

尿碘检测在内分泌相关人群中的应用现状与碘营养分布特征分析

马金良*

(乌兰察布市中心医院, 乌兰察布 012000)

摘要: **目的** 回顾性分析地级市三甲医院内分泌相关人群尿碘检测应用现状与碘营养分布特征。**方法** 收集本院检验科 2025 年 2—12 月尿碘检测记录, 按世界卫生组织(World Health Organization, WHO)推荐的尿碘中位数评价标准: 一般人群以 $<100 \mu\text{g/L}$ 为不足、 $100\sim 199 \mu\text{g/L}$ 为适宜、 $200\sim 299 \mu\text{g/L}$ 为偏高、 $\geq 300 \mu\text{g/L}$ 为过量; 孕妇以 $<150 \mu\text{g/L}$ 为不足、 $150\sim 249 \mu\text{g/L}$ 为适宜、 $250\sim 499 \mu\text{g/L}$ 为偏高、 $\geq 500 \mu\text{g/L}$ 为过量进行分层。计量资料以中位数(四分位数)表示, 组间比较采用 Kruskal-Wallis 检验; 分类资料采用 χ^2 检验。**结果** 共纳入尿碘检测记录 1274 条, 女性 1090 条(85.6%), 男性 184 条(14.4%); 年龄中位数 48 (34, 56)岁。就诊来源以内分泌相关科室为主(1076 条, 84.5%)。主要临床诊断集中于甲状腺功能亢进相关 410 条(32.2%)和甲状腺功能减退相关 329 条(25.8%)。总体尿碘中位数为 306.1 (196.5, 463.8) $\mu\text{g/L}$ 。按人群分层后, 碘营养分布为: 不足 84 条(6.6%)、适宜 262 条(20.6%)、偏高 334 条(26.2%)、过量 594 条(46.6%)。不同科室分组(内分泌相关/妇产相关/其他)尿碘水平差异有统计学意义(Kruskal-Wallis: $P<0.05$), 碘营养分层构成差异显著($\chi^2=51.73$, $P<0.05$)。不同诊断分组间尿碘水平差异亦有统计学意义($P<0.05$), 碘营养分层构成差异显著($P<0.05$)。**结论** 本院 2025 年尿碘检测以内分泌相关人群为主, 总体呈“偏高/过量”占比高的分布特征。建议对甲状腺疾病随访人群开展分层管理与宣教, 结合孕产人群阈值差异进行结果解读, 优化开单指征与复测策略。

关键词: 尿碘; 碘营养; 甲状腺疾病; 内分泌; 回顾性研究

0 引言

碘是甲状腺激素合成的关键微量元素, 碘摄入不足或过量均可影响甲状腺稳态, 并与甲状腺功能亢进(以下简称甲亢)、甲状腺功能减退(以下简称甲减)及自身免疫性甲状腺疾病发生发展相关^[1]。尿碘(urinary iodine concentration, UIC)可反映近期碘摄入水平, 是评估人群碘营养状况的重要指标^[2], 世界卫生组织(World Health Organization, WHO)也规定了一般人群与孕妇不同的尿碘评价阈值。近年来, 临床内分泌门诊对尿碘检测需求增加, 但不同科室来源、不同疾病状态与孕产人群在尿碘分布上可能存在差异, 若忽视人群阈值差别与结果偏态分布, 可能导致解释偏差^[3]。我国亦发布《居民补碘指南》等文件, 强调在不同人群中开展科学补碘与碘营养监测的重要性^[4]。本研究基于地级市三甲医

院 2025 年 2—12 月尿碘检测数据, 描述尿碘水平分布并比较不同人群差异, 旨在为临床合理使用尿碘检测、规范结果解释及健康教育提供依据。

1 材料与方法

1.1 研究对象

采用回顾性研究方法, 收集某地级市三甲医院检验科信息系统中 2025 年 2—12 月期间完成的尿碘检测记录。纳入标准: (1)检测项目为尿碘; (2)检测结果、性别、年龄、送检科室等基本信息完整。排除标准: (1)检测结果缺失或异常无法判读者; (2)关键信息(性别、年龄或科室)缺失者。最终共纳入尿碘检测记录 1274 条。由于数据库中未设置患者唯一识别编码, 本研究以“检测记录/样本”为统计单位, 同一患者可能存在多次检测。本研究为基于实验室信

息系统的回顾性分析,未涉及患者隐私信息,所有数据在统计前均进行匿名化处理。研究方案经本院伦理委员会审核批准。

1.2 材料与试剂

尿碘检测试剂盒(分析纯)、尿碘校准品、尿碘质控品(北京世纪沃德生物科技有限公司)。

1.3 仪器与设备

罗氏 cobas c 502 全自动生化分析仪(瑞士 Roche Diagnostics 公司); JCHRO-IZE600 双极反渗透水处理系统(产水量 600 L/h, 北京捷创伟业环保设备有限公司)。

1.4 方法

1.4.1 一般资料收集

通过实验室信息系统导出相关数据,包括:性别、年龄、送检科室、样本类型、检测日期、尿碘检测结果及临床诊断信息。其中,年龄以检测当日登记信息为准;临床诊断依据送检医嘱中的诊断文本进行归类。

1.4.2 尿碘检测方法

尿碘检测采用催化分光光度法(比色法)^[5]。其基本原理是在酸性条件下,碘对铈-铈氧化还原反应具有催化作用,反应过程中黄色的四价铈离子(Ce^{4+})被还原为无色的三价铈离子(Ce^{3+})。样本中碘含量越高,催化反应速率越快,反应结束后体系中剩余的 Ce^{4+} 含量越少。在 405 nm 波长下测定反应体系中剩余 Ce^{4+} 的吸光度变化,根据吸光度与碘浓度之间的关系计算尿液中碘的含量;通过显色反应进行比色测定,从而实现尿碘浓度的定量分析。

1.4.3 质量控制

检测过程中严格执行实验室内部质量控制措施。每日检测前对仪器进行状态检查和校准,使用配套质控品进行高、低两个水平的室内质控,质控结果均控制在允许范围内方可进行样本检测。同时,实验室定期参加上级质控机构组织的室间质量评价,以确保尿碘检测结果的准确性、稳定性和可比性^[6]。整个检测流程均按照实验室标准操作规程执行,最大限度减少人为误差和系统误差对检测结果的影响。

1.5 人群分组与碘营养评价标准

1.5.1 科室分组

根据送检科室,将检测记录分为以下3组:(1)内分泌相关人群。包括内分泌科门诊及内分泌相关病区。(2)妇产相关人群。包括产科、妇科及临床诊断中明确标注妊娠或孕产状态者。(3)其他科室人群。除上述2类以外的送检记录。

1.5.2 临床诊断分组

依据送检诊断文本,对常见诊断进行归类,包括:甲亢相关、甲减相关、甲状腺结节、桥本甲状腺炎、甲状腺术后、妊娠/产科相关、糖尿病及其他诊断^[7]。

1.5.3 碘营养状况判定

尿碘水平的判定标准参照 WHO 推荐的尿碘中位数评价标准^[8],见表 1。

表 1 不同人群尿碘水平的碘营养状况判定标准

人群类型	碘营养状况	尿碘水平/($\mu\text{g/L}$)
一般人群	不足	<100
	适宜	100~199
	偏高	200~299
	过量	≥ 300
孕妇人群	不足	<150
	适宜	150~249
	偏高	250~499
	过量	≥ 500

在统计分析中,临床诊断或送检科室提示为孕产相关的检测记录,按孕妇人群标准进行碘营养状况判定,其余检测记录按一般人群标准进行判定。

1.6 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。经正态性检验,尿碘检测结果呈偏态分布,计量资料以中位数(四分位数间距, $P_{25}\sim P_{75}$)表示;多组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验。计数资料以[n (%)]表示,组间构成比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义^[9]。

2 结果与分析

2.1 一般资料特征

本研究共纳入尿碘检测记录 1274 条。其中女性 1090 条(85.6%),男性 184 条(14.4%);年龄中位数为 48 (34, 56)岁。样本类型以晨尿为主 910 条(71.4%),新鲜随机尿 344 条(27.0%)。送检科室以内分泌相关科室为主,共 1076 条(84.5%),妇产相关科室 138 条(10.8%),其他科室 55 条(4.3%)。见表 2。

2.2 总体尿碘水平及碘营养状况分布

1274 条尿碘检测记录的尿碘浓度总体呈偏态分布,中位数为 306.1 (196.5, 463.8) $\mu\text{g/L}$ 。按 WHO 推荐的尿碘中位数评价标准进行碘营养状况分层,其中碘不足 84 条(6.6%),碘适宜 262 条(20.6%),碘偏高 334 条(26.2%),碘过量 594 条(46.6%)。见表 3。

2.3 不同科室分组尿碘水平比较

按送检科室分组,内分泌相关人群、妇产相关人群及其他科室人群尿碘水平比较结果显示:3 组尿碘中位数差异有统计学意义(Kruskal-Wallis H 检验, $P<0.05$)。见表 4。

表2 研究对象一般资料

项目	例数/例	百分比/%	
性别	男	184	14.4
	女	1090	85.6
年龄中位数	48岁		
样本类型	晨尿	910	71.4
	新鲜尿	344	27.0
	其他	20	1.6
送检科室	内分泌相关	1076	84.5
	妇产相关	138	10.8
	其他	60	4.7

表3 全部检测记录的碘营养状况分布

碘营养状况	例数/例	构成比/%
不足	84	6.6
适宜	262	20.6
偏高	334	26.2
过量	594	46.6

表5 不同科室分组碘营养状况构成比较

科室分组	不足	适宜	偏高	过量	合计
内分泌相关	58 (5.4)	227 (21.1)	261 (24.3)	530 (49.3)	1076
妇产相关	22 (15.9)	18 (13.0)	58 (42.0)	40 (29.0)	138
其他	4 (6.7)	16 (26.7)	14 (23.3)	26 (43.3)	60
χ^2/P	-	-	-	-	51.73/<0.05

表6 不同临床诊断分组尿碘水平比较

临床诊断分组	<i>n</i>	尿碘浓度/($\mu\text{g/L}$)
甲亢相关	410	298.7 (205.6, 470.7)
甲减相关	329	295.7 (189.6, 449.7)
妊娠/产科	162	366.9 (236.9, 524.1)
甲状腺结节	93	290.3 (182.6, 431.5)
甲状腺术后	66	281.4 (176.2, 402.8)
桥本甲状腺炎	61	314.1 (218.5, 495.6)
糖尿病	40	287.9 (190.4, 418.3)
<i>P</i>	-	0.011

表4 不同科室分组尿碘水平比较

科室分组	<i>n</i>	尿碘浓度/($\mu\text{g/L}$)
内分泌相关	1076	300.1 (196.3, 459.9)
妇产相关	138	366.9 (228.9, 530.2)
其他	55	272.5 (175.6, 447.6)
<i>P</i>	-	0.019

注: -表示无此项, 下同。

2.4 不同科室分组碘营养状况构成比较

不同科室分组间碘营养状况构成存在明显差异, 差异具有统计学意义($\chi^2=51.73, P<0.05$)。见表5。内分泌相关人群中碘过量比例最高(49.3%), 而妇产相关人群中碘不足与碘偏高比例相对较高。

2.5 不同临床诊断分组尿碘水平比较

根据送检诊断文本进行归类, 主要诊断包括甲亢相关、甲减相关、妊娠/产科、甲状腺结节、甲状腺术后、桥本甲状腺炎及糖尿病等。不同诊断分组尿碘水平比较显示, 差异具有统计学意义(Kruskal-Wallis H 检验, $P<0.05$)。见表6。

2.6 不同临床诊断分组碘营养状况构成

不同临床诊断分组的碘营养状况构成差异具有统计学意义(χ^2 检验, $P<0.05$)。其中桥本甲状腺炎组和甲亢相关组碘过量比例较高, 妊娠/产科人群中碘不足与碘偏高并存。见表7。

表7 不同临床诊断分组碘营养状况构成

科室分组	不足	适宜	偏高	过量	合计
甲亢相关	19 (4.6)	76 (18.5)	111 (27.1)	204 (49.8)	410
甲减相关	19 (5.8)	73 (22.2)	77 (23.4)	160 (48.6)	329
妊娠/产科	23 (14.2)	23 (14.2)	68 (42.0)	48 (29.6)	162
甲状腺结节	7 (7.5)	23 (24.7)	19 (20.4)	44 (47.3)	93
甲状腺术后	4 (6.1)	18 (27.3)	14 (21.2)	30 (45.5)	66
桥本甲状腺炎	3 (4.9)	15 (24.6)	8 (13.1)	35 (57.4)	61
糖尿病	3 (7.5)	11 (27.5)	9 (22.5)	17 (42.5)	40
χ^2/P	-	-	-	-	<0.001

3 讨论

尿碘是反映机体近期碘摄入水平的重要生物学指标,在甲状腺疾病评估、孕产人群营养监测及公共卫生决策中具有不可替代的价值^[10]。本研究基于地级市三甲医院 2025 年尿碘检测数据,对以内分泌相关人群为主的尿碘水平及碘营养状况进行了系统分析,结果显示该人群尿碘分布呈现明显的“偏高/过量”特征,并在不同就诊科室及不同临床诊断分组间存在显著差异,具有一定的临床与检验实践启示意义。

3.1 内分泌相关人群尿碘水平整体偏高的可能原因

本研究结果显示,内分泌相关就诊人群中尿碘“偏高”和“过量”比例较高,提示该人群碘摄入水平整体处于较高状态。这一现象可能与多种因素相关。(1)随着居民膳食结构的变化,海产品、含碘调味品及加工食品摄入增加,使部分人群在未意识到的情况下出现碘摄入过量;(2)甲状腺疾病患者在诊疗过程中,常存在主动或被动补碘行为,如自行服用含碘保健品、复方制剂或接受含碘造影剂检查等,这些均可能对尿碘水平产生短期或中期影响;(3)部分患者在确诊甲状腺疾病前后缺乏系统的碘营养指导,容易出现“补碘过度”或“持续高碘摄入”的情况。

世界卫生组织指出,一般人群尿碘中位数 $\geq 300 \mu\text{g/L}$ 提示碘摄入过量,长期高碘状态可能与碘致甲亢、甲状腺自身免疫异常等风险相关。因此,在以内分泌疾病为主的就诊人群中,尿碘检测结果的解读不应仅关注是否存在碘缺乏,更应重视碘摄入过量的潜在影响。

3.2 不同科室人群尿碘差异的临床意义

本研究发现,不同送检科室人群的尿碘水平及碘营养状况构成存在显著差异。其中,妇产相关人群的尿碘中位数相对较高,但同时碘不足比例亦明显高于内分泌相关人群,呈现出“高波动性”的分布特征。这一结果提示,孕产

人群碘营养状况具有更强的个体差异性。孕期碘需求量显著高于一般人群,以往研究表明,孕妇碘摄入不足可能影响胎儿神经系统发育,而碘摄入过量同样可能干扰甲状腺功能调节^[11]。因此,WHO 针对孕妇制定了不同于一般人群的尿碘评价阈值。本研究在统计分析中对孕产相关记录采用孕妇标准进行判定,结果显示若按一般人群标准解读,可能低估孕妇碘不足风险或高估碘过量比例。这提示在临床实践中,检验科与临床科室需加强沟通,在尿碘报告解读中明确人群属性,避免因判定标准不当而导致临床决策偏差。

3.3 不同甲状腺疾病状态与尿碘水平的关系

从临床诊断分组来看,甲亢相关、甲减相关及桥本甲状腺炎等甲状腺疾病人群中,碘过量比例普遍较高。尤其是桥本甲状腺炎人群中,碘过量占比更为突出。这一现象与以往文献中关于“高碘摄入可能诱发或加重甲状腺自身免疫反应”的报道具有一定一致性。需要指出的是,本研究为回顾性分析,未能同时纳入甲状腺功能指标(如促甲状腺激素、游离甲状腺素、甲状腺抗体水平)及详细用药、饮食史信息,因此无法进一步分析尿碘水平与疾病活动度或治疗状态之间的因果关系。但从检验实践角度看,尿碘检测在甲状腺疾病管理中的价值,不仅体现在疾病筛查阶段,也可作为随访和生活方式干预的辅助参考指标。

3.4 对医学检验实践的启示

本研究结果提示,在地级市三甲医院的真实临床环境中,尿碘检测需求已明显集中于内分泌及相关人群。检验科在开展尿碘检测服务时,应进一步规范检测前评估与结果解释流程。(1)在检测申请阶段,建议临床医师明确标注患者人群属性(如是否妊娠、是否接受过含碘造影检查等),以便检验人员在结果判定时采用恰当标准;(2)在检验报告中可考虑增加结果解读提示,如对“过量”结果提示关注饮食与药物史,对孕产人群提示采用孕妇判定阈值,从

而提升检验结果的临床可读性与指导价值; (3)尿碘检测结果呈偏态分布, 单次检测仅能反映短期碘摄入情况, 检验人员在结果沟通中应避免将单次结果过度解读为长期营养状态, 必要时建议结合随访检测与综合评估。

3.5 研究局限性

本研究仍存在一定局限性。(1)研究以检测记录为统计单位, 未能对同一患者的重复检测进行严格区分, 可能对分布结果产生一定影响; (2)缺乏甲状腺功能、生化指标及详细临床干预信息, 限制了对尿碘水平与疾病状态关系的深入分析; (3)本研究为单中心回顾性研究, 其结果在不同地区或不同人群中的适用性仍需多中心研究进一步验证。

4 结论

本研究基于地级市三甲医院 2025 年尿碘检测数据, 对以内分泌相关人群为主的尿碘水平及碘营养状况进行了回顾性分析。结果显示, 该人群尿碘水平整体偏高, 碘营养状况以偏高和过量为主, 不同就诊科室及不同临床诊断人群间尿碘水平及碘营养分布存在显著差异。研究提示, 在甲状腺疾病及孕产相关人群中开展尿碘检测时, 应结合人群特征合理解读检测结果, 避免以单一的一般人群标准进行判定。尿碘检测在内分泌相关疾病管理中不仅具有筛查价值, 也可为随访评估及生活方式干预提供参考依据。因此, 建议在临床实践中进一步规范尿碘检测的开单指征与结果解释

流程, 加强检验科与临床科室之间的协同, 提高尿碘检测在内分泌及孕产人群碘营养管理中的应用价值。

参考文献

- [1] 贺雅莉, 晋明, 杨培娟. 亚临床甲状腺功能减退与糖尿病视网膜病变的研究进展[J]. 公共卫生与预防医学, 2026, 37(1): 142-145.
- [2] 余志颖, 胡池, 万思丽, 等. 宜昌市 2016—2024 年重点人群碘缺乏病监测结果分析[J]. 临床医学研究与实践, 2026, 11(3): 17-20.
- [3] 柳金涛, 吴华星, 黄正良, 等. 景宁畲族自治县居民碘营养状况与甲状腺疾病的相关性研究[J]. 中国地方病防治, 2025, 40(1): 46-50.
- [4] 赵景深, 赵鑫蕊, 石楠, 等. 吉林省低碘孕妇碘营养干预效果评价[J]. 中国地方病防治, 2025, 40(2): 151-153, 163.
- [5] 王媛, 刘德晔. 人体尿液和血浆中碘元素形态分析方法学的研究[J]. 江苏预防医学, 2018, 29(1): 1-3, 60.
- [6] 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其影响因素分析[J]. 营养学报, 2025, 47(2): 141-148.
- [7] 方明圆, 黄彩娇, 何宇珂. 2018 年—2020 年浙江省临海市孕妇尿碘监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2021, 31(21): 2675-2677.
- [8] 刘雅, 许美玲, 吴竹君, 等. 食盐碘含量对区域性儿童孕妇碘营养状况的影响分析[J]. 江苏卫生事业管理, 2025, 36(7): 1069-1071.
- [9] 邓真亭, 牛奔, 高洁, 等. 尿碘与甲状腺结节相关性及其恶性风险的研究[J]. 重庆医科大学学报, 2022, 47(11): 1273-1277.
- [10] 陈丹, 杨自更, 乔铮, 等. 分化型甲状腺癌患者 131I 治疗前尿碘水平及影响因素分析[J]. 护理学杂志, 2025, 40(19): 31-35.
- [11] 王燕, 高曼, 张秀莲. 食用盐中碘含量监测结果研究[J]. 中国卫生, 2024, 21(1): 208-211.