

• 论 著 •

2022-2024 年福建省大田县孕妇碘营养状况分析

陈美美 叶 蕾 郑艳华 郑雪珍 邱红雁

福建省大田县疾病预防控制中心 福建大田 366100

【摘要】目的 掌握大田县孕妇碘营养状况，日后科学补碘提供科学依据。**方法** 资料来源于 2022-2024 年福建省大田县碘缺乏病监测数据，通过分析水碘、盐碘、尿碘等指标，对辖区饮用水碘含量及孕妇碘营养状况进行描述。**结果** 本县饮用水水碘范围为 $<1.2 \sim 14.5 \mu\text{g/L}$ 。2022-2024 年共调查孕妇 306 名，检测孕妇盐样 306 份，碘盐覆盖率为 93.8%，碘盐合格率为 99.3%，合格碘盐食用率为 93.1%。碘盐覆盖率和合格碘盐食用率逐年降低趋势 ($P<0.05$)。2022-2024 年检测孕妇尿样 306 份，尿碘中位数在 $150 \mu\text{g/L}$ 左右，不同年份尿碘频数分布差异有统计学意义 ($P<0.05$)，2024 年 $<150 \mu\text{g/L}$ 者占比大。未加碘食盐多为无意间购买或因患有甲状腺疾患自行选用。**结论** 大田县辖区均为碘缺乏地区，孕妇有碘缺乏风险，要继续推行食盐加碘防治策略，强化碘营养科普宣传，持续碘营养监测，提高孕妇碘营养水平。销售未加碘食盐建议设置专区或专柜，货架及外包装标注“碘缺乏地区宜在医生指导下选用未加碘食盐”字样，以提醒消费者注意。

【关键词】 孕妇；水碘；盐碘；尿碘；碘营养**【中图分类号】** R151.2**【文献标识码】** A**【文章编号】** 1009-4393 (2025) 36-008-04

Analysis of Iodine Nutrition Status Among Pregnant Women in Datian County, Fujian Province, 2022-2024

Meimei Chen, Lei Ye

Datian County Center for Disease Control and Prevention, Datian, Fujian 366100, China

【Abstract】Objective To assess the iodine nutrition status of pregnant women in Datian County, Fujian Province, and to provide a scientific basis for future iodine supplementation strategies. **Methods** Data were obtained from the iodine deficiency disorders (IDD) surveillance program in Datian County from 2022 to 2024. The iodine nutrition status of pregnant women was evaluated by analyzing water iodine, salt iodine, and urinary iodine levels. **Results** The water iodine concentration in the county ranged from <1.2 to $14.5 \mu\text{g/L}$. A total of 306 pregnant women were surveyed, and 306 salt samples were tested. The coverage rate of iodized salt was 93.8%, the qualification rate of iodized salt was 99.3%, and the consumption rate of qualified iodized salt was 93.1%. Both the coverage rate and consumption rate of qualified iodized salt showed yearly declining trend ($P<0.05$). Urine samples from 306 pregnant women were tested, with a median urinary iodine concentration (UIC) around $150 \mu\text{g/L}$. The distribution of urinary iodine levels varied significantly across different years ($P<0.05$), with a higher proportion of individuals below $150 \mu\text{g/L}$ in 2024. Non-iodized salt was mostly purchased unintentionally or selected voluntarily by individuals with thyroid disorders. **Conclusion** Datian County is an iodine-deficient area, and pregnant women are at risk of iodine deficiency. It is essential to continue the iodized salt intervention strategy, strengthen public education on iodine nutrition, maintain ongoing monitoring, and improve iodine nutrition levels among pregnant women. For the sale of non-iodized salt, it is recommended to establish designated zones or shelves with clear labeling: “In iodine-deficient areas, non-iodized salt should be used under medical guidance,” to alert consumers.

【Key words】 Pregnant women; Water iodine; Salt iodine; Urinary iodine; Iodine nutrition

碘是人体必需的微量元素之一，其生理功能是通过甲状腺激素完成的。我国营养学推荐孕妇碘摄入量为 $230 \mu\text{g/d}$ ，显著高于普遍成人 ($120 \mu\text{g/d}$)^[1]，孕妇缺碘可引起胎儿生长发育速度减慢，脑发育不可逆损伤，严重者可引发儿童克汀病等^[2]。本文对 2022—2024 年福建省大田县孕妇碘缺乏病监测数据进行分析，了解掌握辖区孕妇碘营养状况，为日后科学补碘提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象

2022-2024 年按照《福建省碘缺乏病监测方案》，每年按东、西、南、北、中随机抽取 1 个乡（镇），每个乡（镇）至少抽取 20 名在当地居住半年及以上的孕妇。若抽取的乡（镇）不能满足孕妇样本量要求时，可到邻近乡（镇）予以补齐。被调查孕妇均知情同意。孕早期（1-12 周）、孕中期（13-27 周）、孕晚期（28 周以上）平均分布。2024 年增加以行政村为单位进行全县生活饮用水水碘检测。

1.2 方法

1.2.1 调查内容

使用问卷调查孕妇是否食用碘盐、补碘制剂（包括碘油丸、碘片和含碘的复合维生素等）和富碘食物（每月 1 次或以上食用 50 克湿海带或紫菜和海苔等）。采集孕妇家中食用盐样及日间随意 1 次尿样。行政村为集中供水，随机采集一用户末梢水，如有分散供水，按东、南、西、北、中 5 个方位各随机抽取 10% 的水井，少于 5 口水井的全部抽取。

1.2.2 检测方法

盐碘采用 GB/T 13025.7-2012《制盐工业通用试验方法 碘的测定》^[3] 直接滴定法，结果为非碘盐的采用氧化还原法复查；尿碘采用 WS/T107.1-2016《过硫酸铵铈催化分光光度法》^[4]；水碘采用 GB/T 5750.5-2023 13.1《硫酸铈催化分光光度法》^[5]。

1.2.3 评价标准

盐碘按 GB 26878-2011《食品安全国家标准 食用盐碘含

量》^[6]，18～33mg/kg 为合格碘盐，<5mg/kg 为非碘盐，其它为不合格。尿碘按 WHO/UNICEF/ICCIDD 推荐的《碘营养状况评价标准》^[7]：孕妇尿碘中位 <150 ug/L 为碘缺乏，150～249ug/L 为碘适宜，250～499ug/L 为碘超宜，≥ 500ug/L 为碘过量。水碘按 WS/T 669-2020《碘缺乏地区和适碘地区的划定》^[8]：在采取了碘盐等补碘措施的地区，居民饮用水水碘中位数 <40ug/L 为碘缺乏地区。

1.2.4 质量控制

开展前对监测人员集中培训，统一标准。实验室每年通过国家碘缺乏病参照实验室盐碘、尿碘、水碘等外质控样考核，样品检测时同步使用标准物质作为内部质控，标准物质的测定值在参考值范围内，样品检测值才采用。

1.2.4 统计学分析

采用 SPSS20.0 对数据进行处理，盐碘、尿碘非正态分布，集中趋势用中位数和四分位数 [M (Q₁, Q₃)] 表示，分布比较用非参数独立样本 Kruskal Wallis H 检验；组间率和构成比的比较用 χ^2 或 $\chi^2_{趋势}$ 检验；相关性使用 Spearman 秩相关分析。

表 1：2022-2024 年大田县孕妇家中食盐碘含量检测结果

变量	检测数	碘盐			合格碘盐		盐碘含量 X, mg/Kg [M (Q ₁ , Q ₃)] ^b
		份数 (n)	碘盐覆盖率 (%) ^a	人数 (n)	碘盐合格率 (%) ^a	合格碘盐食用率 (%) ^a	
年份							
2022	102	99	97.1	99	100.0	97.1	24.2 (23.1, 25.3)
2023	102	96	94.1	95	99.0	93.1	24.2 (22.6, 25.1)
2024	102	92	90.2	91	98.9	89.2	24.0 (23.0, 25.0)
χ^2 /H 值			4.153		1.062	4.908	1.765
P 值			0.125		0.588	0.086	0.414
孕期							
孕早期	102	97	95.1	96	99.0	94.1	24.0 (23.4, 25.3)
孕中期	96	91	94.8	91	100.0	94.8	24.0 (23.0, 25.0)
孕晚期	108	99	91.7	98	99.0	90.7	24.0 (22.9, 25.0)
χ^2 /H 值			1.256		1.532	1.488	0.916
P 值			0.534		0.465	0.475	0.632
合计	306	287	93.8	285	99.3	93.1	24.0 (23.0, 25.0)

注：M 为中位数；Q₁、Q₃ 分别为第 25、75 百分位数；a 表示 χ^2 分析；b 表示采用 H 检验。

2.3 尿碘检测结果

2022-2024 年共检测孕妇尿样 306 份，尿碘含量 M (Q₁, Q₃) 为 144.0 (101.0, 211.5) ug/L，不同年份尿碘频数分布差异有统计学意义 ($\chi^2=13.835$, P = 0.032)，2024 年 <150ug/L 者占比大。不同孕期、是否食用碘盐 (含碘制剂、富碘食物) 尿碘频数分布、尿碘中位数差异均无统计学意义 (P>0.05)。详见表 2。

2.4 尿碘与盐碘的相关性

未控制任何变量时，孕妇的尿碘水平和盐碘含量无显著相关 (r = 0.024, P = 0.671)。控制了食用富碘食物，孕妇的尿碘水平和盐碘含量无显著相关 (r = 0.017, P = 0.762)；控制了食用含碘制剂，孕妇的尿碘水平和盐碘含量无显著相关 (r = 0.014, P = 0.808)；同时控制了食用富碘食物、含碘制剂，孕妇的尿碘含量和盐碘含量无显著相关 (r = 0.16, P = 0.782)。

2.5 水碘检测结果

本县辖区 276 个行政村，共检测居民户饮用水 570 份，水碘范围为 <1.2～14.5 μ g/L，水碘中位数为 <1.2 μ g/L。

3 讨论

本县行政村居民饮用水水碘范围为 <1.2～14.5 μ g/L，

以 P<0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

2022-2024 年调查 306 名孕妇，食用碘盐的占 93.8% (287/306)，食用含碘制剂的占 4.6% (14/306)，每月至少 1 次食用富碘食物的占 85.3% (261/306)。对 19 名食用非碘盐孕妇追踪调查发现无意间购买的 52.6% (10/19)，因本人或家人患有甲状腺疾病自行选用未加碘食盐的 42.1% (8/19)，自认为日常有食用海产品无需食用碘盐的 5.3% (1/19)。

2.2 盐碘检测结果

2022-2024 年共检测孕妇盐样 306 份，碘盐覆盖率为 93.8% ()，碘盐合格率为 99.3% ()，合格碘盐食用率为 93.1%，盐碘含量 M (Q₁, Q₃) 为 24.0 (23.0, 25.0) mg/Kg。不同年份、孕期孕妇碘盐覆盖率、碘盐合格率、合格碘盐食用率、盐碘中位数差异均无统计学意义 (P>0.05)。碘盐覆盖率逐年降低趋势 ($\chi^2_{趋势}=4.111$, P=0.043)，合格碘盐食用率逐年降低趋势 ($\chi^2_{趋势}=4.892$, P=0.027)。详见表 1。

提示辖区均为碘缺乏地区。人体碘缺乏主要是因外环境缺碘造成的，食盐加碘是 WHO 等国际组织推荐的控制碘缺乏病最安全、最有效的措施，碘缺乏地区孕妇即使患有甲状腺疾病的也要摄取足够的碘^[9]。

本县孕妇尿碘总体中位数为 144.0 μ g/L，按 WHO/UNICEF/ICCIDD 推荐的《碘营养状况评价标准》判定，为碘营养缺乏。孕妇补碘方式主要食用加碘食盐 (93.8%)，食用含碘制剂低 (4.6%)，食用富碘食物频率也不高 (每月 3 次以上 19.3%)。中国目前尚无出台本国的孕妇群体碘营养判定标准，2017 年武萌对食用碘盐孕妇追踪监测，发现全孕期基本处于碘营养代谢正平衡状态，新生儿甲状腺功能正常，提示孕妇食用加碘食盐是安全的，并推测中国孕妇孕期适宜尿碘中位数可能在 110～130ug/L 范围内^[10]。若按武萌标准，本县孕妇碘营养水平总体适宜，但食用加碘食盐偏低现象应引起重视。

孕妇合格碘盐食用率呈逐年降低趋势，特别是 2024 年碘盐覆盖率为 90.2%，合格碘盐食用率为 89.2%，尿碘中位数为 130.5 μ g/L，未达到碘缺乏病消除标准^[11] (碘盐覆盖率 ≥ 95%，合格碘盐食用率 >90%)。孕妇碘盐覆盖率、合格碘盐食用率偏低，及碘营养缺乏现象与李雷、王熙蓓、兰莺、

李香婷等人研究结果一致^[12-15]。本县孕妇食用未加碘食盐多为无意间购买或因患有甲状腺疾病的自行选用,2024 年开展居民健康素养监测缺碘危害正确率仅为 74.1%。提示本县应强化碘缺乏病防治知识及科学补碘的宣传,提升居民对食盐加碘重要性的认知,消除居民对加碘食盐产生的误解;持续推行食用加碘食盐策略,同时建议销售未加碘食盐设置专区或专柜,货架及外包装标注“碘缺乏地区宜在医生指导下选用未加碘食盐”字样,以提醒消费者注意,将“因地制宜、分类指导、科学补碘”政策更为合理有效的落实。

孕妇年度尿碘频数分布差异有统计学意义,2024 年尿碘 <150 μg/L 者占比大,可能与 2024 年碘盐覆盖率较低有关。一项 Meta 分析表明甲状腺功能与尿碘之间存在 U 型关系,碘缺乏或碘过量会增加孕妇亚甲减的风险^[16]。程玉珊等 Logistic 回归分析显示孕早期碘营养异常是不良妊娠结局的

独立危险因素^[17]。Rodriguez-Diaz E 等实践研究发现妊娠期严重的碘缺乏可能会导致母体和胎儿出现甲减,患儿出现严重的神经和认知缺陷^[18]。为保证孕妇母体和胎儿得到适宜的碘营养,推行孕期检测将尿碘列入常规项目,动态评估孕妇碘营养水平,及时调整干预策略。

孕妇尿碘与家中食用盐的盐碘含量无相关性,与上海市调查结果一致^[15]。可能与现代膳食多元化,在外就餐(外卖)和加工食品的常态摄入,家中食盐已不是膳食碘的唯一来源。且本次孕妇收集的是一次性随机尿,尿碘指标易受近期膳食、饮水量及代谢影响,碘盐指标易受储存方式,烹饪方式等影响,不能准确反映孕妇个体碘营养水平^[19],及本次含碘制剂及富碘食物调查只是食用频率,无法定量线性分析,因此监测结果评价存在一定的局限性。

表 2: 2022-2024 年大田县孕妇尿碘含量检测结果

变量	检测数	尿碘 (ug/L) ^a								尿碘含量 X, ug/L [M (Q ₁ , Q ₃)] ^b
		< 150		150 ~		250 ~		≥ 500		
		人数 (n)	%	人数 (n)	%	人数 (n)	%	人数 (n)	%	
年份										
2022	102	52	51.0	32	31.4	15	14.7	3	2.9	145.5 (98.8, 213.8)
2023	102	43	42.2	42	41.2	12	11.8	5	4.9	158.5 (118.5, 226.3)
2024	102	66	64.7	21	20.6	13	12.7	2	2.0	130.5 (89.0, 196.8)
χ ² /H 值					13.835					5.954
P 值					0.032					0.051
孕期										
孕早期	102	51	50.0	33	32.4	14	13.7	4	3.9	146.0 (104.0, 219.3)
孕中期	96	47	49.0	30	31.3	16	16.7	3	3.1	150.0 (111.0, 222.8)
孕晚期	108	63	58.3	32	29.6	10	9.3	3	2.8	136.0 (90.7, 203.8)
χ ² /H 值					3.577					3.813
P 值					0.734					0.149
是否食用碘盐										
未食用	19	12	63.2	2	10.5	4	21.1	1	5.3	119.0 (66.3, 267.0)
食用	287	149	51.9	93	32.4	36	12.5	9	3.1	145.0 (103.0, 211.0)
χ ² /H 值					4.409					-1.266
P 值					0.221					0.205
是否食用含碘制剂										
未食用	292	152	52.1	93	31.8	37	12.7	10	3.4	144.5 (103.0, 210.8)
食用	14	9	64.3	2	14.3	3	21.4	0	0	124.5 (86.5, 235.5)
χ ² /H 值					3.602					-0.615
P 值					0.308					0.538
是否每月食用富碘食物										
0 次	45	25	55.6	9	20.0	9	20.0	2	4.4	140.0 (106.5, 253.5)
1 次	91	57	62.6	23	25.3	8	8.8	3	3.3	129.0 (94.9, 178.0)
2-3 次	111	54	48.6	39	35.1	15	13.5	3	2.7	153.0 (107.0, 216.0)
3 次以上	59	25	42.1	24	40.7	8	13.6	2	3.4	173.0 (100.0, 223.0)
χ ² /H 值					11.683					5.683
P 值					0.232					0.128
合计	306	261	85.3	95	31	40	13.1	10	3.3	144.0 (101.0, 211.5)

注: M 为中位数; Q₁、Q₃ 分别为第 25、75 百分位数; a 表示 χ² 分析; b 表示采用 H 检验。

参考文献:

[1] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量 (2023 版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2023:261.
[2] 中华医学会地方病学分会, 中国营养学会, 中华医学会内分泌学分会. 中国居民补碘指南 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020:9.

[3]GB/T13025.7-2012 制盐工业通用试验方法盐碘的测定 [S]
[4]WS/T107.1-2016 过硫酸铵铈催化分光光度法尿碘的测定 [S]
[5]GB/T5750.5-202313.1 硫酸铈催化分光光度法水碘的测定 [S]

(下转第 17 页)

题解决的理念密切相关。通过护患协作制定计划并持续跟进,患者更易于理解和落实健康行为,从而改善临床结局。

此外,本研究结果显示实验组不良事件发生率显著降低,提示 ADOPT 模式通过提高护士风险预警能力和患者风险防范意识,从源头上预防了部分不良事件的发生。因此,结构化、互动性强的健康宣教能有效减少临床安全隐患。

综上所述,ADOPT 问题解决模式是一种有效的综合干预策略,它能系统化的提升年轻护士的沟通能力和健康宣教能力,并通过增强患者自我管理意识及水平,降低护理不良事件的发生风险,对保障患者安全、提升护理质量具有重要的临床应用和推广价值。

参考文献:

- [1]WHO. 患者安全 10 个事实 [丁]. 中国卫生质量管理, 2020, 27(1): 56.D01:10.13912/[J].CNVKI.CHQM.2020.27.1.
- [2]郭立君,甄丽华,董燕.119 例护理不良事件根因分析及对策[J].使用医药杂志,2019,09(36),855-858.余伟,王延海,赵雷.ADOPT 干预模式对血液透析患者负性情绪和自我管理行为的影响[J].中国健康心理学杂志 2023, 31(9):1353-1358.
- [3]叶梅珍,江烟青,王琼.ADOPT 护理模式联合团体干预对鼻咽癌患者的影响[J].齐鲁护理杂志,2023, 12, 29(24):9-12.
- [4]郑碧琴,顾诗芸,蔡林红.ADOPT 模式下的健康教育与护理在淋巴瘤 PICC 患者中的应用[J].齐鲁护理杂志, 2022, 8, 28(15):49-51.
- [5]张红瑾,王双,高扬,王晨.ADOPT 问题解决模式应用于 2 型糖尿病患者效果观察[J].齐鲁护理杂志, 2023, 4, 29(8):67-70.
- [6]黄玲霞,金丽平,唐许芬.ADOPT 模式下的健康教育+细节护理在淋巴瘤 PICC 患者中的应用[J].中国医药指南, 2023, 4, 21(11):17-20.
- [7]张冬华,雷美英,赵倩玲,黄柳青:护理不良事件 180 例原因分析及对策[J].中福建医药杂志, 2022, 2, 44(1):167-168.
- [8]唐可欣,楚鑫,吴晨曦,程冬梅,任良娟:基于 CiteSpace 对近 10 年国内外护理不良事件的可视化分析[J].卫生职业教育, 2024, 4(42):152-156.
- [9]王婷婷,方洁,陈叶,陈盈盈,葛卿,王芳.国外护理不良事件分析方法研究现状[J].护理管理杂志, 2022, 8, 22(8):575-579.
- [10]李龙侗,杜晓,王梦荷.临床护士护理不良事件风险感知影响因素分析及对护士安全行为的影响[J].全科护理, 2023, 10, 21(29):4033-4039.
- [6]GB26878-2011 食品安全国家标准食用盐碘含量[S]
- [7]W HO/ U NICEF/ICCIDD.Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination:A guide for programme managers [M].3thed. Gneva:WHO,2007:33[12]
- [8]WS/T 669-2020 碘缺乏地区和适碘地区的划定[S]
- [9]中华医学会地方病学分会,中国营养学会,中华医学会内分泌学会.中国居民补碘指南[M].北京:人民卫生出版社,2020:25-41.
- [10]武萌.妊娠期妇女尿碘适宜界限值的研究[D]中国疾病预防控制中心,中国疾控中心营养与健康所.2017.
- [11]GB/T16006-2008 碘缺乏病消除标准[S]
- [12]李雷,李艺兰,伍啸青,等.2020-2022 年福建省厦门市孕妇碘营养状况调查[J].预防医学论坛, 2024, 30(3):191-194.
- [13]王熙蓓,周哲华,朱泽,等.2018-2022 年嘉兴市孕妇碘营养监测结果分析[J].中国地方病防治, 2024, 39(4):295-298.
- [14]兰莺,叶莺,何萌,等.福建省育龄妇女、孕妇和乳母碘营养状况及影响因素分析[J].营养学报, 2025, 47(2):141-148.
- [15]李香亭,郑薇薇,方婷,等.2018-2023 年上海市杨浦区孕妇碘营养监测结果分析[J].中国妇幼卫生杂志, 2024, 15(6):13-18.
- [16]Croce L,Chiovato L,Tonacchera M,et al. Iodine status and supplementation in pregnancy:an overview of the evidence provided by meta-analyses[J]. Reviews in Endocrine & Metabolic Disorders,2023,24 (2):241-250.
- [17]程玉珊,高劲松,高丽丽等.孕早期碘营养与甲状腺功能及妊娠结局相关性研究本研究[J].实用妇产科杂志, 2024.40(10):823-827.
- [18]Rodriguez-Diaz E,Pearce EN. Iodine status and supplementation before,during,and after pregnancy[J].Best Pract Res Clin Endocrinol Metab,2020,34(4):101-110.
- [19]申红梅.中国普及食盐加碘 20 年碘缺乏病防治历程及展望[J].中华地方病学杂志, 2015.34(9):628-631.

(上接第 14 页)

参考文献:

- [1]Wright AW, Mather LE, Smith MT. Hydromorphone-3-glucuronide: a more potent neuro-excitant than its structural analogue, morphine-3-glucuronide. Life sciences. 2001;69(4):409-420.
- [2]Felden L, Walter C, Harder S, et al. Comparative clinical effects of hydromorphone and morphine: a meta-analysis. British journal of anaesthesia. 2011;107(3):319-328.
- [3]Murray A, Hagen NA. Hydromorphone. J Pain Symptom Manage. 2005;29(5 Suppl):S57-66.
- [4]Radomska-Pandya A, Czernik PJ, Little JM, et al. Structural and functional studies of UDP-glucuronosyltransferases. Drug metabolism reviews. 1999;31(4):817-899.
- [5]Armstrong SC,Wynn GH,Sandson NB.Pharmacokinetic drug interactionsof syntheticopioid analgesics. Psychosomatics.2009;50(2):169-176.
- [6]Smith H, Bruckenthal P. Implications of opioid analgesia for medically complicated patients. Drugs & aging. 2010;27(5):417-433.
- [7]Durnin C, Hind ID, Ghani SP, et al. Pharmacokinetics of oral immediate-release hydromorphone (Dilaudid IR) in subjects with moderate hepatic impairment. Proceedings of the Western Pharmacology Society. 2001;44:83-84.