

采用 TOPSIS 法评价 2014~2018 年 克拉玛依市碘缺乏病监测效果

徐曼,施海云,胡俊,孙明霞,潘明珍,祖农·佐日古丽

(新疆克拉玛依市疾病预防控制中心,新疆 克拉玛依 834000)

摘要:目的 基于 TOPSIS 法分析 2014~2018 年克拉玛依市碘缺乏病监测质量效果,为进一步防治、采取干预措施提供参考依据。方法 采用 TOPSIS 法从碘盐合格率、覆盖率、居民合格碘盐食用率、儿童尿碘中位数和孕妇尿碘中位数为评价指标对 2014~2018 年克拉玛依市碘缺乏病监测数据进行综合评价。结果 2014~2018 年克拉玛依市碘缺乏病监测效果优劣顺序为 2017 年、2018 年、2015 年、2014 年、2016 年,其中 2017 年碘缺乏病监测效果最为理想,2016 年最差,与实际情况相符。结论 TOPSIS 法评价结果与实际结果一致,适用于碘缺乏病监测效果的综合评价,可以直观地反映出每年的监测效果,具有实际指导意义。

关键词: TOPSIS 法;碘缺乏病;检测效果

中图分类号: R599

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2020.06.043

文章编号: 1006-1959(2020)06-0136-03

Evaluation of Surveillance Effect of Iodine Deficiency Disorders in Karamay City from 2014 to 2018 by TOPSIS Method

XU Man, SHI Hai-yun, HU Jun, SUN Ming-xia, PAN Ming-zhen, ZUNON Zurigur

(Karamay City Center for Disease Control and Prevention, Karamay 834000, Xinjiang, China)

Abstract: Objective To analyze the quality of iodine deficiency disorders surveillance in Karamay City from 2014 to 2018 based on the TOPSIS method, and provide a reference for further prevention and intervention measures. Methods The TOPSIS method was used to comprehensively evaluate the surveillance data of iodine deficiency disorders in Karamay City from 2014 to 2018 from the iodized salt qualified rate, coverage rate, residents' qualified iodized salt consumption rate, median urine iodine of children, and median urine iodine of pregnant women as evaluation indicators. Results The order of the results of iodine deficiency disorders surveillance in Karamay from 2014 to 2018 was 2017 year, 2018 year, 2015 year, 2014 year, and 2016 year. Among them, the monitoring effect of iodine deficiency disorders was the best in 2017 and the worst in 2016, which was in line with the actual situation. Conclusion The evaluation results of TOPSIS method are consistent with the actual results, which is suitable for the comprehensive evaluation of the monitoring effect of iodine deficiency disorders. It can intuitively reflect the annual monitoring effect and has practical guiding significance.

Key words: TOPSIS method; Iodine deficiency disorders; Detection effect

碘缺乏病 (iodine deficiency disorders) 是机体缺乏微量元素碘而引起的一些列疾病或危害的总称,不受种族、年龄、性别等因素影响,只要在缺碘的环境中都有可能患病。克拉玛依市属碘缺乏病轻度地区,近几年按照《新疆维吾尔自治区地方病防治“十二五”规划终期考核评估工作方案》要求,以全民科学食用加碘为主的防控措施,居民碘营养水平得到显著改善,已基本达到消除碘缺乏病的目标^[1,2],但在碘缺乏病的评价、防治工作方面仍存在诸多问题。碘缺乏病防治工作是受诸多因素影响、多指标干扰的系统工程,全面有效的监测效果评价有助于开展相应防治工作。目前主要采用单一指标对比的方法评价每年和不同区之间的碘缺乏病防治效果,不能全面、准确地反映总体防治水平。TOPSIS 法是多指标分析中常用的综合评价方法,可以对评价对象进行优劣排序。因此,为有效评价克拉玛依市碘缺乏病监测工作效果和干预防治措施落实情况,本研究采用 TOPSIS 法对 2014~2018 年克拉玛依市碘缺乏病监测效果进行综合分析,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 按照《新疆维吾尔自治区碘缺乏病监测实施方案》要求,对克拉玛依市居民食用碘盐和重点人群(8~10 岁学生、孕妇)尿碘进行监测。数据来自 2014~2018 年克拉玛依市碘缺乏病监测数据。

1.2 方法 将碘缺乏病资料列为:碘盐覆盖率、碘盐合格率、合格碘盐食用率、8~10 岁学生尿碘中位数、孕妇尿碘中位数。评价方法采用 TOPSIS 法,通过归一化后的原始矩阵,在有限个值中找出最劣值和最优值,分别计算各评价对象与最劣值和最优值间的距离,算出各评价对象与最优值的相对接近度,再按其大小进行排序,由此作为判断评价对象优劣的依据。TOPSIS 法具体计算方式如下。

1.2.1 建立数据矩阵 碘缺乏病监测效果评价指标选择居民食用碘盐、重点人群尿碘监测数据。设有 n 个评价对象,每个评价对象都对应 m 个评价指标,包括:碘盐覆盖率(X_1)、碘盐合格率(X_2)、合格碘盐食用率(X_3)、8~10 岁学生尿碘中位数(X_4)、孕妇尿碘中位数(X_5),并建立原始数据矩阵,记为 X 。

1.2.2 同趋势转化和数据归一化处理 为使指标保持同趋势性,在评价之前需将全部低劣指标转化为高优指标。其中碘盐覆盖率、碘盐合格率、合格碘盐食

作者简介:徐曼(1992.9-),女,重庆人,硕士,主要从事理化检验工作

用率、8~10 岁学生尿碘中位数、孕妇尿碘中位数均为高优指标,故不需转化。数据矩阵 X 经归一化处理矩阵记为 Z ,转换公式如下:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_{ij})^2}}, i=1,2,\dots,\pi, j=1,2,\dots,m \quad (1)$$

1.2.3 最优值指标和最劣值指标的确定 最优指标和最劣指标分别用最优向量和最劣向量表示,如下:

$$\text{最优向量: } Z^+ = (Z_1^+, Z_2^+, \dots, Z_m^+)$$

$$\text{最劣向量: } Z^- = (Z_1^-, Z_2^-, \dots, Z_m^-)$$

其中, $Z_j^+ = \max\{Z_{1j}^+, Z_{2j}^+, \dots, Z_{\pi j}^+\}, j=1,2,\dots,m; Z_j^- = \min\{Z_{1j}^-, Z_{2j}^-, \dots, Z_{\pi j}^-\}, j=1,2,\dots,m$

1.2.4 计算各评价对象指标值与最优值和最劣值的距离,公式如下:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (Z_{ij} - Z_j^+)^2}, i=1,2,\dots,n \quad (2)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (Z_{ij} - Z_j^-)^2}, i=1,2,\dots,n \quad (3)$$

1.2.5 求出各评价对象指标值与最优值的相对接近度 C_i 根据公式(2)、(3)求出的 D_i^+, D_i^- 值算出评价对象指标值与最优值的相对接近度 C_i , 计算公式见(4)。再按 C_i 值大小对各评价对象优劣情况进行排序,其中 C_i 值越大,表示评价效果越好,反之效果越差。

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}, i=1,2,\dots,n \quad (4)$$

1.3 统计学方法 采用 Excel 软件整理、统计实验数据,计数资料以 (n) 进行描述。

2 结果

2.1 原始数据整理 将克拉玛依市 2014~2018 年碘缺乏病监测数据进行汇总统计、计算,建立原始数据矩阵 X ,见表 1。其中碘盐覆盖率=碘含量 ≥ 5 mg/kg 盐样份数/检测份数 $\times 100\%$; 碘盐合格率=符合国家碘含量最新标准的盐样份数/碘含量 ≥ 5 mg/kg 盐样份数 $\times 100\%$; 碘盐合格率=符合国家碘含量最新标准的盐样份数/碘含量 ≥ 5 mg/kg 盐样份数 $\times 100\%$ 。

表 1 2014~2018 年克拉玛依市碘缺乏病监测数据矩阵 (n)

年份	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
2014	99.69	97.38	97.08	209.00	192.50
2015	98.08	99.58	97.67	250.50	154.00
2016	99.50	98.16	97.67	105.50	93.75
2017	99.38	99.31	98.69	260.50	208.00
2018	100.00	97.31	97.31	241.47	193.33

2.2 数据归一化 将同趋势矩阵 X 进行归一化处理得到矩阵 Z ,结果见表 2。

表 2 2014~2018 年克拉玛依市碘缺乏

病监测数据归一化矩阵

年份	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
2014	0.4488	0.4428	0.4444	0.4233	0.4967
2015	0.4416	0.4528	0.4471	0.5074	0.3974
2016	0.4480	0.4463	0.4471	0.2137	0.5367
2017	0.4474	0.4516	0.4518	0.5277	0.5367
2018	0.4502	0.4425	0.4455	0.4891	0.4988

2.3 确定最优向量 Z^+ 和最劣向量 Z^- 结果如下:

$$Z^+ = (0.4502, 0.4528, 0.4518, 0.5277, 0.5367)$$

$$Z^- = (0.4416, 0.4425, 0.4444, 0.2137, 0.3975)$$

2.4 TOPSIS 评价结果 对最优值的相对接近度 C_i 值进行排序,结果显示克拉玛依市 2014~2018 年碘缺乏病监测效果优劣顺序为 2017 年、2018 年、2015 年、2014 年、2016 年,其中防治效果最理想的年份为 2017 年,最差为 2016 年,见表 3。

表 3 TOPSIS 评价结果

年份	D_i^+	D_i^-	C_i	分析顺序
2014	0.1125	0.2320	0.6736	4
2015	0.1412	0.2939	0.6755	3
2016	0.3141	0.1394	0.3074	5
2017	0.0030	0.3437	0.9913	1
2018	0.0554	0.2936	0.8413	2

3 讨论

加强碘缺乏病监测是适时调整干预策略、提升预防质量的基础,表观监测数据不能清晰、直观地反映每年监测工作质量的优劣,因此选用一种适合的综合评价方法对监测数据进行分析显得尤其重要。TOPSIS 法是有限对象多指标决策分析的一种通用方法,其运算简单、使用灵活,能定量、直观地反映多个被评价对象的优劣情况,弥补了传统用单一指标评价的不足^[3,4],广泛应用于医疗质量管理、公共卫生事件处置及疾病监测系统运行效果综合评价^[5-7]等医学领域。

本研究通过 TOPSIS 法分析克拉玛依市 2014~2018 年碘缺乏病监测工作质量,结果显示克拉玛依市 2014~2018 年碘缺乏病监测效果优劣顺序为 2017 年、2018 年、2015 年、2014 年、2016 年,其中防治效果最理想的年份为 2017 年,最差为 2016 年。考虑原因是在 2016 年发现有部分居民担心长期食用碘盐会造成碘过量,开始购买无碘盐食用。同时,部分少数民族居民有食用“土盐”的习惯,导致 2016 年使用无碘盐居民人数增多,使得该年克拉玛依市居民碘缺乏监测指标明显偏低。2017 年克拉玛依市及所辖 4 个区联合行动,调整防治措施,加强食用盐市场、销售环节的管理,打击出售伪劣碘盐的行为,加大稽查“土盐”的工作力度,并利用“5·15 碘缺乏病

宣传日”开展多形式的健康教育宣传活动,提高居民的知晓率,使 2017 年的碘缺乏病监测效果转变,达到 5 年来的最高水平,评价指标达到 0.9913。同时,根据 TOPSIS 法分析结果表明各年评价指数不稳定,反映出克拉玛依市碘缺乏病防治工作仍不完善,主要因素:①严重缺少专职地方病防治技术人员,导致较多地方病防治工作任务无法正常工作或工作落实不到位;②缺少食用碘盐卫生检测部门;③居民缺乏碘缺乏病防治知识,碘盐保存和使用方式错误,使碘盐中碘含量降低。因此,提升本市碘缺乏监测防治效果,应更进一步加大碘缺乏病防治宣传和监督执法力度,并大力培养专职地方病防治技术人员和建立碘盐卫生检测点。

综上所述,TOPSIS 法评价结果与实际结果一致,适合用于碘缺乏病监测效果的综合评价,可以直观地反映出每年的监测效果,具有实际指导意义。

参考文献:

[1] 龚玲,彭栋,徐娟,等.新疆克拉玛依市克拉玛依区碘缺乏病

监测分析[J].疾病预防控制中心通报,2015,30(4):19-21.

[2] 李君梅,黄玉莲,彭晓红.克拉玛依市实现消除碘缺乏病目标评估分析[J].疾病预防控制中心通报,2011,26(2):61-62.

[3] 王一任,任力锋,孙振球.一种新的动态 TOPSIS 法在医疗质量评价中的应用[J].中南大学学报(医学版),2012,37(10):1071-1076.

[4] 田冶,吴玲,王小丹,等.应用 TOPSIS 法和 RSR 法综合评价不同地区老年人生存质量[J].中国卫生统计,2011,28(3):286-290.

[5] 王莹.应用 TOPSIS 法综合评价肿瘤多学科首席专家团队的医疗工作质量[J].中国肿瘤,2018,27(12):898-903.

[6] 刘碧瑶,王臻,陈慧萍,等.TOPSIS 法结合 RSR 法综合评价突发公共卫生事件应急响应工作质量 [J]. 中国卫生统计,2015,32(1):97-98.

[7] 陈平,杨利婷,段刚,等.TOPSIS 法综合评价陕西省 2009~2013 年碘缺乏病健康教育效果[J].中华地方病学杂志,2016,35(2):152-155.

收稿日期:2019-11-25;修回日期:2019-12-04

编辑/杜帆