甘肃省陇南市人群教育程度及碘营养状况与甲状腺结节的关系

王佳蕾[1a,2]，路 翔[1a,2]，赵彩芳[1a,2]，吴小银[1b]，余燕妮[1a,2]，李郁卓[1a,2]，
马承旭[1a,2]，滕卫平[3]，单忠艳[3]，傅松波[1a,2]

1 兰州大学 a 第一临床医学院，b 基础医学院，甘肃 兰州 730000；2 兰州大学第一医院 内分泌科，甘肃 兰州 730000；3 中国医科大学第一附属医院 内分泌科，辽宁 沈阳 110000

摘要：目的 探讨甘肃省陇南市居民教育程度、碘营养状况与甲状腺结节的关联性。**方法** 采用多阶段分层整群随机抽样法，选取甘肃省陇南市汉族人群为研究对象，通过调查问卷，尿碘检测及超声检查收集数据，分析不同教育程度及碘营养状况下甲状腺结节的患病现状，并探索甲状腺结节的影响因素。**结果** 该市居民甲状腺结节的患病率为18.8%，男性、女性的患病率分别为13.8%、22.9%，女性高于男性（P<0.05）。不同教育程度及尿碘浓度中位数分组下，随着受教育程度的提高，尿碘浓度中位数呈逐渐升高趋势，甲状腺结节患病率呈逐渐下降趋势，甲状腺功能异常人群的占比逐渐下降（P<0.05）。甲状腺结节患者中，甲状腺功能异常者占47.5%，无甲状腺结节患者中，甲状腺功能异常者占31.9%（P<0.05）。高龄与吸烟史是甲状腺结节发生发展的重要影响因素。**结论** 甘肃省陇南市人群甲状腺结节患病率在碘缺乏人群中最高，在碘过量人群中最低，且随着教育程度的提高，甲状腺结节的患病率逐渐下降。

关键词：甲状腺结节；尿碘浓度；教育水平；血脂异常；患病率；流行病学；危险因素；甲状腺功能
中图分类号：R581.9 **文献标识码：**A DOI：10.13885/j.issn.2097-681X.M20251673

Association between educational level, iodine nutrition status and thyroid nodules in the population of Longnan, Gansu Province

WANG Jialei[1a,2], LU Xiang[1a,2], ZHAO Caifang[1a,2], WU Xiaoyin[1b], YU Yanni[1a,2], LI Yuzhuo[1a,2], MA Chengxu[1a,2], TENG Weiping[3], SHAN Zhongyan[3], FU Songbo[1a,2]

1 a The First Clinical Medical School, b School of Basic Medicine Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China; 2 Department of Endocrinology, The First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730000, China; 3 Department of Endocrinology, The First Hospital of China Medical University, Shenyang 110000, China

Abstract: Objective To explore the correlation between the educational level, iodine nutritional status and thyroid nodules of residents in Longnan, Gansu Province. **Methods** A multi-stage stratified cluster random sampling method was employed to select the Han population in Longnan, Gansu Province as the study subjects. Data were collected through questionnaires, urine iodine detection and ultrasound examination to analyze the prevalence status of thyroid nodules under different educational levels and iodine nutritional status, and to explore the influencing factors of thyroid nodules. **Results** The prevalence rate of thyroid nodules among residents in this city was 18.8%, and those for men and women were 13.8% and 22.9% respectively.

收稿日期：2025-05-27 **修回日期：**2025-07-10 **接受日期：**2025-07-11
基金项目：国家重点研发计划资助项目（2023YFC3503400）；甘肃省内分泌疾病临床医学研究中心建设规划资助项目（20JR10FA667）；甘肃省自然科学基金资助项目（22JR5RA914）；甘肃省联合科研基金资助项目（23JRRA1490）；兰州市科技发展指导性计划资助项目（2019-ZD-38）；中西医协同慢病管理研究资助项目（CXZH2024082）
作者简介：傅松波，男，主任医师，教授，博士研究生导师，博士，研究方向为内分泌与代谢病，e-mail：fusb@lzu.edu.cn，通信作者

The prevalence rate for women was higher than that for men (P<0.05). Regarding different educational attainment and median urinary iodine concentration groups, with the increase of educational attainment the median urinary iodine concentration showed a gradually increasing trend, the prevalence of thyroid nodules showed a gradually decreasing trend, and the proportion of the population with abnormal thyroid function gradually decreased (P<0.05). Among patients with thyroid nodules, 47.5% had abnormal thyroid function. Among patients without thyroid nodules, 31.9% had abnormal thyroid function (P<0.05). Advanced age and smoking history were important influencing factors for the occurrence and development of thyroid nodules. **Conclusion** The prevalence of thyroid nodules was the highest in iodine-deficient populations and the lowest in iodine-excessive populations in Longnan, Gansu Province. Additionally, as education level increased, the prevalence of thyroid nodules gradually decreased.

Keywords: thyroid nodules; urinary iodine concentration; educational level; dyslipidemia; prevalence; epidemiology; hazard; thyroid function

随着甲状腺超声分辨率增加和筛查频率增加，甲状腺结节的检出率逐年上升[1]。甘肃省陇南市曾为严重缺碘地区，居民受教育程度相对较低，自1995实施全民食盐加碘政策以来，该地区碘营养状况有所改善。研究[2]表明，教育程度及碘营养状况可能影响甲状腺结节的患病率，但针对经济欠发达地区此类研究较少。本文旨在分析甘肃省陇南市人群中甲状腺结节的流行特征及患病情况，阐释教育程度及碘营养状况与甲状腺结节之间的关系，解析甲状腺结节发生发展的潜在因素，为甲状腺结节的预防及诊疗提供科学依据。

1　一般资料与方法

以甘肃省陇南市常住汉族居民作为调查对象，纳入标准：（1）连续居住该地5年以上；（2）年满18周岁；（3）汉族。排除标准：（1）妊娠期女性；（2）近3个月内接受过含碘造影剂检查或服用乙胺碘呋酮等影响碘水平药物者。通过问卷筛查、体检及实验室检查排除数据异常者后，最终纳入940例受试者，年龄18～87岁，其中男性420例（44.7%），平均年龄（47±14）岁；女性520例（55.3%），平均年龄（48±14）岁。研究方案严格遵循《赫尔辛基宣言》原则，所有参与者均已了解研究目的、流程、潜在风险。为保障数据质量，采用纸质版问卷采集信息，并由两名医师独立完成甲状腺超声检查，结果不一致时由第三位资深医师复核。

1.1　研究方法

采取多阶段分层整群随机抽样，按照地级市→县级行政区→乡镇/街道→社区/行政村的顺序随机选择，确定各年龄组抽样数及性别分层，在甘肃省陇南市建立流行病学调查现场。遵循“先登记，后动员”的程序，发放宣传单，现场登记，最终抽取1 257人作为调查对象。根据纳入、排除标准筛选并排除部分资料不全样本，最终纳入研究对象共940人。通过结构化问卷调查系统收集了研究对象的人口统计学特征、生活方式等基线数据。受试者均晨起空腹抽取静脉血测促甲状腺激素、甘油三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇。甲状腺结节的诊断使用统一购置的超声诊断仪（GE美国通用公司，型号：LOGIOα100，探头频率：7.5 MHz）完成，同时采用液相色谱–质谱联用技术（LC-MS/MS）测定尿碘浓度（urinary iodine concentration, UIC）。

1.2　评价标准

根据文献[3]将超声检查提示为单纯性甲状腺结节的诊断为甲状腺超声阳性；根据世界卫生组织/联合国儿童基金会/国际控制碘缺乏病理事会提出的碘营养状况评价标准判定碘营养状况[4]：UIC中位数＜100 μg/L为碘缺乏，UIC中位数=100～199 μg/L为碘适宜，UIC中位数=200～299 μg/L为碘大于需要量，UIC中位数≥300 μg/L为碘过量。促甲状腺激素参考范围为0.27～4.20 mIU/L。根据中国人口普查分类（国家统计局，2020）及ISCED国际教育分类（UNESCO，2011），将教育程度分为无正规教育组（未接受学校教育）、初

等教育组（小学毕业）、中等教育初级组（初中毕业）、中等教育高级组（高中/中专/职高毕业）、高等教育组（大专及以上）。

1.3 统计学方法

应用SPSS 27.0软件进行统计学分析，正态分布计量资料以平均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，分类资料用例数及构成比[n(%)]表示，组间比较采用独立样本t检验或卡方检验（χ^2）。非正态分布计量资料以中位数和四分位数[$M(P_{25},P_{75})$]表示，并采用Mann-Whitney U检验或Kruskal-Wallis H秩和检验进行组间比较。对甲状腺结节可能的影响因素进行单因素分析，选取差异具有统计学意义的因素为自变量进行多因素Logistic回归分析，探讨甲状腺结节发生的独立影响因素，变量的筛选采用正向LR法，以P<0.05表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 碘营养状况

受试者UIC中位数为247.7 μg/L，其中男性为266.45 μg/L，女性为232.45 μg/L，差异具有统计学意义（P<0.05）。进一步分析发现，UIC中位数与教育水平呈正相关关系，随着受教育程度的提升，UIC中位数呈现递增趋势（P<0.05），见表1。

2.2 甲状腺结节

2.2.1 不同性别、教育程度与甲状腺结节患病率的关系

甲状腺结节患病率为18.8%，其中男性为13.8%，女性为22.9%，患病率在性别间的差异具有统计学意义（P<0.05）。此外，不同受教育程度亚组分析，甲状腺结节的患病率无正规教育组最高（28.9%），高等教育组最低（6.4%），且随着受教育程度的增高，患病率呈下降趋势（P<0.05），见表2。

2.2.2 不同性别、受教育程度与甲状腺结节数量和直径的关系

甲状腺结节患者中，男性结节直径以<1.0 cm为主，女性结节直径以≥1.0 cm为主。基于受教育程度的亚组分析表明，不同性别组间在结节直径分布（<1.0 cm与≥1.0 cm）上差异有统计学意义（P<0.05）。随着受教育程度的增高，甲状腺结节

表1 不同教育程度人群碘营养状况

教育程度	人群[n(%)]	尿碘浓度中位数/(μg·L^{-1})	碘营养状况[n(%)]			
			尿碘浓度中位数<100 μg/L	尿碘浓度中位数=100~199 μg/L	尿碘浓度中位数=200~299 μg/L	尿碘浓度中位数≥300 μg/L
无正规教育	371(39.5)	233.7(169.2,322.1)	24(6.5)	116(31.3)	115(31.0)	116(31.3)
初等教育	226(24.0)	245.4(181.7,327.0)	12(5.3)	55(24.3)	92(40.7)	67(29.6)
中等教育初级	224(23.8)	266.3(191.2,356.3)	9(4.0)	54(24.1)	77(34.3)	84(37.5)
中等教育高级	72(7.7)	258.4(193.8,356.5)	5(6.9)	14(19.4)	25(34.7)	28(38.9)
高等教育	47(5.0)	318.2(193.8,377.2)	1(2.1)	12(25.5)	9(19.1)	25(53.2)
合计	940(100.0)	247.7(179.2,336.5)	51(5.4)	251(26.7)	318(33.8)	320(34.0)
统计值		H=13.85		χ^2=26.35		
P值		<0.05		<0.05		

表2 不同性别、教育程度与甲状腺结节患病率的关系

教育程度	男性		女性		χ^2值	P值
	调查数[n(%)]	患病数[n(%)]	调查数[n(%)]	患病数[n(%)]		
无正规教育	111(26.4)	21(18.9)	260(50.0)	86(33.1)	7.60	0.006
初等教育	127(30.2)	17(13.4)	99(19.0)	11(11.1)	0.30	0.587
中等教育初级	115(27.4)	14(12.2)	109(21.0)	17(15.6)	0.55	0.458
中等教育高级	48(11.4)	6(12.5)	24(4.6)	2(8.3)	0.28	0.596
高等教育	19(5.0)	0(0)	28(5.4)	3(10.7)	2.18	0.140
χ^2值	2.526		31.592			
P值	0.213		<0.001			

直径＜1.0 cm的患者占比呈逐渐增大的趋势，结节直径≥1.0 cm的患者占比逐渐下降。然而，在不同受教育程度下，男性、女性人群中甲状腺结节的单发和多发构成比之间的差异无统计学意义（$P>0.05$），见表3。

2.2.3　碘营养状况与甲状腺结节的关系

甲状腺结节阳性组与阴性组的UIC中位数分别为246.9和247.7 μg/L。不同碘营养状况下，甲状腺结节的患病率差异有统计学意义（$\chi^2=8.29$，$P<0.05$），且女性均高于男性（$P<0.05$）。UIC中位数<100 μg/L组甲状腺结节患病率最高，UIC中位数＝200～299 μg/L组最低，各组之间患病率的构成比差异具有统计学意义（$P<0.05$）。见表4。

表3　不同性别、教育程度与甲状腺结节数量和直径的关系

n(%)

教育程度	男性				女性			
	结节数量		结节直径		结节数量		结节直径	
	单发结节	多发结节	<1 cm	≥1 cm	单发结节	多发结节	<1 cm	≥1 cm
无正规教育	9(30.0)	12(42.9)	12(30.8)	9(50.0)	39(68.4)	49(75.4)	36(62.1)	52(82.5)
初等教育	12(40.0)	5(17.9)	13(33.3)	4(22.2)	6(10.5)	5(7.7)	3(5.2)	8(12.7)
中等教育初级	7(23.3)	7(25.0)	13(33.3)	1(5.6)	8(14.0)	9(13.8)	14(24.1)	3(4.8)
中等教育高级	2(6.7)	4(14.3)	1(2.6)	4(22.2)	3(5.3)	0(0)	2(3.4)	0(0)
高等教育	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(1.8)	2(3.1)	3(5.2)	0(0)
χ^2值	2.24		11.04		3.04		15.07	
P值	$P>0.05$		$P<0.05$		$P>0.05$		$P<0.05$	

表4　不同碘营养状况与甲状腺结节患病率的关系

尿碘浓度中位数/(μg·L^{-1})	男性		女性		χ^2值	P值
	调查数/人	患病数[n(%)]	调查数/人	患病数[n(%)]		
<100	13	5(38.5)	38	7(18.4)	2.16	0.143
100~199	82	14(17.1)	169	45(26.6)	2.73	0.088
200~299	162	14(8.6)	156	32(20.5)	8.61	0.003
≥300	163	25(15.3)	157	35(22.3)	2.54	0.111
χ^2值	7.940		1.140			
P值	0.004		0.698			

2.2.4　碘营养状况与甲状腺功能的关系

调查人群中甲状腺功能异常者占34.5%，其中男性为48.9%，女性为51.1%，女性人群患病率高于男性，且差异具有统计学意义（$P<0.05$）。随着UIC中位数的升高，甲状腺功能异常率逐渐下降，当碘过量时，甲状腺功能异常率最低，为29.7%，各组之间差异具有统计学意义（$\chi^2=9.64$，$P<0.05$），见表5。

表5　碘营养状况与甲状腺功能的关系

尿碘浓度中位数/(μg·L^{-1})	调查数/人	异常数[n(%)]
<100	51	25(49.0)
100~199	251	96(38.2)
200~299	318	108(34.0)
≥300	320	95(29.7)

2.2.5　甲状腺结节的影响因素

以甲状腺结节为因变量（是＝1、否＝0），以年龄（≥60岁＝1、<60岁＝0）、吸烟（是＝1，否＝0）、摄入食盐量≤10g/(人·d)＝0，>10g/(人·d)＝1）、进食海带紫菜情况（偶尔/不吃＝0，经常＝1）、教育程度（0＝无正规教育、1＝初等教育、2＝中等教育初级、3＝中等教育高级、4＝高等教育）为自变量，采用单因素Logistic回归模型分析甲状腺结节的影响因素，结果显示：女性、绝经状态、年龄、吸烟史、总胆固醇升高、血脂异常、无正规教育、初等教育与甲状腺结节风险呈正相关关系（$P<0.05$）；而充足食盐摄入、常食海产品、接受高等教育体现为保护作用（$P<0.05$）。多因素Logistic回归分析表明在控制混杂

因素后，年龄增长、吸烟史为甲状腺结节的独立危险因素，常食海产品、接受高等教育为保护效应，见表6。

表6 多因素Logistic回归分析

因素	*OR*值	95% *CI*	*P*值
年龄/岁	5.254	[3.556,7.765]	<0.001
吸烟史	1.905	[1.156,3.140]	0.020
进食海带紫菜情况(经常)	0.554	[0.393,0.780]	<0.001
高等教育	0.168	[0.050,0.553]	0.003

3 讨论

本研究发现，甘肃省陇南市人群甲状腺结节患病率为18.8%，与甘肃省整体水平（18.2%）相近[5]，低于湖北省武汉市(36.6%)、四川省成都市（29.3%）等地区[6-8]，高于山东省聊城市（9.92%）[9]，这可能与内陆城市较沿海城市自然环境缺碘有关。一项全国性的调查[10]显示，缺碘地区的甲状腺结节患病率高于沿海碘充足地区，经过2次调整食盐加碘含量后患病率差异缩小。研究[11-12]显示，女性患病率明显高于男性，这可能与受女性月经期、妊娠期以及其他导致内分泌周期性变化的因素影响进而导致甲状腺激素需求增加有关[13]。本研究中男性患者结节直径以<1.0 cm为主，女性患者结节直径以≥1.0 cm为主，且女性甲状腺功能异常占比高于男性，这可能与女性分泌的雌激素有关[14]。催乳素和雌激素等女性性激素以及X染色体失活对甲状腺的影响可能是女性易患甲状腺结节的原因之一。雌激素对甲状腺组织的直接作用可能会导致女性甲状腺肿和结节，雌二醇在甲状腺细胞的生长过程中也起重要作用[15]。

此外，随着受教育程度的增高，甲状腺结节的患病率逐渐下降，无正规教育组的人群患病率最高，高等教育的人群中最低，这与北京市的一项研究[2]结果相同。教育程度还对甲状腺结节的直径有一定影响，教育程度较高的人群中以直径<1.0 cm甲状腺结节为主，较低的人群中以≥1.0 cm的结节为主。教育程度不仅与甲状腺结节的发生有关，还影响其进展，可能是因为教育程度可影响人群的认知水平、饮食习惯及结构等，学历较低的人群在社会生活中承受较大的心理压力、生活及饮食方式不规律，导致激素分泌失衡，并且教育程度影响着对疾病的认识，导致学历较低的人群未能及早地重视和干预[16]。

本研究通过对碘营养状况分析可知该地区人群UIC中位数为247.7 μg/L，且男性大于女性。甘肃省陇南市自1996年实施普遍食盐碘化政策以来，碘营养状况逐渐达到碘超足量水平，这与全国碘营养变化状况保持一致[17]。随着教育程度的提高，UIC中位数呈上升趋势，可能与教育程度高的人群对碘营养状况的重视程度及注重饮食多样化有关。通过对不同碘营养状况下甲状腺结节患病率的调查分析，可以发现碘缺乏人群中甲状腺结节患病率最高，进一步证明碘缺乏和碘过量均会增加甲状腺结节的患病率，这与一项国内研究一致[10]。同样，随着UIC中位数的升高，甲状腺功能异常的占比逐渐下降。通过单因素Logistic分析发现，高龄是甲状腺结节的危险因素之一，有研究[18]表明，随着年龄升高，甲状腺异常的检出率越高，这是由于甲状腺功能逐渐减退，对碘的调节能力下降，机体的甲状腺可发生纤维化和炎性浸润、滤泡样等退行性改变，因此这可能是老年人甲状腺结节高发的主要原因[19]。高总胆固醇和高血脂也是甲状腺结节的危险因素，这与一项横断面研究[20]一致，可能与脂类代谢时会伴发胰岛素抵抗相关。既往研究[21]表明，甲状腺结节与代谢综合征存在相关性，胰岛素抵抗作为代谢综合征的中心环节，可通过胰岛素或胰岛素样生长因子1直接激活增殖通路，调节甲状腺基因的表达及甲状腺细胞的增殖和分化从而导致甲状腺结节。

本研究具有一定局限性：提出教育程度与甲状腺结节及其发生发展具有相关性，但未进一步探讨是否通过认知水平、饮食习惯等中介因素影响结节的发生发展；UIC中位数仅反映近期碘摄入状况，无法代表长期碘营养状况；采用横断面研究，仅能反映某一时间点的关联性，且仅纳入甘肃省陇南市的汉族居民，限制了研究结果的普遍适用性，未来应扩大样本量并纳入更多民族和地区以提高代表性。

综上所述，人群教育程度及碘营养状况是影响甲状腺结节发生发展的重要影响因素，因此，在疾病的筛查与防治过程中，应对人群的碘营

养状况予以重视，尤其对高龄人群及吸烟人群，同时也要兼顾好教育程度较低人群的健康宣教，做到科学补碘，养成健康的饮食习惯。

伦理声明　本研究得到中国医科大学第一附属医院医学科学研究伦理委员会审批（批件文号：AF-SOP07-1.0-01）。

利益冲突声明　本研究不存在研究者、伦理委员会成员、受试者监护人以及与公开研究成果有关的利益冲突。

作者贡献声明　王佳蕾：数据收集、整理与分析，论文撰写及修订，参与问卷设计；路翔、赵彩芳：参与数据收集、整理；吴小银、余燕妮、李郁卓：参与数据收集；马承旭：指导数据筛选；滕卫平、单忠艳：指导研究设计；傅松波：指导研究设计、论文写作与修改，对文章知识性内容进行批阅性审阅。

参 考 文 献

[1] PITOIA F, TRIMBOLI P. New insights in thyroid diagnosis and treatment[J]. Reviews in endocrine and metabolic disorders, 2024, 25(1): 1-3.

[2] 宋文颉，闫帅，陈硕，等. 北京市女性甲状腺结节患病的影响因素分析[J]. 公共卫生与预防医学，2022，33(1)：32-36.

[3] 周永昌，郭万学，燕山，等. 超声医学[M]. 第6版. 北京：人民军医出版社，2012.

[4] World Health Organization. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers[M]. 3rd ed. Geneva: World Health Organization, 2007.

[5] 安亚琼，傅松波，彭苏海，等. 甘肃省居民甲状腺结节流行病学调查及相关因素分析[J]. 兰州大学学报(医学版)，2021，47(4)：12-17.

[6] 陈永连，吕庆国，吴宇超，等. 成都市成人碘营养及甲状腺疾病患病情况的调查研究[J]. 四川大学学报(医学版)，2022，53(4)：649-655.

[7] 沈艳，但超，曾俊超，等. 武汉地区成人尿碘水平与甲状腺结节的相关性分析[J]. 临床内科杂志，2023，40(5)：322-325.

[8] 赵雪松，王德强，侯隽，等. 天津市体检人群甲状腺结节检出率及其与代谢综合征关系的横断面研究[J]. 临床检验杂志，2023，41(6)：457-461.

[9] 高雪，闫彦. 健康体检人群甲状腺结节患病危险因素及管理对策[J]. 国际护理学杂志，2022，41(4)：611-615.

[10] 李咏泽，滕卫平，单忠艳. 2015—2017年中国不同碘摄入地区甲状腺疾病患病率及相关因素调查[J]. 中华医学杂志，2023，103(5)：350-355.

[11] KOBALY K, KIM C S, MANDEL S J. Contemporary management of thyroid nodules[J]. Annual review of medicine, 2022, 73: 517-528.

[12] ZHU Y, TONG M K, WANG Y Y, et al. Prevalence of thyroid nodules and its association with water iodine among Chinese men and women[J]. Environmental research, 2022, 212(Pt B): 113270.

[13] LEE S Y, PEARCE E N. Assessment and treatment of thyroid disorders in pregnancy and the postpartum period[J]. Nature reviews endocrinology, 2022, 18(3): 158-171.

[14] KRYSIAK R, KOWALCZE K, OKOPIEŃ B. Macroprolactinemia attenuates the impact of levothyroxine on hypothalamic-pituitary-thyroid axis activity and thyroid autoimmunity in women with autoimmune hypothyroidism[J]. The journal of clinical pharmacology, 2020, 60(11): 1496-1501.

[15] CERESINI G, MILLI B, MORGANTI S, et al. Effect of estrogen therapy for 1 year on thyroid volume and thyroid nodules in postmenopausal women[J]. Menopause, 2008, 15(2): 326-331.

[16] DAVIES N M, HOWE L D, BANN D. Educational attainment and health[J]. BMJ, 2023, 382: 1602.

[17] 单忠艳，滕卫平. 我国甲状腺疾病的防治现状、对策及挑战[J]. 诊断学理论与实践，2020，19(4)：329-333.

[18] 曹冲，傅松波，汤旭磊，等. 兰州市城关区社区人群甲状腺功能异常流行病学调查[J]. 兰州大学学报(医学版)，2018，44(1)：74-77，82.

[19] KWONG N, MEDICI M, ANGELL T E, et al. The influence of patient age on thyroid nodule formation, multinodularity, and thyroid cancer risk[J]. The journal of clinical endocrinology and metabolism, 2015, 100(12): 4434-4440.

[20] ZHANG F, TENG D, TONG N W, et al. Gender-specific associations between metabolic disorders and thyroid nodules: a cross-sectional population-based study from China[J]. Thyroid, 2022, 32(5): 571-580.

[21] ZHANG C Y, GAO X T, HAN Y T, et al. Correlation between thyroid nodules and metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. Frontiers in endocrinology, 2021, 12: 730279.

（责任编辑：王春燕）