

DOI:10.16781/j.0258-879x.2019.06.0637

· 论 著 ·

## 新疆和田县健康体检人群甲状腺结节患病情况及危险因素分析

王 静<sup>1</sup>, 艾力·苏<sup>2</sup>, 王 迪<sup>3</sup>, 许忆峰<sup>1</sup>, 刘婷婷<sup>1</sup>, 黄 勤<sup>1\*</sup>

1. 海军军医大学(第二军医大学)长海医院内分泌科, 上海 200433

2. 和田地区人民医院呼吸科, 和田 848000

3. 乌鲁木齐市中医医院内分泌科, 乌鲁木齐 830000

**[摘要]** **目的** 分析新疆和田县人民医院健康体检人群中甲状腺结节患病情况和相关危险因素, 为甲状腺疾病的防治提供依据。**方法** 回顾性分析 2016 年 5 月至 2018 年 1 月在和田县人民医院健康体检中心进行健康体检的 18 岁以上人群的检查资料, 选择应用彩色多普勒超声诊断仪进行甲状腺超声检查并有完整资料的健康体检者作为研究对象。根据超声检查结果, 将符合纳入标准的健康体检者分为甲状腺结节组和非甲状腺结节组, 对提取的数据进行单因素分析和多因素 logistic 回归分析。**结果** 纳入研究的健康体检者共 2 752 名, 男 1 631 名、女 1 121 名, 平均年龄为 (45.29±13.13) 岁。甲状腺结节总患病率为 35.6% (980/2 752), 甲状腺结节患病率随年龄增长呈递增趋势 ( $P<0.01$ ), 男性患病率 (32.5%, 530/1 631) 低于女性 (40.1%, 450/1 121), 差异有统计学意义 ( $P<0.01$ )。多因素 logistic 回归分析显示年龄、肥胖、空腹血糖和三酰甘油是甲状腺结节发生的独立危险因素 ( $P$ 均 $<0.05$ )。**结论** 和田县人民医院健康体检人群中甲状腺结节的患病率维持在一个较高的水平, 随年龄增长患病率逐渐升高, 且女性患病率高于男性。年龄、肥胖、空腹血糖、三酰甘油是甲状腺结节发生的独立危险因素, 对早期发现甲状腺结节有提示作用。

**[关键词]** 甲状腺结节; 体格检查; 患病率; 危险因素

**[中图分类号]** R 736.1 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2019)06-0637-06

## Prevalence and risk factors of thyroid nodules in physical examination population in Hotan county, Xinjiang

WANG Jing<sup>1</sup>, Aili Su<sup>2</sup>, WANG Di<sup>3</sup>, XU Yi-feng<sup>1</sup>, LIU Ting-ting<sup>1</sup>, HUANG Qin<sup>1\*</sup>

1. Department of Endocrinology, Changhai Hospital, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

2. Department of Respiration, People's Hospital of Hotan District, Hotan 848000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

3. Department of Endocrinology, Urumqi Municipality Chinese Medicine Hospital, Urumqi 830000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the prevalence and risk factors of thyroid nodules in physical examination population of Hotan County People's Hospital, so as to provide a basis for the prevention and treatment of thyroid diseases. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the data of population over 18 years old who underwent physical examination in the Health Examination Center of Hotan County People's Hospital from May 2016 to Jan. 2018. All enrolled subjects underwent thyroid ultrasonography and had complete ultrasonographic information. The subjects were divided into thyroid nodule group and non-thyroid nodule group. Univariate analysis and multivariate logistic regression analysis were performed to analyze the risk factors of thyroid nodules. **Results** A total of 2 752 subjects were enrolled in this study, including 1 631 males and 1 121 females. The total prevalence rate of thyroid nodules was 35.6% (980/2 752), and the prevalence rate of thyroid nodules in males was significantly lower than that in females (32.5% [530/1 631] vs 40.1% [450/1 121],  $P<0.01$ ). The prevalence rate of thyroid nodules increased gradually with age ( $P<0.01$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that age, obesity, fasting plasma glucose and triglyceride were independent risk factors of thyroid

**[收稿日期]** 2019-03-14 **[接受日期]** 2019-05-14

**[基金项目]** 国家自然科学基金面上项目(81471038, 81272665), 国家卫生和计划生育委员会公益性行业科研基金项目(201502011). Supported by General Program of National Natural Science Foundation of China (81471038, 81272665) and Science Research Fund for Public Welfare Industries of National Health and Family Planning Commission (201502011).

**[作者简介]** 王 静, 硕士生, 住院医师(现工作单位为和田县人民医院). E-mail: 295992609@qq.com

\*通信作者(Corresponding author). Tel: 021-31161394, E-mail: qxinyi1220@163.com

nodules (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** The prevalence of thyroid nodules maintains at a higher level in the physical examination population of Hetian County People's Hospital, and gradually increases with age. The prevalence rate in females is higher than that in males. Age, obesity, fasting plasma glucose and triglyceride are independent risk factors of thyroid nodules, and may help the early detection of thyroid nodules.

**[Key words]** thyroid nodule; physical examination; prevalence rate; risk factors

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2019, 40(6): 637-642]

甲状腺结节是指由各种原因导致的单发或多发的局部甲状腺内占位性病变,是临床上一种常见的内分泌疾病,其在正常人群中的患病率达到 21%~68%<sup>[1]</sup>。临床上甲状腺结节多为良性疾病,仅约 5% 为恶性;甲状腺癌的年患病率为 1/10 万~2/10 万,在内分泌恶性肿瘤中占 90%<sup>[2]</sup>。目前已知甲状腺结节的病因及危险因素有遗传因素、性别、年龄、吸烟、体质指数 (body mass index, BMI)、碘摄入量、自身免疫、放射接触史、感染、糖尿病、高血脂、高血压等<sup>[3]</sup>。为进一步了解新疆和田县甲状腺结节的患病情况和相关危险因素,为甲状腺疾病的防治提供依据,本研究对新疆和田县人民医院健康体检中心的体检数据进行回顾分析,现将结果报告如下。

## 1 资料和方法

1.1 研究对象 本研究回顾分析了 2016 年 5 月至 2018 年 1 月在新疆和田县人民医院健康体检中心行健康体检的 12 236 名 18 岁以上健康体检者的资料,选择其中有甲状腺彩色多普勒超声检查资料,且身高、体质量、血压、空腹血糖、总胆固醇 (total cholesterol, TC)、三酰甘油 (triglyceride, TG)、高密度脂蛋白胆固醇 (high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇 (low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C) 等数据完整者纳入研究。排除基本信息不完整、有严重器质性疾病 (如心肺功能不全、恶性肿瘤等) 或既往有甲状腺疾病者后,最终纳入统计分析的健康体检者共 2 752 名。

1.2 检查方法 应用美国通用公司 GE-LOGIQ7 型、荷兰飞利浦公司 CS50 型彩色多普勒超声诊断仪进行甲状腺超声检查。身高精确到 0.1 cm,体质量精确到 0.1 kg,根据公式计算 BMI:  $BMI (kg/m^2) = \text{体质量} (kg) / \text{身高} (m^2)$ 。测量血压时,嘱健康体检者先静坐

10 min,后采用欧姆龙电子血压计测量右上臂血压。采集空腹静脉血,并用生物化学分析仪测定空腹血糖、TC、TG、HDL-C 和 LDL-C。

1.3 诊断标准 (1) 甲状腺结节: 超声阳性图像以中华医学超声杂志 (电子版) 编辑委员会浅表器官学组制定的《甲状腺结节超声诊断规范》<sup>[4]</sup> 为标准。(2) BMI: 参照《中国成人超重和肥胖症预防与控制指南 (节录)》<sup>[5]</sup> 的标准分为过低 ( $BMI < 18.5 kg/m^2$ )、正常 ( $18.5 \sim 23.9 kg/m^2$ )、超重 ( $24 \sim 27.9 kg/m^2$ )、肥胖 ( $\geq 28 kg/m^2$ )。(3) 血压: 根据《中国高血压防治指南 2010》<sup>[6]</sup>, 定义高血压人群为在未服用抗高血压药物时,收缩压  $\geq 140 mmHg$  ( $1 mmHg = 0.133 kPa$ ) 或舒张压  $\geq 90 mmHg$ , 或者既往有高血压病史或正服用抗高血压药物者。(4) 空腹血糖: 参照《中国 2 型糖尿病防治指南 (2013 年版)》<sup>[7]</sup>, 定义空腹血糖  $\geq 7.0 mmol/L$  或有糖尿病史并服药者为糖尿病。(5) 血脂: 根据《中国成人血脂异常防治指南 (2016 年修订版)》<sup>[8]</sup>, 出现  $TG \geq 1.7 mmol/L$ 、 $TC \geq 5.2 mmol/L$ 、 $HDL-C \leq 1.0 mmol/L$ 、 $LDL-C \geq 3.4 mmol/L$  中的任何一项即可视为血脂异常。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。按照超声检查诊断结果将研究对象分为甲状腺结节组和非甲状腺结节组,对两组人群的年龄、性别、BMI、高血压、糖尿病、血脂异常等相关因素进行单因素分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验;计数资料以例数和百分数表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。多因素分析采用 logistic 回归分析。检验水准 ( $\alpha$ ) 为 0.05。

## 2 结果

2.1 研究对象的基本情况 本次回顾分析共纳入 2 752 名健康体检者,平均年龄为 ( $45.29 \pm 13.13$ ) 岁,共 980 例经超声检查检出甲状腺结节,甲状腺结节总患病率为 35.6%。男 1 631 名,平均年龄为

(45.61±13.35)岁, 年龄中位数为44岁, 甲状腺结节患病率为32.5% (530/1 631); 女1 121名, 平均年龄为(44.84±12.80)岁, 年龄中位数为42岁, 甲状腺结节患病率为40.1% (450/1 121)。男性甲状腺结节患病率低于女性, 差异有统计学意义( $\chi^2=16.950$ ,  $P<0.01$ )。

2.2 甲状腺结节患病率在不同年龄段和不同性别间的分布情况 如表1所示, 随着年龄的增长, 甲状腺结节患病率呈递增趋势( $\chi^2=119.53$ ,  $P<0.01$ ); 在30~39岁、40~49岁、50~59岁各年龄段中, 女性甲状腺结节患病率高于男性, 差异均有统计学意义( $\chi^2=7.799$ 、6.487、4.102,  $P$ 均 $<0.05$ )。

表1 甲状腺结节在不同年龄段及不同性别健康体检者中的患病情况

Tab 1 Prevalence of thyroid nodules in physical examination population with different ages and genders

Age (year)	N	Prevalence n (%)	Male		Female		$\chi^2$ value	P value
			N	Prevalence n (%)	N	Prevalence n (%)		
<20 <sup>a</sup>	10	3	6	2	4	1		
20-29	328	56 (17.1)	205	31 (15.1)	123	25 (20.3)	1.470	0.225
30-39	524	132 (25.2)	289	59 (20.4)	235	73 (31.1)	7.799	0.005
40-49	904	352 (38.9)	525	186 (35.4)	379	166 (43.8)	6.487	0.011
50-59	711	296 (41.6)	430	166 (38.6)	281	130 (46.3)	4.102	0.043
60-69	147	73 (49.7)	94	44 (46.8)	53	29 (54.7)	0.848	0.357
70-79	95	50 (52.6)	63	32 (50.8)	32	18 (56.2)	0.253	0.615
≥80	33	18 (54.5)	19	10 (52.6)	14	8 (57.1)	0.066	0.797
Total	2 752	980 (35.6)	1 631	530 (32.5)	1 121	450 (40.1)	16.950	<0.01

<sup>a</sup>: No statistical analysis was performed for population <20 years old due to small sample size

2.3 甲状腺结节的特征分析 如表2所示, 经超声检查检出甲状腺结节的980例健康体检者中, 单发结节427例(43.6%), 多发结节553例(56.4%); 单侧502例(51.2%), 双侧478例(48.8%); 超声表现为稍低回声97例(9.9%), 低回声593例(60.5%), 等回声44例(4.5%), 混合回声194例(19.8%), 无回声52例(5.3%); 甲状腺结节<2 cm者869例(88.7%), ≥2 cm者111例(11.3%)。男性和女性患者之间上述甲状腺结节特征差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ )。

表2 980例健康体检者甲状腺结节特征分析

Tab 2 Characteristics of thyroid nodules in 980 cases of physical examination

Characteristic	Total N=980	Male N=530	Female N=450	$\chi^2$ value	P value
Nodule number				1.647	0.199
Single	427 (43.6)	221 (41.7)	206 (45.8)		
Multiple	553 (56.4)	309 (58.3)	244 (54.2)		
Nodule location				2.565	0.109
Unilateral	502 (51.2)	259 (48.9)	243 (54.0)		
Bilateral	478 (48.8)	271 (51.1)	207 (46.0)		
Echo pattern					
Slightly low	97 (9.9)	51 (9.6)	46 (10.2)	0.098	0.754
Low	593 (60.5)	325 (61.3)	268 (59.6)	0.317	0.573
Equal	44 (4.5)	20 (3.8)	24 (5.3)	1.381	0.240
Mixed	194 (19.8)	106 (20.0)	88 (19.6)	0.030	0.862
No	52 (5.3)	28 (5.3)	24 (5.3)	0.001	0.972
Nodule size d/cm				0.038	0.845
<2	869 (88.7)	469 (88.5)	400 (88.9)		
≥2	111 (11.3)	61 (11.5)	50 (11.1)		

2.4 甲状腺结节患病情况的单因素分析 如表 3 所示, 甲状腺结节组与非甲状腺结节组之间年龄、性别、BMI、高血压、糖尿病、血脂异常、收缩

压、舒张压、空腹血糖、TC 及 TG 的差异均有统计学意义 ( $P$  均 $<0.05$ ), 而 HDL-C 和 LDL-C 在两组之间差异均无统计学意义 ( $P$  均 $>0.05$ )。

表 3 甲状腺结节患病情况的单因素分析结果

Tab 3 Univariate analysis of thyroid nodule prevalence

Index	Thyroid nodule group N=980	Non-thyroid nodule group N=1 772	Statistic	P value
Age (year), $\bar{x} \pm s$	48.70 $\pm$ 12.70	43.40 $\pm$ 13.00	$t=10.325$	$<0.01$
Gender $n$ (%)			$\chi^2=16.945$	$<0.01$
Male	530 (54.1)	1 101 (62.1)		
Female	450 (45.9)	671 (37.9)		
BMI type $n$ (%)			$\chi^2=89.368$	$<0.01$
Low	53 (5.4)	186 (10.5)		
Normal	332 (33.9)	837 (47.2)		
Overweight	456 (46.5)	569 (32.1)		
Obesity	139 (14.2)	180 (10.2)		
Hypertension $n$ (%)	433 (44.2)	595 (33.6)	$\chi^2=30.332$	$<0.01$
Diabetes $n$ (%)	59 (6.0)	65 (3.7)	$\chi^2=8.114$	0.004
Dyslipidemia $n$ (%)	539 (55.0)	887 (50.1)	$\chi^2=6.177$	0.013
Systolic pressure $p$ /mmHg, $\bar{x} \pm s$	128.97 $\pm$ 28.69	123.29 $\pm$ 27.36	$t=5.125$	$<0.01$
Diastolic pressure $p$ /mmHg, $\bar{x} \pm s$	82.91 $\pm$ 15.10	79.90 $\pm$ 15.17	$t=4.992$	$<0.01$
FPG $c_B$ /(mmol·L <sup>-1</sup> ), $\bar{x} \pm s$	5.59 $\pm$ 1.05	5.05 $\pm$ 0.87	$t=14.461$	$<0.01$
TC $c_B$ /(mmol·L <sup>-1</sup> ), $\bar{x} \pm s$	4.92 $\pm$ 0.88	4.83 $\pm$ 0.89	$t=2.550$	0.011
TG $c_B$ /(mmol·L <sup>-1</sup> ), $\bar{x} \pm s$	1.61 $\pm$ 0.31	1.57 $\pm$ 0.31	$t=3.241$	0.001
HDL-C $c_B$ /(mmol·L <sup>-1</sup> ), $\bar{x} \pm s$	1.13 $\pm$ 0.20	1.13 $\pm$ 0.24	$t<0.01$	$>0.05$
LDL-C $c_B$ /(mmol·L <sup>-1</sup> ), $\bar{x} \pm s$	2.92 $\pm$ 1.35	2.84 $\pm$ 1.34	$t=1.496$	0.135

1 mmHg=0.133 kPa. BMI: Body mass index; FPG: Fasting plasma glucose; TC: Total cholesterol; TG: Triglyceride; HDL-C: High-density lipoprotein cholesterol; LDL-C: Low-density lipoprotein cholesterol

2.5 甲状腺结节患病情况的多因素 logistic 回归分析 将上述单因素分析中差异有统计学意义的因素纳入 logistic 回归行多因素分析, 结果显示年龄、肥胖、空腹血糖和 TG 是甲状腺结节患病的独立危险因素 (表 4)。

表 4 甲状腺结节患病危险因素的多因素 logistic 回归分析结果

Tab 4 Multivariate logistic regression analysis of risk factors for thyroid nodule prevalence

Factor	OR (95% CI)	Wald $\chi^2$ value	P value
Age	1.096 (1.082, 1.112)	173.404	$<0.01$
Obesity	4.927 (3.353, 7.243)	65.821	$<0.01$
FPG	2.136 (1.869, 2.442)	123.694	$<0.01$
TG	1.843 (1.002, 3.392)	3.861	0.049

OR: Odds ratio; CI: Confidence interval; FPG: Fasting plasma glucose; TG: Triglyceride

### 3 讨论

甲状腺结节是一种常见的甲状腺疾病, 多发生在成年人, 且大多无明显症状。由于甲状腺结节患病率高且部分为恶性<sup>[1-2]</sup>, 早期发现健康体检人群中的此类患者具有重要意义。本研究对新疆和田县人民医院健康体检中心的体检数据进行回顾分析, 在纳入人群中甲状腺结节总患病率为 35.6% (980/2 752), 男性患病率为 32.5% (530/1 631), 女性患病率为 40.1% (450/1 121), 与国内外报道<sup>[9-10]</sup>基本一致。女性甲状腺结节的患病率高于男性, 可能与甲状腺结节的发生受性激素特别是雌激素的影响有关<sup>[11]</sup>。体外研究发现, 雌激素可通过 G 蛋白偶联受体 30 (G protein-coupled receptor 30, GPR30) 和丝裂原激活蛋白激酶

(mitogen-activated protein kinase, MAPK) 途径促进癌细胞增殖<sup>[12]</sup>。Sahin 等<sup>[13]</sup>通过对 83 名孕妇的甲状腺激素水平、甲状腺超声检查结果进行分析, 发现随着孕期的增长, 甲状腺结节患病率有升高趋势, 结节也有变大趋势。因此, 甲状腺结节疾病可被认为是性激素依赖性疾病。本研究通过多因素 logistic 回归分析发现年龄是甲状腺结节的独立危险因素, 这与国外 Bartolotta 等<sup>[14]</sup>和国内郭奕瑞等<sup>[10]</sup>的研究结果一致。甲状腺结节的发生与甲状腺自身的衰老有关, 随着年龄的增长, 甲状腺器官逐渐退化, 其主要病理改变包括滤泡的萎缩、腺细胞的纤维变性、组织中炎症细胞的增殖及后期结节的形成<sup>[15]</sup>。

本研究还发现肥胖、TG 和空腹血糖是甲状腺结节发生的独立危险因素。其中肥胖因素与国内郭奕瑞等<sup>[10]</sup>、国外 Sousa 等<sup>[16]</sup>的报道结果一致。肥胖者容易发生甲状腺结节, 可能与瘦素的分泌有关, 因为肥胖者体内脂肪组织中瘦素浓度较高, 而瘦素具有调节促甲状腺激素升高的作用, 进而导致甲状腺结节的发生<sup>[17]</sup>; 同时 Pankow 等<sup>[18]</sup>发现肥胖者的高胰岛素血症可促进甲状腺结节的发生。因此肥胖在甲状腺结节发病中的具体机制目前尚无定论。TG 作为甲状腺结节的危险因素, 与郭奕瑞等<sup>[10]</sup>的统计分析结果一致。Listewnik 等<sup>[19]</sup>发现 TG 与促甲状腺激素呈正相关。血糖水平也与甲状腺结节的发生密切相关, 研究发现 2 型糖尿病患者中甲状腺结节的患病率维持在较高水平<sup>[20]</sup>, 胰岛素抵抗是影响甲状腺结节发生的独立危险因素<sup>[21]</sup>。在机制研究方面, 有研究证明高胰岛素血症<sup>[22]</sup>和胰岛素样生长因子 1 (insulin-like growth factor 1, IGF-1)<sup>[23]</sup>均可促进甲状腺细胞增殖, 导致结节的发生。

高血压与甲状腺结节的的关系目前尚没有明确的报道。本研究单因素分析发现高血压是甲状腺结节患病的危险因素, 但多因素 logistic 回归分析发现其并不是甲状腺结节患病的独立危险因素。有研究发现男性的收缩压和女性的舒张压与促甲状腺激素水平呈正相关<sup>[24]</sup>, 但 Ruhla 等<sup>[25]</sup>则认为血压与促甲状腺激素水平无相关性。因此, 高血压与甲状腺结节的关联及机制有待进一步研究。

综上所述, 本研究发现新疆和田县人民医院

健康体检人群甲状腺结节患病率为 35.6%, 且其患病率随年龄增长呈递增趋势, 女性患病率高于男性, 年龄、肥胖、空腹血糖、TG 是甲状腺结节发生的独立危险因素。本研究结果为甲状腺结节的防治提供了一定依据, 说明良好的生活习惯、减少高脂肪膳食及坚持适当运动可能有助于预防甲状腺结节的发生。

## [参 考 文 献]

- [1] ESPINOSA DE YCAZA A E, LOWE K M, DEAN D S, CASTRO M R, FATOURECHI V, RYDER M, et al. Risk of malignancy in thyroid nodules with non-diagnostic fine-needle aspiration: a retrospective cohort study[J]. *Thyroid*, 2016, 26: 1598-1604.
- [2] WONG C K, WHEELER M H. Thyroid nodules: rational management[J]. *World J Surg*, 2000, 24: 934-941.
- [3] 朱砚, 李敬华, 王素莉, 庞娟, 王静, 丁琴. 甲状腺结节病因及危险因素的研究进展[J]. *现代中西医结合杂志*, 2016, 25: 1701-1703.
- [4] 中华医学超声杂志(电子版)编辑委员会浅表器官学组. 甲状腺结节超声诊断规范[J/CD]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2017, 14: 241-244.
- [5] 中国肥胖问题工作组. 中国成人超重和肥胖症预防与控制指南(节录)[J]. *营养学报*, 2004, 26: 1-4.
- [6] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010[J]. *中华心血管病杂志*, 2011, 39: 579-616.
- [7] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2013 年版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2014, 6: 447-498.
- [8] 中国成人血脂异常防治指南修订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南(2016 年修订版)[J]. *中国循环杂志*, 2016, 31: 937-953.
- [9] PROCOPIOU M. [When and how to manage thyroid nodules?][J]. *Ther Umsch*, 2011, 68: 285-289.
- [10] 郭奕瑞, 刘颖, 张莉. 健康体检人群甲状腺结节患病率及相关因素分析[J]. *现代预防医学*, 2016, 43: 4063-4065, 4080.
- [11] RENEHAN A G, TYSON M, EGGER M, HELLER R F, ZWAHLEN M. Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies[J]. *Lancet*, 2008, 371: 569-578.
- [12] VIVACQUA A, BONOFIGLIO D, ALBANITO L, MADEO A, RAGO V, CARPINO A, et al. 17 $\beta$ -estradiol, genistein, and 4-hydroxytamoxifen induce the proliferation of thyroid cancer cells through the G protein-coupled receptor GPR30[J]. *Mol Pharmacol*, 2006, 70: 1414-1423.

- [13] SAHIN S B, OGULLAR S, URAL U M, ILKKILIC K, METIN Y, AYAZ T. Alterations of thyroid volume and nodular size during and after pregnancy in a severe iodine-deficient area[J]. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2014, 81: 762-768.
- [14] BARTOLOTTA T V, MIDIRI M, RUNZA G, GALIA M, TAIBBI A, DAMIANI L, et al. Incidentally discovered thyroid nodules: incidence, and greyscale and colour Doppler pattern in an adult population screened by real-time compound spatial sonography[J]. *Radiol Med*, 2006, 111: 989-998.
- [15] SAAD A G, KUMAR S, RON E, LUBIN J H, STANEK J, BOVE K E, et al. Proliferative activity of human thyroid cells in various age groups and its correlation with the risk of thyroid cancer after radiation exposure[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2006, 91: 2672-2677.
- [16] SOUSA P A, VAISMAN M, CARNEIRO J R, GUIMARÃES L, FREITAS H, PINHEIRO M F, et al. Prevalence of goiter and thyroid nodular disease in patients with class III obesity[J]. *Arq Bras Endocrinol Metabol*, 2013, 57: 120-125.
- [17] VONDRA K, VRBIKOVA J, DVORAKOVA K. Thyroid gland diseases in adult patients with diabetes mellitus[J]. *Minerva Endocrinol*, 2005, 30: 217-236.
- [18] PANKOW J S, DUNCAN B B, SCHMIDT M I, BALLANTYNE C M, COUPER D J, HOOGEVEEN R C, et al. Fasting plasma free fatty acids and risk of type 2 diabetes: the atherosclerosis risk in communities study[J]. *Diabetes Care*, 2004, 27: 77-82.
- [19] LISTEWNIK M H, BIRKENFELD B, PIWOWARSKA-BILSKA H, CICHON-BANKOWSKA K, IGLINSKA-WAGNER L, WATRAC W, et al. The application of SPECT/CT scintigraphy with MIBI-Tc<sup>99m</sup> in the diagnosis of thyroid nodules—a preliminary report[J]. *Endokrynol Pol*, 2010, 61: 422-426.
- [20] 陈素芳,李华,冯明,李伟芳,杨再刚,岳欣阁,等. 中老年 2 型糖尿病患者甲状腺结节患病情况分析[J]. *中华老年医学杂志*, 2012, 31: 653-656.
- [21] YASAR H Y, ERTUĞRUL O, ERTUĞRUL B, ERTUĞRUL D, SAHIN M. Insulin resistance in nodular thyroid disease[J]. *Endocr Res*, 2011, 36: 167-174.
- [22] REZZONICO J, REZZONICO M, PUSIOL E, PITOIA F, NIEPOMNISZCZE H. Introducing the thyroid gland as another victim of the insulin resistance syndrome[J]. *Thyroid*, 2008, 18: 461-464.
- [23] KIMURA T, VAN KEYMEULEN A, GOLSTEIN J, FUSCO A, DUMONT J E, ROGER P P. Regulation of thyroid cell proliferation by TSH and other factors: a critical evaluation of *in vitro* models[J]. *Endocr Rev*, 2001, 22: 631-656.
- [24] WANG J Y, WANG C Y, PEI D, LAI C C, CHEN Y L, WU C Z, et al. Association between thyroid function and metabolic syndrome in elderly subjects[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2010, 58: 1613-1614.
- [25] RUHLA S, WEICKERT M O, ARAFAT A M, OSTERHOFF M, ISKEN F, SPRANGER J, et al. A high normal TSH is associated with the metabolic syndrome[J]. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2010, 72: 696-701.

[本文编辑] 孙岩