

## 南京六合地区体检人群甲状腺结节发病率及影响因素分析

盛福梅 韩崇旭 连旭 周晓梅 祁安宁

作者单位: 211500 江苏南京, 扬州大学医学院附属六合医院医学检验科(盛福梅、祁安宁), 体检中心(周晓梅)

225001 江苏扬州, 扬州大学医学院附属苏北人民医院医学检验科(韩崇旭、连旭)

通信作者: 韩崇旭, Email: hanchongxu@126.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2021.02.002

**【摘要】** 目的 观察南京六合地区正常人群甲状腺结节的发病率及影响因素, 为疾病防治提供依据。方法 选择扬州大学医学院附属六合医院 2019 年 1—12 月接待的 3 240 名体检者作为研究对象, 统计并分析不同性别和年龄组甲状腺结节的发病率, 比较不同性别受检者甲状腺结节的部位、数量、直径分布以及代谢相关指标; 采用 Logistic 多因素分析对甲状腺结节的影响因素进行分析。结果 共纳入 3 240 名健康体检者, 检出 1 322 例甲状腺结节患者, 发病率为 40.80%; 其中女性发病率明显高于男性 [45.15% (736/1 630) 比 36.40% (586/1 610)]; 随着年龄增长, 男性和女性发病率均逐渐升高, 且各年龄组女性发病率均明显高于男性。女性多发结节、大结节和小结节的检出率均明显高于男性 [26.01% (424/1 630) 比 16.89% (272/1 610), 8.77% (143/1 630) 比 6.46% (104/1 610), 36.38% (593/1 630) 比 29.94% (482/1 610), 均  $P < 0.05$  ], 双侧叶和右侧叶检出率明显高于男性 [20.98% (342/1 630) 比 13.48% (217/1 610), 13.93% (227/1 630) 比 11.30% (182/1 610), 均  $P < 0.05$  ]。是否患甲状腺结节受检者总体和不同性别受检者代谢相关指标检测结果各有不同。消除年龄因素后, 超重 [优势比 (OR) = 1.410, 95% 可信区间 (95%CI) 为 1.090 ~ 1.824]、肥胖 (OR = 1.890, 95%CI 为 1.233 ~ 2.896)、空腹血糖受损 (OR = 1.941, 95%CI 为 1.353 ~ 2.785)、糖尿病 (OR = 2.555, 95%CI 为 1.692 ~ 3.858)、高血压 (OR = 1.946, 95%CI 为 1.433 ~ 2.641)、估算的肾小球滤过率 (eGFR) 轻度下降 (OR = 2.306, 95%CI 为 1.726 ~ 3.082) 和明显下降 (OR = 3.401, 95%CI 为 1.283 ~ 9.019) 是男性患甲状腺结节的危险因素; 糖尿病 (OR = 2.768, 95%CI 为 1.242 ~ 6.170)、高血压 (OR = 2.072, 95%CI 为 1.330 ~ 3.228)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 升高 (OR = 1.809, 95%CI 为 1.278 ~ 2.560)、eGFR 轻度下降 (OR = 2.149, 95%CI 为 1.447 ~ 3.194) 是女性患甲状腺结节的危险因素 (均  $P < 0.05$ )。结论 南京六合地区女性甲状腺结节发病率高于男性, 性别、年龄、超重、肥胖、高血压、糖尿病、高脂血症及 eGFR 降低是甲状腺结节发生的相关因素, 且不同性别的影响因素稍有差别。

**【关键词】** 甲状腺结节; 体检人群; 发病率; 相关因素

**基金项目:** 国家重点基础研究发展计划资助项目 (2015CB755402)

### Analysis of prevalence and related factors of thyroid nodule in physical examination subjects in Liuhe District of Nanjing

Sheng Fumei, Han Chongxu, Lian Xu, Zhou Xiaomei, Qi Anning. Medical Laboratory, Liuhe Hospital Affiliated to Medical College of Yangzhou University, Nanjing 211500, Jiangsu, China (Sheng FM, Qi AN); Physical Examination Center, Liuhe Hospital Affiliated to Medical College of Yangzhou University, Nanjing 211500, Jiangsu, China (Zhou XM); Medical Laboratory, Subei People's Hospital Affiliated to Medical College of Yangzhou University, Yangzhou 225001, Jiangsu, China (Han CX, Lian X)

Corresponding author: Han Chongxu, Email: hanchongxu@126.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the prevalence and related factors of thyroid nodule in physical examination subjects in Liuhe District of Nanjing and to provide evidence for its prevention and treatment. **Methods** 3 240 healthy subjects who received physical examination in Liuhe Hospital Affiliated to Medical College of Yangzhou University from January to December, 2019 were selected as research objects. The prevalence of thyroid nodule in different genders and age groups were analyzed. The location, number, diameter distribution of thyroid nodule and metabolism related indexes in different genders were compared; Logistic multivariate analysis was used to analyze the influencing factors of thyroid nodule. **Results** A total of 3 240 healthy subjects were included, of which 1 322 patients with thyroid nodule were detected, with a prevalence rate of 40.80%. The prevalence rate of female was significantly higher than that of male [45.15% (736/1 630) vs. 36.40% (586/1 610)].

With the increase of age, the prevalence rates of male and female increased gradually, and the prevalence rates of female in all age groups were significantly higher than those of male. The detectable rates of multiple nodules, large nodules and small nodules in female were higher than those in male [26.01% (424/1 630) vs. 16.89% (272/1 610), 8.77% (143/1 630) vs. 6.46% (104/1 610), 36.38% (593/1 630) vs. 29.94% (482/1 610), all  $P < 0.05$ ]; the detectable rates of bilateral lobe and right lobe were higher than those of male [20.98% (342/1 630) vs. 13.48% (217/1 610), 13.93% (227/1 630) vs. 11.30% (182/1 610), both  $P < 0.05$ ]. There were different results of metabolism related indicators in the subjects with or without thyroid nodule. After eliminating the age factor, overweight [odds ratio (OR) = 1.410, 95% confidence interval (95%CI) was 1.090–1.824], obesity (OR = 1.890, 95%CI was 1.233–2.896), impaired fasting blood glucose (OR = 1.941, 95%CI was 1.353–2.785), diabetes mellitus (OR = 2.555, 95%CI was 1.692–3.858), hypertension (OR = 1.946, 95%CI was 1.433–2.641), slightly lower estimated glomerular filtration rate (eGFR; OR = 2.306, 95%CI was 1.726–3.082) and significantly lower eGFR (OR = 3.401, 95%CI was 1.283–9.019) were the risk factors for thyroid nodules in male, and diabetes mellitus (OR = 2.768, 95%CI was 1.242–6.170), hypertension (OR = 2.072, 95%CI was 1.330–3.228), increased low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C; OR = 1.809, 95%CI was 1.278–2.560) and slightly lower eGFR (OR = 2.149, 95%CI was 1.447–3.194) were the risk factors for thyroid nodules in female (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** The incidence of thyroid nodule in Liuhe area of Nanjing is higher than that of male, and gender, age, overweight, obesity, hypertension, diabetes mellitus, hyperlipidemia and lower eGFR are related factors for the occurrence of thyroid nodule, and the influencing factors are slightly different between different genders.

**[Key words]** Thyroid nodule; Physical examination subject; Prevalence; Correlative factors

**Fund Program:** Major State Basic Research Development Program of China (2015CB755402)

甲状腺结节是甲状腺细胞在局部异常生长所引起的散在病变,是内分泌系统常见病<sup>[1-2]</sup>。随着人们预防和保健意识的增强以及医学影像学技术的发展,尤其是高频超声的快速发展,甲状腺结节的检出率显著增加,不同地区检出率存在明显差异<sup>[3]</sup>。甲状腺结节的发生受多种因素(如性别、年龄、代谢、免疫、遗传、生活方式及地理环境等)影响<sup>[4]</sup>。有研究表明,女性甲状腺结节的发病率显著高于男性<sup>[5-9]</sup>。现已证实雌激素能促进甲状腺干细胞和祖细胞生长<sup>[10]</sup>。本研究分析南京六合地区健康体检人群的甲状腺结节流行病学特征,探讨不同性别甲状腺结节的相关危险因素,为甲状腺结节的个性化、高质量防治提供科学依据,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 选择 2019 年 1—12 月本院体检中心接待的 3 240 名受检者作为研究对象。纳入标准:① 行甲状腺、腹部超声检查;② 身高、体质量、血压以及实验室检查资料完整。排除标准:① 有甲状腺切除手术史;② 患有严重心、肝、肾等重要器官功能障碍;③ 妊娠期和哺乳期妇女。

## 1.2 研究方法

**1.2.1 超声检查** 甲状腺 B 超检查采用美国通用公司 GE Logiq S8 彩色多普勒超声检测仪(探头型号 ML6-15,探头频率 7.0~10.0 MHz/50 mm)记录甲状腺结节的位置、数量、大小、回声及钙化类型;腹部

B 超采用彩色多普勒超声检测仪(探头型号 C1-6,探头频率 3.5~5.0 MHz/50 mm),由专业超声科医生测量,观察肝脏脂肪变性程度。

**1.2.2 体格检查** 受检者着单衣单裤站于 SK-CK 超声波体检机(深圳市双佳医疗科技有限公司)上测量身高、体质量,计算体质量指数(body mass index, BMI);测量静息状态下血压。

**1.2.3 实验室检查** 采用含惰性分离胶的促凝管采集所有受检者空腹静脉血 4 mL,以 3 000 r/min(离心半径 10 cm)离心 5 min 分离血清。使用 BS-800 型全自动生化分析仪(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司),采用葡萄糖氧化酶法测定空腹血糖(fasting blood glucose, FBG),采用氧化酶法测定总胆固醇(total cholesterol, TC)和三酰甘油(triglyceride, TG),采用直接法测定低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)和高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C),采用肌氨酸氧化酶法测定肌酐(creatinine, Cr),采用尿酸酶-过氧化物酶法测定尿酸(uric acid, UA)。

**1.3 诊断标准** 根据美国甲状腺学会(American Thyroid Association, ATA)发布的《成人甲状腺结节与分化型甲状腺癌治疗指南(2015)》<sup>[1]</sup>进行诊断。

**1.4 伦理学** 本研究符合医学伦理学标准,并通过本院伦理委员会审批(审批号:20210406),所有检测均获得过受检者知情同意。

**1.5 统计学方法** 采用 SPSS 25.0 软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以例 (百分比) 表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验,相关趋势比较采用  $\chi^2$  趋势检验。采用多因素 Logistic 回归法分析甲状腺结节相关因素,变量赋值见表 1。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**表 1 多因素非条件 Logistic 回归分析变量赋值**

变量	赋值
性别	0 = 男性, 1 = 女性
年龄	0 = <30, 1 = 30 ~ 39, 2 = 40 ~ 49, 3 = 50 ~ 59, 4 = ≥ 60
BMI	0 = 正常, 1 = 低于正常, 2 = 超重, 3 = 肥胖
高收缩压	0 = 否, 1 = 是
高舒张压	0 = 否, 1 = 是
FBG	0 = 正常, 1 = 空腹血糖受损, 2 = 糖尿病
TG 升高	0 = 否, 1 = 是
TC 升高	0 = 否, 1 = 是
LDL-C 升高	0 = 否, 1 = 是
HDL-C 降低	0 = 否, 1 = 是
UA 升高	0 = 否, 1 = 是
eGFR	0 = 正常, 1 = eGFR 轻度下降, 2 = eGFR 明显下降
代谢综合征	0 = 否, 1 = 是
脂肪肝	0 = 否, 1 = 是

注: BMI 为体质指数, FBG 为空腹血糖, TG 为三酰甘油, TC 为总胆固醇, LDL-C 为低密度脂蛋白胆固醇, HDL-C 为高密度脂蛋白胆固醇, UA 为尿酸, eGFR 为估算的肾小球滤过率

**2 结果**

**2.1 不同性别和年龄组甲状腺结节发病率比较**  
3 240 名受检者共检出甲状腺结节 1 322 例,总发病率为 40.80%,女性发病率明显高于男性 ( $P < 0.05$ );随年龄增加,男性和女性发病率均呈逐渐上升趋势 (男性:趋势  $\chi^2 = 198.1, P < 0.01$ ;女性:趋势  $\chi^2 = 197.4, P < 0.01$ );各年龄组女性甲状腺结节检出率均明显高于同组男性 (均  $P < 0.05$ )。见表 2。

**表 2 不同性别和年龄组甲状腺结节发病率比较**

年龄组	男性			女性			$\chi^2$ 值	<i>P</i> 值
	人数 (名)	患者数 (例)	发病率 (%)	人数 (名)	患者数 (例)	发病率 (%)		
<30 岁	217	24	11.06	324	77	23.77	13.817	0.000
30 ~ 39 岁	266	52	19.55	436	144	33.03	14.914	0.000
40 ~ 49 岁	309	91	29.45	349	165	47.28	21.916	0.000
50 ~ 59 岁	366	156	42.62	262	159	60.69	19.931	0.000
≥60 岁	452	263	58.19	259	191	73.75	17.270	0.000
合计	1 610	586	36.40	1 630	736	45.15	25.708	0.000

**2.2 不同性别甲状腺结节类型、大小和部位比较**

① 检出的 1 322 例甲状腺结节患者中,单发结节 626 例 (47.35%),多发结节 696 例 (52.65%);男性和女性单发结节的检出率比较差异无统计学意义

( $P > 0.05$ );女性多发结节的检出率明显高于男性 ( $P < 0.05$ )。② 按甲状腺结节直径大小不同分为小结节 (<1.0 cm) 和大结节 (≥1.0 cm),多发结节者按最大结节直径统计,女性大结节和小结节检出率均明显高于男性 (均  $P < 0.05$ )。③ 男性不同部位结节的检出率比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),女性双侧叶结节检出率明显高于右侧叶和左侧叶,双侧叶、右侧叶结节检出率亦高于男性 (均  $P < 0.05$ )。见表 3。

**表 3 不同性别受检者检出的甲状腺结节类型、大小和部位分布**

性别	人数 (名)	结节类型 [名 (%)]		结节大小 [名 (%)]	
		单发结节	多发结节	<1.0 cm	≥1.0 cm
男性	1 610	314 (19.50)	272 (16.89)	482 (29.94)	104 (6.46)
女性	1 630	312 (19.14)	424 (26.01)	593 (36.38)	143 (8.77)
$\chi^2$ 值		0.680	39.923	15.165	6.155
<i>P</i> 值		0.794	0.000	0.000	0.013

  

性别	人数 (名)	结节部位 [名 (%)]		
		左侧叶	右侧叶	双侧叶
男性	1 610	187 (11.61)	182 (11.30)	217 (13.48)
女性	1 630	167 (10.25) <sup>a</sup>	227 (13.93) <sup>a</sup>	342 (20.98)
$\chi^2$ 值		1.561	5.049	31.942
<i>P</i> 值		0.212	0.025	0.000

注:与本组双侧叶比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$

**2.3 是否患甲状腺结节两组总体及不同性别受检者代谢相关指标比较** ① 在所有受检者中,甲状腺结节组的 BMI、收缩压、舒张压、FBG、TC、TG、LDL-C 均明显高于非甲状腺结节组,估算的肾小球滤过率 (estimated glomerular filtration rate, eGFR) 明显低于非甲状腺结节组,差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ );两组间 HDL-C、UA 和 Cr 比较差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。② 男性受检者中,甲状腺结节组的 BMI、收缩压、舒张压、FBG、Cr 均明显高于非甲状腺结节组, eGFR 明显低于非甲状腺结节组 (均  $P < 0.05$ )。③ 女性受检者中甲状腺结节组的 BMI、收缩压、舒张压、FBG、TC、TG、LDL-C、UA、Cr 均明显高于非甲状腺结节组, eGFR 明显低于非甲状腺结节组 (均  $P < 0.05$ )。见表 4。

**2.4 甲状腺结节影响因素的多因素 Logistic 回归分析** 多因素 Logistic 回归分析结果表明,消除了年龄因素后,在男性受检者中,超重、肥胖、空腹血糖受损、糖尿病、高血压、eGFR 轻度降低和明显降低是发生甲状腺结节的危险因素 (均  $P < 0.05$ )。见表 5。在本组女性受检者中,糖尿病、高血压、LDL-C 升高以及 eGFR 轻度降低是发生甲状腺结节的危险因素 (均  $P < 0.05$ )。见表 6。



表 4 是否患甲状腺结节两组总体及不同性别受检者代谢相关指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

指标	总体				男性				女性			
	否 (n=1 918)	是 (n=1 322)	t 值	P 值	否 (n=1 024)	是 (n=586)	t 值	P 值	否 (n=894)	是 (n=736)	t 值	P 值
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.04±3.12	23.69±2.86	5.742	0.000	23.94±3.34	24.51±2.78	3.532	0.000	22.07±2.51	23.03±2.76	7.335	0.000
收缩压 (mmHg)	123.27±14.62	129.19±17.12	10.516	0.000	126.81±14.92	132.57±16.49	7.180	0.000	119.26±13.20	126.49±17.14	9.621	0.000
舒张压 (mmHg)	78.70±10.24	80.29±10.51	4.312	0.000	81.82±10.44	83.61±10.78	3.280	0.001	75.12±8.74	77.65±9.49	5.589	0.000
FBG (mmol/L)	5.34±0.90	5.62±1.13	8.049	0.000	5.49±1.06	5.86±1.32	6.356	0.000	5.16±0.62	5.42±0.90	7.052	0.000
TC (mmol/L)	4.77±0.92	4.96±1.00	5.527	0.000	4.81±0.91	4.86±1.00	1.065	0.287	4.74±0.93	5.05±1.00	6.459	0.000
TG (mmol/L)	1.38±1.16	1.50±1.22	2.974	0.000	1.67±1.36	1.70±1.38	0.471	0.638	1.04±0.74	1.34±1.06	6.770	0.000
LDL-C (mmol/L)	2.66±0.69	2.75±0.72	3.676	0.000	2.77±0.64	2.77±0.68	-0.196	0.844	2.53±0.71	2.74±0.75	5.782	0.000
HDL-C (mmol/L)	1.38±1.16	1.43±0.35	1.473	0.141	1.31±0.30	1.29±0.31	-0.791	0.429	1.52±0.36	1.53±0.35	0.307	0.759
UA (μmol/L)	325.87±86.20	326.38±86.99	0.165	0.869	369.93±79.59	377.06±76.49	1.754	0.080	275.40±62.57	286.03±72.54	3.174	0.002
Cr (μmol/L)	69.15±15.16	69.93±16.55	-1.375	0.162	78.87±12.61	81.90±14.44	-4.392	0.000	58.01±8.87	60.41±11.00	-4.873	0.000
eGFR <sup>a</sup>	115.90±25.56	107.96±25.52	8.696	0.000	107.05±22.96	97.70±20.75	8.139	0.000	126.03±24.61	116.13±26.02	7.833	0.000

注: BMI 为体质量指数, FBG 为空腹血糖, TC 为总胆固醇, TG 为三酰甘油, LDL-C 为低密度脂蛋白胆固醇, HDL-C 为高密度脂蛋白胆固醇, UA 为尿酸, Cr 为肌酐, eGFR 为估算的肾小球滤过率, <sup>a</sup> 单位为 mL·min<sup>-1</sup>·1.73 m<sup>-2</sup>; 1 mmHg≈0.133 kPa

表 5 男性甲状腺结节影响因素的多因素 Logistic 回归分析

因素	β 值	s <sub>e</sub>	OR 值	95%CI	P 值
超重	0.344	0.131	1.410	1.090 ~ 1.824	0.009
肥胖	0.636	0.218	1.890	1.233 ~ 2.896	0.003
空腹血糖受损	0.663	0.184	1.941	1.353 ~ 2.785	0.000
糖尿病	0.938	0.210	2.555	1.692 ~ 3.858	0.000
高血压	0.666	0.156	1.946	1.433 ~ 2.641	0.000
eGFR 轻度降低	0.836	0.148	2.306	1.726 ~ 3.082	0.000
eGFR 明显降低	1.224	0.498	3.401	1.283 ~ 9.019	0.014

注: eGFR 为估算的肾小球滤过率, OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间

表 6 女性甲状腺结节影响因素的多因素 Logistic 回归分析

因素	β 值	s <sub>e</sub>	OR 值	95%CI	P 值
糖尿病	1.018	0.409	2.768	1.242 ~ 6.170	0.013
高血压	0.728	0.226	2.072	1.330 ~ 3.228	0.001
LDL-C 升高	0.593	0.177	1.809	1.278 ~ 2.560	0.001
eGFR 轻度降低	0.765	0.202	2.149	1.447 ~ 3.194	0.000

注: LDL-C 为低密度脂蛋白胆固醇, eGFR 为估算的肾小球滤过率, OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间

### 3 讨论

甲状腺结节是常见的内分泌系统疾病,随着超声仪器的快速发展以及环境和内分泌等诸多因素的交互影响,发病率逐年升高。在甲状腺结节人群中 5%~15% 患有甲状腺癌<sup>[2]</sup>。因此,早期发现和干预对于甲状腺疾病的防治至关重要。

本研究表明,南京六合地区甲状腺结节发病率为 40.80%,高于我国西南地区(37.38%)<sup>[5]</sup>,但低于华中、华北地区(49.30%)<sup>[6]</sup>,略低于临近的合肥地区(41.39%)<sup>[7]</sup>。不同地区甲状腺结节的检出率有所差异,可能与环境因素、医疗水平、生活习惯和饮食结构等有关。本研究结果显示,南京六合地区女性甲状腺结节的发病率显著高于男性,分析原因可能与雌激素水平及女性月经期、妊娠期、哺乳期等内分泌

泌周期性变化导致对甲状腺激素的需求量明显改变有关<sup>[4]</sup>。本研究中男性和女性的发病率均有随年龄增长逐渐增加的趋势,各年龄组女性发病率均明显高于男性。年龄和性别是甲状腺结节发生的相关因素,随着机体的衰老,甲状腺出现解剖学及生理功能改变,影响甲状腺结节的发生发展<sup>[11]</sup>。

对甲状腺结节检出部位、类型和大小的分析表明,男性和女性的结节部位、类型和大小均有所不同,女性不同类型、部位、大小甲状腺结节的检出率均高于男性,差异均有统计学意义,但不同性别甲状腺结节左侧叶及单发结节检出率比较差异无统计学意义。本研究检出的结节中以小结节占多数,与文献报道一致<sup>[7]</sup>。男性和女性左侧叶结节及单发结节的检出率比较差异无统计学意义,考虑可能与样本量过少造成的误差有关,下一步拟加大样本量,以期证实甲状腺结节部位、类型、大小与性别之间的关系,同时验证误差是否由样本量过少造成。

多因素 Logistic 回归分析显示,性别、年龄、超重、肥胖、空腹血糖受损、糖尿病、高脂血症、高血压和肾功能下降均是甲状腺结节发生的独立危险因素。① 超重、肥胖:可导致机体瘦素抵抗,从而使血清瘦素浓度升高,瘦素调节促甲状腺激素释放激素(thyrotropin-releasing hormone, TRH)的基因表达,使体内促甲状腺激素(thyroid stimulating hormone, TSH)水平升高,从而促进了甲状腺结节的发生和发展<sup>[12]</sup>。② 空腹血糖受损、糖尿病:吴梅<sup>[13]</sup>在研究中发现,孕妇在孕期血糖控制不理想,可影响新生儿的甲状腺功能。本研究中,我们发现糖尿病人群的甲状腺结节发病率是血糖正常人群的 2.575 倍,这种差异可能是由糖尿病前期患者的高胰岛素血症和胰岛素抵抗

引起的。在胰岛素抵抗状态下,丝裂素活化蛋白激酶途径被激活,以促进细胞增殖<sup>[14]</sup>。另一方面,高血清胰岛素水平导致胰岛素样生长因子-1 (insulin-like growth factor-1, IGF-1)水平升高。基础研究结果表明,胰岛素和 IGF-1 可诱导甲状腺细胞增殖<sup>[15]</sup>。③ 高脂血症:潘洁敏等<sup>[16]</sup>通过检测患者的血脂指标和甲状腺激素水平,发现 TC 和 LDL-C 均与 TSH 呈正相关。④ 高血压:本研究结果表明,高血压患者发生甲状腺结节的风险是血压正常人群的 2.118 倍。以往有研究显示,高血压患者经药物控制血压后,低三碘甲状腺原氨酸可以得到逆转,说明血压变化会对甲状腺功能产生影响<sup>[17]</sup>,但其具体发生机制尚需进一步研究。此外,高血压患者多伴有钠盐的摄入增加,国内大多数食盐为加碘盐,而当地居民喜食含盐量较高的腌制肉制品,口味偏重。⑤ 肾功能下降:许静等<sup>[18]</sup>通过观察甲状腺激素减少组大鼠肾脏线粒体解耦联蛋白-2 (uncoupling protein 2, UCP2) 表达的改变,发现甲状腺激素减少时肾脏中 UCP2 表达下调,提示甲状腺功能与肾功能密切相关。有研究表明, eGFR 与 TSH 呈负相关, TSH 又可促进甲状腺结节的发生<sup>[19]</sup>。未来对超重、肥胖、空腹血糖受损、糖尿病、高脂血症、高血压和肾功能下降与甲状腺结节发生的机制进行深入研究具有重要意义。

综上所述,性别、年龄、超重、肥胖、高血压、eGFR 下降、空腹血糖受损、糖尿病、高脂血症可能与南京六合地区体检人群甲状腺结节的发生有关,其中超重、肥胖、高血压、eGFR 下降、空腹血糖受损、糖尿病是男性患甲状腺结节的危险因素,高血压、eGFR 下降、糖尿病、LDL-C 升高是女性患甲状腺结节的危险因素。上述因素可通过改变生活方式和饮食习惯(如多食用清淡食物、适当运动等)进行控制,对于男性还需要注意控制体质量,对于女性还需注意减少摄入高脂食物,控制血脂,从而降低甲状腺结节的发病率。对年龄、性别等不可变因素,健康体检时对女性以及年龄 $\geq 40$ 岁的男性人群应加强甲状腺超声筛查,通过早期发现和诊断,及时采取干预措施,对防治甲状腺结节产生积极作用。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

1 HAUGEN B R, ALEXANDER E K, BIBLE K C, et al. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer [J]. *Thyroid*, 2016, 26 (1): 1-133. DOI:

10.1089/thy.2015.0020.

2 中华医学会内分泌学分会,中华医学会外科学分会内分泌学组,中国抗癌协会头颈肿瘤专业委员会,等.甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南[J].中华内分泌代谢杂志,2012,28(10):779-797. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6699.2012.10.002.

3 张园,施喆,赵国栋,等.冀南地区甲状腺结节临床分析[J].健康前沿,2019,28(6):123-125. DOI: 10.3969/j.issn.9128-6509.2019.06.119.

4 王东梅,周茜,霍煜廷,等.甲状腺结节的影响因素研究进展[J].中国普通外科杂志,2018,27(5):635-641. DOI: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.05.017.

5 邹冰,王新,孙丽,等.健康体检人群甲状腺结节患病率及其与代谢性疾病的关系研究[J].中国全科医学,2020,23(19):2423-2428. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.089.

6 王莹,赖兴建,杨筱,等.多中心健康人群体质量指数与甲状腺结节恶性风险分层的相关性[J].中国医学科学院学报,2019,41(1):93-98. DOI: 10.3881/j.issn.1000-503X.10416.

7 干露,张超学,邓大同,等.合肥地区 58 094 例体检者甲状腺结节流行病学及患病特征分析[J].中华医学超声杂志(电子版),2020,17(2):164-168. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1672-6448.2020.02.014.

8 WANG K, YANG Y, WU Y, et al. The association of menstrual and reproductive factors with thyroid nodules in Chinese women older than 40 years of age [J]. *Endocrine*, 2015, 48 (2): 603-614. DOI: 10.1007/s12020-014-0342-7.

9 BUSCEMI S, MASSENTI F M, VASTO S, et al. Association of obesity and diabetes with thyroid nodules [J]. *Endocrine*, 2018, 60 (2): 339-347. DOI: 10.1007/s12020-017-1394-2.

10 XU S, CHEN G, PENG W, et al. Oestrogen action on thyroid progenitor cells: relevant for the pathogenesis of thyroid nodules? [J]. *J Endocrinol*, 2013, 218 (1): 125-133. DOI: 10.1530/JOE-13-0029.

11 DURANTE C, COSTANTE G, LUCISANO G, et al. The natural history of benign thyroid nodules [J]. *JAMA*, 2015, 313 (9): 926-935. DOI: 10.1001/jama.2015.0956.

12 VONDRA K, VRBIKOVA J, DVORAKOVA K. Thyroid gland diseases in adult patients with diabetes mellitus [J]. *Minerva Endocrinol*, 2005, 30 (4): 217-236.

13 吴梅.妊娠期糖尿病患者血糖水平对新生儿甲状腺功能 and 血脂的影响[J].实用检验医师杂志,2018,10(3):155-158. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2018.03.010.

14 GODSLAND I F. Insulin resistance and hyperinsulinaemia in the development and progression of cancer [J]. *Clin Sci (Lond)*, 2009, 118 (5): 315-332. DOI: 10.1042/CS20090399.

15 BLANCQUAERT S, WAN L, PATERNOT S, et al. cAMP-dependent activation of mammalian target of rapamycin (mTOR) in thyroid cells. Implication in mitogenesis and activation of CDK4 [J]. *Mol Endocrinol*, 2010, 24 (7): 1453-1468. DOI: 10.1210/me.2010-0087.

16 潘洁敏,张磊,包玉倩,等.2型糖尿病患者血清甲状腺素与血脂水平的相关性[J].中国新药与临床杂志,2011,30(6):436-439.

17 朱海峰,杨瑛,李炯怡,等.青岛某集团职工甲状腺结节患病情况及其影响因素[J].中华预防医学杂志,2012,46(3):228-232. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2012.03.008.

18 许静,田秀标,房辉,等.甲状腺激素减少对大鼠肾脏解耦联蛋白-2表达的影响[J].中国危重病急救医学,2010,22(12):729-732. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.12.009.

19 徐海波,王坤林,宰国田.不同甲状腺功能状态与肾功能之间的相关性[J].中国临床研究,2018,31(9):1247-1249. DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2018.09.024.

(收稿日期:2021-03-30)

(本文编辑:邵文)