡县(0.781%)和仲巴县(2023 年发病率 1.763%)。图 1。

2019—2023 年(除 2022 年由于缺失数据的县(区)较多,不能进行趋势面分析)全区在东西方向上呈现西高东低,南北方向上呈现中间高两端低的趋势。图 2。

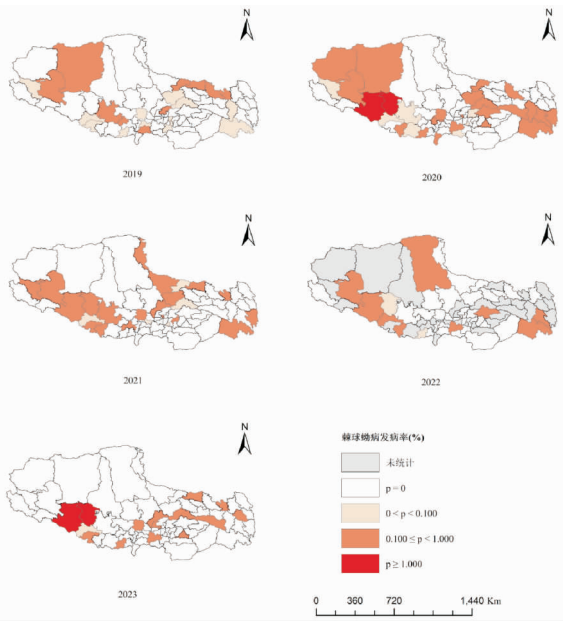
2.3 全局空间自相关 2019—2023 年(除 2022 年由于缺失数据的县(区)太多,无法进行全局空间自相关分析)Moran I 均大于 0,其数值范围在 0.094 ~ 0.196 之间(且 P 值均 < 0.05),表明各年棘球蚴病发病率均呈空间正相关。表 2。

表 1 2019—2023 年西藏自治区棘球蚴病发病情况

Table 1 Incidence of echinococcosis in Tibet Autonomous Region from 2019 to 2023

年份	拉萨市		日喀则市		山南市		林芝市	
	筛查数	新发病例数 (发病率,%)	筛查数	新发病例数 (发病率,%)	筛查数	新发病例数 (发病率,%)	筛查数	新发病例数 (发病率,%)
2019	16 288	2(0.012)	46 010	21(0.046)	25 528	3(0.012)	14 203	2(0.014)
2020	11 495	3(0.026)	22 076	102(0.462)	26 796	4(0.015)	7 605	10(0.131)
2021	8 476	7(0.083)	21 635	34(0.157)	14 298	2(0.014)	8 315	2(0.024)
2022	5 140	0(0.000)	15 966	34(0.213)	8 224	1(0.012)	4 752	5(0.105)
2023	8 472	7(0.083)	21 658	26(0.120)	12 582	2(0.016)	8 590	3(0.035)
合计 Total	49 871	19(0.038)	127 345	217(0.170)	87 428	12(0.014)	43 465	22(0.051)

年份	昌都市		那曲市		阿里地区		合计	
	筛查数	新发病例数 (发病率,%)	筛查数	新发病例数 (发病率,%)	筛查数	新发病例数 (发病率,%)	筛查数	新发病例数 (发病率,%)
2019	22 152	13(0.059)	25 211	18(0.071)	15 723	10(0.064)	165 115	69(0.042)
2020	13 911	11(0.079)	15 755	7(0.044)	10091	65(0.644)	107 729	202(0.188)
2021	12 175	3(0.025)	22 384	18(0.080)	8 971	11(0.123)	96 254	77(0.080)
2022	3 382	1(0.030)	9 447	1(0.011)	5 004	4(0.080)	51 915	46(0.089)
2023	11 119	2(0.018)	17777	12(0.068)	6 863	14(0.204)	87 061	66(0.076)
合计 Total	62 739	30(0.048)	90 574	56(0.062)	46 652	104(0.223)	508 074	460(0.091)



注:标准地图审图号:GS(2024)0650号。

图 1 2019—2023 年西藏自治区棘球蚴病发病率空间分布

Fig. 1 Spatial distribution of echinococcosis incidence in Tibet Autonomous Region from 2019 to 2023

表 2 2019—2023 年西藏自治区棘球蚴病发病率全局空间自相关结果

Table 2 Results of global spatial autocorrelation analysis for echinococcosis incidence in Tibet Autonomous Region from 2019 to 2023

年	Moran I	Z 得分	P 值	模式
2019	0.094	2.385	0.017	聚类 Clustered
2020	0.121	6.187	<0.001	聚类 Clustered
2021	0.164	3.701	<0.001	聚类 Clustered
2022	/	/	/	/
2023	0.196	5.007	<0.001	聚类 Clustered

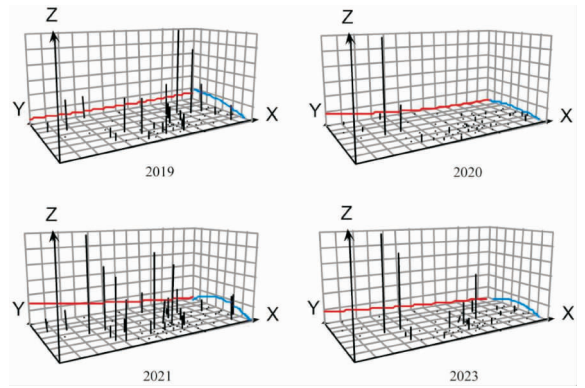


图 2 2019—2023 年西藏自治区棘球蚴病发病率的趋势面分析

Fig. 2 Trend surface analysis of echinococcosis incidence in Tibet Autonomous Region from 2019 to 2023

2.4 空间聚集性 2019 年棘球蚴病发病率高 - 高聚类区为巴青县、聂荣县、丁青县;低 - 低聚类区较多,主要集中在藏中南部地区。2020 年高 - 高聚类区为革吉县、措勤县、仲巴县,低 - 低聚类区较多,主要集中在藏中南部地区。2021 年高 - 高聚类区增多,包括措勤县、仲巴县、昂仁县、萨嘎县、吉隆县,低 - 低聚类区减少,转移到了藏东南部地区。2023 年只存在高 - 高和低 - 高聚类区,其中,高 - 高聚类区为措勤县、仲巴县。从整体来看,高 - 高聚类区主要集中在藏西南部地区,而低 - 低聚类区主要集中在藏中南部地区,所有年份的高 - 高聚类区周围都检测到低 - 高聚类区,除改则县外,其余高 - 低聚类区均聚集在低 - 低聚类区周围。见图 3。

3 讨论

2019—2023 年间,西藏自治区棘球蚴病年均发病

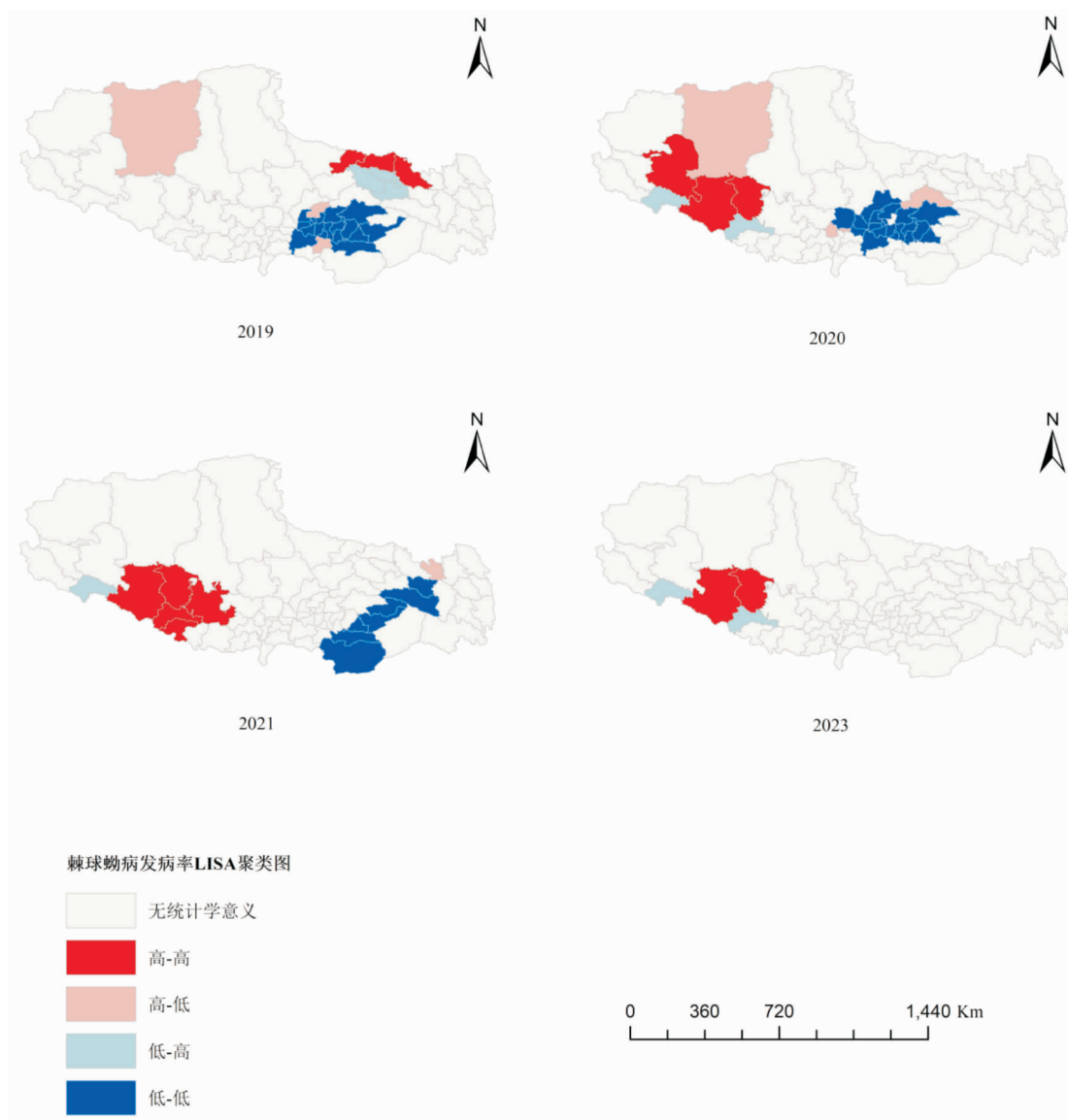


图 3 2019—2023 年西藏自治区棘球蚴病发病率 LISA 聚类图

Fig. 3 LISA cluster map of echinococcosis incidence in Tibet Autonomous Region from 2019 to 2023

率为 0.091%，这一数据与青海省 2016—2022 年发病率相近^[12]。其中，发病率 2019 年最低，2020 年最高，原因是 2017—2018 年西藏自治区开展了棘球蚴病全人群筛查工作，所有病例在这两年均被发现，导致 2019 年新发病例减少。由于棘球蚴病潜伏期较长，再加上设备的更新，前期感染的病例在 2020 年发病，发病率升高^[13]。而随着棘球蚴病综合防治各项工作的顺利实施，且取得实效，自 2021 年开始，发病率逐渐下降^[14-16]。说明西藏自治区近年来棘球蚴病流行情况有所缓解。

阿里地区棘球蚴病发病率最高，山南市最低。这与 Li 等人^[17] 2019 年的研究结果基本一致。从县(区)层面看，藏西南部县域发病率较高，其中，仲巴县最为严重，应引起防控人员高度重视，尽快找出高发

原因，改良现有防控措施。空间趋势面分析揭示，2019 至 2023 年，棘球蚴病发病率在东西方向上呈现西高东低，南北方向上表现为中部高于两端的趋势。这一空间分布格局可能归因于多重因素的综合作用。具体而言，西部地区多为高海拔县域，且以牧区为主，家畜和犬的数量较多，另外，这些区域普遍缺乏清洁水源，为棘球蚴病的流行提供了有利的环境条件，导致疫情形势严峻^[18-20]。因此，我们建议将棘球蚴病的防控重点聚焦于西部地区。首先，要加强规范屠宰场建设；其次，应严格限制犬只数量，实行犬只栓养制度；同时，加大安全饮用水改水工程的投入力度；最后，应强化健康宣传教育工作，培养当地居民形成健康的生活习惯。南北方向上的差异可能归因于中部地区的拉萨市作为西藏自治区经济、文化和交通中

心,人口流动性大,医疗资源丰富,使得更多的棘球蚴病例能够被及时发现和诊断。与此同时,北部地区的那曲市自 2017 年起,实施了一系列有效的棘球蚴病综合防治措施,并取得了显著成效,该地区棘球蚴病的流行得到有效控制^[14]。

2019 年棘球蚴病发病率高 - 高聚类区位于藏北部地区,这一发现与贡桑曲珍等人^[21] 2018 年的一项研究结果相吻合。自 2020 年,高 - 高聚类区向西南转移,说明藏北部地区流行形式有所好转^[14],藏西南部地区流行形势不容乐观,这与上述研究结果一致。低 - 低聚类区主要集中在藏中南部地区,可能是因为这些区域的县(区)海拔偏低,以农业为主,牲畜数量少,不利于棘球蚴病在这些区域的传播。此外,值得注意的是,高 - 低聚类区多出现在低 - 低聚类区周边,提示我们应加强对这些县的监控与管理,以防止棘球蚴病向低风险区扩散。同时,低 - 高聚类区则集中分布在高 - 高聚类区附近,说明这些区域存在潜在的疾病传播风险,建议加强对这些县界流浪犬的管控及家畜检验检疫工作,防止周边高风险区病变宿主流入,从而有效控制棘球蚴病的传播与蔓延。

综上所述,2019—2023 年西藏自治区棘球蚴病发病率存在显著的空间趋势及聚集性,藏西南部为高风险区。建议在今后的防治工作中,应加强西南部地区的监测工作,及时分析和评估流行态势,在现有防治措施的基础上,摸索一套适合西南部地区防治的工作模式,力争降低高发态势。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] Eckert J, Deplazes P. Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern [J]. *Clinical Microbiology Reviews*, 2004, 17(1): 107 - 135.

[2] Budke CM, Deplazes P, Torgerson PR. Global socioeconomic impact of cystic echinococcosis [J]. *Emerging Infectious Diseases*, 2006, 12(2): 296 - 303.

[3] Torgerson PR, Keller K, Magnotta M, et al. The global burden of alveolar echinococcosis [J]. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 2010, 4(6): e722.

[4] 张梦媛,伍卫平,官亚宜,等. 我国棘球蚴病疾病负担分析[J]. *中国寄生虫学与寄生虫病杂志*, 2018, 36(1): 15 - 19, 25.

Zhang MY, Wu WP, Guan YY, et al. Analysis on disease burden of hydatid disease in China [J]. *Chinese Journal of Parasitology and Parasitic Diseases*, 2018, 36(1): 15 - 19, 25. (In Chinese)

[5] 伍卫平,王虎,王谦,等. 2012 - 2016 年中国棘球蚴病抽样调查分析[J]. *中国寄生虫学与寄生虫病杂志*, 2018, 36(1): 1 - 14.

Wu WP, Wang H, Wang Q, et al. A nationwide sampling survey on echinococcosis in China during 2012 - 2016 [J]. *Chinese Journal of Parasitology and Parasitic Diseases*, 2018, 36(1): 1 - 14. (In Chinese)

[6] 赵月,伍卫平. 空间统计学方法在棘球蚴病研究中的应用[J].

中国人兽共患病学报, 2015(3): 272 - 276.

Zhao Y, Wu WP. Application of spatial statistics on echinococcosis studies [J]. *Chinese Journal of Zoonoses*, 2015(3): 272 - 276. (In Chinese)

[7] Xiaomin G, Chuanglin F. How does urbanization affect energy Carbon emissions under the background of Carbon neutrality? [J]. *Journal of Environmental Management*, 2023, 327: 116878.

[8] Xue MJ, Zhong JL, Gao M, et al. Analysis of spatial - temporal dynamic distribution and related factors of tuberculosis in China from 2008 to 2018 [J]. *Scientific Reports*, 2023, 13(1): 4974.

[9] Huo XN, Zhang WW, Sun DF, et al. Spatial pattern analysis of heavy metals in Beijing agricultural soils based on spatial autocorrelation statistics [J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2011, 8(6): 2074 - 2089.

[10] Anselin L. Local indicators of spatial association—LISA [J]. *Geographical Analysis*, 1995, 27(2): 93 - 115.

[11] Kong DL, Wu CG, Cui YM, et al. Epidemiological characteristics and spatiotemporal clustering of pulmonary tuberculosis among students in southwest China from 2016 to 2022: analysis of Population - Based surveillance data [J]. *JMIR Public Health Surveillance*, 2024, 10: e64286.

[12] 崔馨禄, 马霄, 刘娜, 等. 2016—2022 年青海省新发现棘球蚴病病例时空分布特征 [J]. *中国血吸虫病防治杂志*, 2024, 36(5): 474 - 480.

Cui XL, Ma X, Liu N, et al. Spatiotemporal distribution of newly diagnosed echinococcosis patients in Qinghai Province from 2016 to 2022 [J]. *Chinese Journal of Schistosomiasis Control*, 2024, 36(5): 474 - 480. (In Chinese)

[13] Yu Q, Xiao N, Han S, et al. Progress on the National echinococcosis control programme in China; analysis of humans and dogs population intervention during 2004 - 2014 [J]. *Infectious Diseases of Poverty*, 2020, 9(1): 137.

[14] 艾佳佳, 王莹, 贡桑曲珍, 等. 2017—2019 年西藏那曲市包虫病综合防治效果分析 [J]. *中国病原生物学杂志*, 2021, 16(3): 292 - 296.

Ai JJ, Wang Y, Gong SQZ, et al. Analysis of the effectiveness of comprehensive prevention and control of hydatid disease in the City of Nagqu, Tibet Autonomous Region from 2017 to 2019 [J]. *Journal of Pathogen Biology*, 2021, 16(3): 292 - 296. (In Chinese)

[15] 王立英, 边巴, 贡桑曲珍, 等. 西藏日喀则市棘球蚴病传染源控制措施及效果 [J]. *中国病原生物学杂志*, 2020, 15(6): 667 - 673.

Wang LY, Bian B, Gong SQZ, et al. Measures to control sources of echinococcosis in the City of Shigatse, Tibet Autonomous Region, China and their effectiveness [J]. *Journal of Pathogen Biology*, 2020, 15(6): 667 - 673. (In Chinese)

[16] Gong QL, Ge GY, Wang Q, et al. Meta - analysis of the prevalence of Echinococcus in dogs in China from 2010 to 2019 [J]. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 2021, 15(4): e0009268.

[17] Li B, Quzhen GS, Xue CZ, et al. Epidemiological survey of echinococcosis in Tibet Autonomous Region of China [J]. *Infectious Diseases of Poverty*, 2019, 8(1): 29.

- Lv LT, Yu LJ, Cai Y, et al. Trend analysis of the average hospitalization cost per visit for thyroid cancer in China from 2013 to 2017[J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2020, 37(1): 76 - 79. (In Chinese)
- [8] 赵静, 姑丽切克然·艾斯克, 韩加. 代谢健康型肥胖人群相关疾病发生风险的研究进展[J]. 广西医学, 2022, 44(10): 1162 - 1164, 1179.
- Zhao J, Gu Li Qie Ke Ran - Ai Si Ke, Han J. Research progress on the risk of related diseases in metabolically healthy obese populations[J]. Guangxi Medical Journal, 2022, 44(10): 1162 - 1164, 1179. (In Chinese)
- [9] Buscemi S, Massenti FM, Vasto S, et al. Association of obesity and diabetes with thyroid nodules[J]. Endocrine, 2018, 60(2): 339 - 347.
- [10] Huang DZ, Niu YX, Zhang W, et al. OPG is associated with thyroid nodule development in type 2 diabetes [J]. Journal of Clinical Laboratory Analysis, 2022, 36(9): e24615.
- [11] Hovestadt I, Kiess W, Lewien C, et al. HbA1c percentiles and the association between BMI, age, gender, puberty, and HbA1c levels in healthy German children and adolescents [J]. Pediatric Diabetes, 2022, 23(2): 194 - 202.
- [12] Ahmed B, Sultana R, Greene MW. Adipose tissue and insulin resistance in obese [J]. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2021, 137: 111315.
- [13] 蔡伟聪, 雷林, 赵仁成, 等. 深圳市社区居民甲状腺结节的患病情况及影响因素分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2021, 29(12): 923 - 927.
- Cai WC, Lei L, Zhao RC, et al. Prevalence and influencing factors of thyroid nodules in community residents in shenzhen[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2021, 29(12): 923 - 927. (In Chinese)
- [14] 罗淳. 关于人口年龄组的重新划分及其蕴意[J]. 人口研究, 2017, 41(5): 16 - 25.
- Luo C. Re - partitioning Population Age Group and Its Implications [J]. Population Research, 2017, 41(5): 16 - 25. (In Chinese)
- [15] 中华医学超声杂志(电子版)编辑委员会浅表器官学组. 甲状腺结节超声诊断规范[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2017, 14(4): 241 - 244.
- Editorial Committee of Chinese Journal of Medical Ultrasound (Electronic Edition), Superficial Organ Group. Guidelines for Ultrasound Diagnosis of Thyroid Nodules [J]. Chinese Journal of Medical Ultrasound: Electronic Edition, 2017, 14(4): 241 - 244. (In Chinese)
- [16] Li YH, Jin C, Li J, et al. Prevalence of thyroid nodules in China: a health examination Cohort - Based study [J]. Frontiers in Endocrinology, 2021, 12: 676144.
- [17] 吴东亭, 黄洁武, 张建清, 等. 深圳市社区成年人甲状腺结节及其风险因素[J]. 环境与健康杂志, 2021, 38(10): 876 - 880.
- Wu DT, Huang JW, Zhang JQ, et al. Prevalence of thyroid nodules among adults in communities of Shenzhen and its influencing factors[J]. Journal of Environment and Health, 2021, 38(10): 876 - 880. (In Chinese)
- [18] Chang XY, Wang YQ, Fu SB, et al. The detection of thyroid nodules in prediabetes population and analysis of related factors [J]. Risk Management and Healthcare Policy, 2021, 14: 4875 - 4882.
- [19] Manole D, Schildknecht B, Gosnell B, et al. Estrogen promotes growth of human thyroid tumor cells by different molecular mechanisms [J]. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 2001, 86(3): 1072 - 1077.
- [20] Engin A. Obesity - associated Breast Cancer: Analysis of riskfactors[J]. Advances in Experimental Medicine and Biology, 2017, 960: 571 - 606.
- [21] Vondra K, Vrbikova J, Dvorakova K. Thyroid gland diseases in adult patients with diabetes mellitus[J]. Minerva Endocrinologica, 2005, 30(4): 217 - 236.
- [22] Sanchez VC, Goldstein J, Stuart RC, et al. Regulation of hypothalamic prohormone convertases 1 and 2 and effects on processing of prothyrotropin - releasing hormone [J]. Journal of Clinical Investigation, 2004, 114(3): 357 - 369.
- [23] Mandali PK, Prabakaran A, Annadurai K, et al. Trends in quantification of HbA1c using electrochemical and point - of - care analyzers[J]. Sensors, 2023, 23(4): 1901.
- [24] Tirosh A, Shimon I. Complications of acromegaly: thyroid and colon[J]. Pituitary, 2017, 20(1): 70 - 75.
- [25] Eggo MC. Molecular regulation of thyroid gland function [J]. Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and Obesity, 2010, 17(5): 396 - 401.
- [26] Reynolds L, Luo Z, Singh K. Diabetic complications and prospective immunotherapy [J]. Frontiers in Immunology, 2023, 14: 1219598.

收稿日期: 2024-07-22

(上接第 735 页)

- [18] 白玛央金, 韩帅, 何瑞峰, 等. 西藏自治区 4 种生产类型地区人群棘球蚴病流行情况[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2018, 36(1): 26 - 29, 34.
- Bai MYJ, Han S, He RF, et al. Prevalence of hydatid disease in regions of four production types in Tibet Autonomous Region [J]. Chinese Journal of Parasitology and Parasitic Diseases, 2018, 36(1): 26 - 29, 34. (In Chinese)
- [19] Yang YR, Sun T, Li ZZ, et al. Community surveys and risk factor analysis of human alveolar and cystic echinococcosis in Ningxia Hui Autonomous Region, China [J]. Bulletin of the World Health Organization, 2006, 84(9): 714 - 721.
- [20] Ma T, Wang Q, Hao MM, et al. Epidemiological characteristics and risk factors for cystic and alveolar echinococcosis in China: an analysis of a National population - based field survey [J]. Parasites & Vectors, 2023, 16(1): 181.
- [21] 贡桑曲珍, 王立英, 牛彦麟, 等. 西藏自治区人群棘球蚴病空间分布特征分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2018, 13(1): 64 - 67.
- Gong SQZ, Wang LY, Niu YL, et al. Analysis of the characteristics of the spatial distribution of human echinococcosis in the Tibet Autonomous Region [J]. Journal of Pathogen Biology, 2018, 13(1): 64 - 67. (In Chinese)

收稿日期: 2024-10-31