

· 调查研究 ·

重庆地区甲状腺功能减退症发病情况及其影响因素调查研究

任芮¹, 邓武权², 邓芳¹, 陈兵¹

【摘要】 背景 甲状腺功能减退症可影响患者神经、心血管、内分泌等多系统, 近年来我国甲状腺功能减退症发病率呈现逐年上升趋势, 但有关重庆地区甲状腺功能减退症发病情况的调查研究少见。**目的** 调查分析重庆地区甲状腺功能减退症发病情况及其影响因素。**方法** 2017年6—11月, 采用多阶段分层整群随机抽样方法抽取重庆市2个城市社区和2个行政村, 共2 663人。由培训合格的医生和技师完成本次调查, 调查内容包括一般资料[包括性别、年龄、体质指数(BMI)、血压及心率]和代谢指标[包括三酰甘油(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白(LDL)、高密度脂蛋白(HDL)、尿酸(UA)、空腹血糖(FBG)、糖化血红蛋白(HbA_{1c})、促甲状腺激素(TSH)、抗甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)、抗甲状腺球蛋白抗体(TgAb)及尿碘浓度(UIC)]。重庆地区甲状腺功能减退症影响因素分析采用多因素Logistic回归分析。**结果** (1) 183人因资料不全被剔除, 最终调查2 480人, 甲状腺功能减退症发病率为11.9%(296/2 480), 其中亚临床甲状腺功能减退症286例、临床甲状腺功能减退症10例。(2) 不同性别、年龄、收缩压(SBP)、TC、LDL、UA、FBG、TPOAb、TgAb及UIC受试者甲状腺功能减退症发病率比较, 差异有统计学意义($P<0.05$); 不同BMI、舒张压(DBP)、心率、TG、HDL、HbA_{1c}受试者甲状腺功能减退症发病率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。(3) 多因素Logistic回归分析结果显示, 性别、年龄、HDL、TgAb是重庆地区甲状腺功能减退症的独立影响因素($P<0.05$)。按照年龄进行亚组分析, 结果显示, 性别、SBP、TPOAb、UIC是重庆地区18~44岁人群甲状腺功能减退症的独立影响因素($P<0.05$); 性别和HDL是重庆地区45~64岁人群甲状腺功能减退症的独立影响因素($P<0.05$); 无自变量进入重庆地区≥65岁人群甲状腺功能减退症影响因素的多因素Logistic回归模型。**结论** 重庆地区甲状腺功能减退症发病率较高, 主要为亚临床甲状腺功能减退症; 性别、年龄、HDL、TgAb是重庆地区甲状腺功能减退症的独立影响因素, 且不同年龄段人群甲状腺功能减退症影响因素不同, 应针对性地进行预防。

【关键词】 甲状腺功能减退症; 重庆; 代谢指标; 影响因素分析

【中图分类号】 R 581.2 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.02.012

任芮, 邓武权, 邓芳, 等. 重庆地区甲状腺功能减退症发病情况及其影响因素调查研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27(2): 52-56. [www.syxnf.net]

REN R, DENG W Q, DENG F, et al. Survey on prevalence and influencing factors of hypothyroidism in Chongqing [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2019, 27(2): 52-56.

Survey on Prevalence and Influencing Factors of Hypothyroidism in Chongqing REN Rui¹, DENG Wuquan², DENG Fang¹, CHEN Bing¹

1. Department of Endocrinology, the First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China

2. Department of Endocrinology and Nephrology, the Central Hospital Affiliated to Chongqing University, Chongqing 400014, China

Corresponding author: CHEN Bing, E-mail: chenbing3@medmail.com.cn

【Abstract】 **Background** Hypothyroidism may affect the multisystem such as nervous system, cardiovascular system and endocrine system, moreover morbidity of hypothyroidism showed an upward trend year by year in recent years, but survey on prevalence of hypothyroidism in Chongqing is lacking. **Objective** To investigate the prevalence and influencing factors of hypothyroidism in Chongqing. **Methods** From June to November 2017, 2, 663 subjects were selected in 2 urban communities and 2 administrative villages in Chongqing by multi-stage stratified cluster random sampling method. This survey was completed by well-trained doctors and technicians, the survey contents included general information (including gender, age, BMI, blood pressure and heart rate), metabolic markers (including TG, TC, LDL, HDL, UA, FBG, HbA_{1c}, TSH, TPOAb,

基金项目: 国家卫生和计划生育委员会公益性行业科研专项项目(201402005)

1.400038 重庆市, 陆军军医大学第一附属医院内分泌科 2.400014 重庆市, 重庆大学附属中心医院内分泌肾科

通信作者: 陈兵, E-mail: chenbing3@medmail.com.cn

TgAb and urine iodine concentration (UIC). Multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of hypothyroidism in Chongqing. **Results** (1) A total of 183 subjects got rid of this survey due to incomplete information, thus 2,480 subjects enrolled eventually, the incidence of hypothyroidism was 11.9% (296/2,480), thereinto 286 subjects were subclinical hypothyroidism, the other 10 subjects were clinical hypothyroidism. (2) There was statistically significant difference of incidence of hypothyroidism in subjects with different gender, age, SBP, TC, LDL, UA, FBG, TPOAb, TgAb and UIC, respectively ($P<0.05$), while no statistically significant difference of incidence of hypothyroidism was found in subjects with different BMI, DBP, heart rate, TG, HDL or HbA_{1c} ($P>0.05$). (3) Multivariate Logistic regression analysis results showed that, gender, age, HDL and TgAb were independent influencing factors of hypothyroidism in Chongqing ($P<0.05$). Age based subgroup analysis results showed that, gender, SBP, TPOAb and UIC were independent influencing factors of hypothyroidism in subjects aged 18 to 44 years old in Chongqing ($P<0.05$); gender and HDL were independent influencing factors of hypothyroidism in subjects aged 45 to 64 years old in Chongqing ($P<0.05$); no independent variable entered into the multivariate Logistic regression model in subjects aged equal or over 65 years old in Chongqing. **Conclusion** Morbidity of hypothyroidism is relatively high in Chongqing, in which mainly are subclinical hypothyroidism; gender, age, HDL and TgAb are independent influencing factors of hypothyroidism in Chongqing, moreover the influencing factors of hypothyroidism are different in different age groups, which should take targeted prevention.

【Key words】 Hypothyroidism; Chongqing; Metabolic markers; Root cause analysis

甲状腺疾病是临床常见的内分泌系统疾病,可严重威胁患者的身体健康,已成为全球范围内负担最重的疾病之一^[1]。近年来,我国甲状腺疾病发病率呈现逐年上升趋势^[2]。亚临床甲状腺疾病可进一步发展为甲状腺疾病,据统计,美国亚临床甲状腺功能减退症(subclinical hypothyroidism, SCH)发病率为5%~10%,老年人和妇女发病率更高^[3]。2010年我国中东部10个城市甲状腺疾病患病率调查结果显示, SCH患病率约为16.7%,较10年前的3.22%显著增加,抗甲状腺过氧化物酶抗体(anti-thyroid peroxidase antibody, TPOAb)阳性者所占比例亦升高(9.81%比11.5%)^[4]。本研究旨在调查分析重庆地区甲状腺功能减退症发病情况及其影响因素,为重庆地区有效防治甲状腺功能减退症提供一定参考价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2017年6—11月,采用多阶段分层整群随机抽样方法抽取重庆市2个城市社区和2个行政村,共2663人。纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 周岁;(2)在城市社区/行政村居住时间 >5 年;(3)近3个月内未接受过含碘造影剂检查或服用乙胺碘呋酮者。排除标准:(1)未详细记录目前服药和治疗情况的现患或曾患各类疾病者;(2)妊娠期妇女。本研究经陆军军医大学第一附属医院医学伦理委员会审核批准,所有受试者参与调查前知情并签署知情同意书。

1.2 调查方法 由培训合格的医生和技师完成本次调查,调查内容包括一般资料和代谢指标。

1.2.1 一般资料 记录受试者性别、年龄、身高、体质量,并计算体质指数(body mass index, BMI);测量血压和心率:要求受试者取坐位,测量前休息10 min,排空膀胱、避免用力,统一测量右上肢血压、心率,测量两次取平均值,两次测量间隔3~5 min。

1.2.2 代谢指标 (1)采用BS-220全自动生化分析仪检测三酰甘油(triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、低密度脂蛋白(low density lipoprotein, LDL)、高密度脂蛋白(high density lipoprotein, HDL)及尿酸(uric acid,

UA)水平,试剂盒购自深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司,严格按照试剂盒说明书进行操作。(2)采用BS-220全自动生化分析仪检测空腹血糖(fasting blood glucose, FBG),采用葡萄糖氧化酶法检测糖化血红蛋白(hemoglobin A_{1c}, HbA_{1c}),试剂盒均购自深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司,严格按照试剂盒说明书进行操作。(3)甲状腺功能相关指标由全国甲状腺疾病流行病学调查项目实验室统一检测,采用免疫化学发光法检测促甲状腺激素(TSH)、TPOAb、抗甲状腺球蛋白抗体(anti-thyroglobulin antibodies, TgAb),尿酸浓度(urinary iodine concentration, UIC)检测由实验室完成;TSH水平升高者检测血清游离甲状腺素(free thyroxine, FT₄),TSH水平降低者检测血清FT₄和游离三碘甲状腺原氨酸(free triiodothyronine, FT₃)。

1.3 诊断标准 参照全国甲状腺疾病和糖尿病调查中心实验室提供的参考范围,以 $0.3 \text{ mIU/L} < \text{TSH} \leq 4.2 \text{ mIU/L}$ 为甲状腺功能正常, $\text{TSH} > 4.2 \text{ mIU/L}$ 且 $9 \text{ pmol/L} \leq \text{FT}_4 < 22 \text{ pmol/L}$ 为SCH, $\text{TSH} > 4.2 \text{ mIU/L}$ 且 $\text{FT}_4 < 9 \text{ pmol/L}$ 为临床甲状腺功能减退症^[4]。SCH和临床甲状腺功能减退症均为甲状腺功能减退症。

1.4 统计学方法 采用SPSS 21.0软件学软件进行数据处理,计数资料比较采用 χ^2 检验;重庆地区甲状腺功能减退症影响因素分析采用多因素Logistic回归分析,自变量入选采用前进法。以(双侧) $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 调查结果 183人因资料不全被剔除,最终调查2480人,甲状腺功能减退症发病率为11.9%(296/2480),其中SCH 286例、临床甲状腺功能减退症10例。

2.2 不同临床特征受试者甲状腺功能减退症发病率比较 不同性别、年龄、SBP、TC、LDL、UA、FBG、TPOAb、TgAb及UIC受试者甲状腺功能减退症发病率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);不同BMI、DBP、心率、TG、HDL、HbA_{1c}受试者甲状腺功能减退症发病率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$,见表1)。

2.3 多因素 Logistic 回归分析 将性别、年龄、SBP、TG、TC、LDL、HDL、UA、FBG、TPOAb、TgAb 及 UIC 作为自变量，将甲状腺功能减退症作为因变量（变量赋值见表 2）进行多因素 Logistic 回归分析，结果显示，性别、年龄、HDL、TgAb 是重庆地区甲状腺功能减退症的独立影响因素（ $P < 0.05$ ，见表 3）。按照年龄进行亚组分析，结果显示，性别、SBP、TPOAb、UIC 是重庆地区 18~44 岁人群甲状腺功能减退症的独立影响因素（ $P < 0.05$ ）；性别和 HDL 是重庆地区 45~64 岁人群甲状腺功能减退症的独立影响因素（ $P < 0.05$ ，见表 4）。无自变量进入重庆地区 ≥ 65 岁人群甲状腺功能减退症影响因素的多因素 Logistic 回归模型。

表 1 不同临床特征受试者甲状腺功能减退症发病率比较 [n (%)]
Table 1 Comparison of incidence of hypothyroidism in subjects with different clinical characteristics

临床特征	例数	甲状腺功能正常 ($n=2\ 184$)	甲状腺功能减退症 ($n=296$)	χ^2 值	P 值
性别				54.207	<0.01
男	1 252	1 162 (53.2)	90 (30.4)		
女	1 228	1 022 (46.8)	206 (69.6)		
年龄 (岁)				10.758	0.005
18~44	1 308	1 197 (54.8)	111 (37.5)		
45~64	836	719 (32.9)	117 (39.5)		
≥ 65	336	268 (12.3)	68 (23.0)		
BMI (kg/m^2)				1.523	0.467
<18.5	159	137 (6.3)	22 (7.4)		
18.5~23.9	1 334	1 184 (54.2)	150 (50.7)		
≥ 24.0	987	863 (39.5)	124 (41.9)		
SBP (mm Hg)				8.541	0.003
<140	2 088	1 856 (85.0)	232 (78.4)		
≥ 140	392	328 (15.0)	64 (21.6)		
DBP (mm Hg)				1.408	0.235
<90	2 113	1 854 (84.9)	259 (87.5)		
≥ 90	367	330 (15.1)	37 (12.5)		
心率 (次/min)				2.804	0.246
<60	91	79 (3.6)	12 (4.1)		
60~100	2 330	2 049 (93.8)	281 (94.9)		
>100	59	56 (2.6)	3 (1.0)		
TG (mmol/L)				2.062	0.151
<1.7	1 796	1 592 (72.9)	204 (68.9)		
≥ 1.7	684	592 (27.1)	92 (31.1)		
TC (mmol/L)				5.570	0.018
<5.18	1 895	1 685 (77.2)	210 (70.9)		
≥ 5.18	585	499 (22.8)	86 (29.1)		
LDL (mmol/L)				4.187	0.041
<3.37	2 162	1 915 (87.7)	247 (83.4)		
≥ 3.37	318	269 (12.3)	49 (16.6)		

(续表 1)

临床特征	例数	甲状腺功能正常 ($n=2\ 184$)	甲状腺功能减退症 ($n=296$)	χ^2 值	P 值
HDL (mmol/L)				0.215	0.643
>1.04	1 895	1 672 (76.6)	223 (75.3)		
≤ 1.04	585	512 (23.4)	73 (24.7)		
UA (mmol/L)				8.564	0.003
<420	1 865	1 622 (74.3)	243 (82.1)		
≥ 420	615	562 (25.7)	53 (17.9)		
FBG (mmol/L)				14.108	<0.01
<6.1	2 052	1 830 (83.8)	222 (75.0)		
≥ 6.1	428	354 (16.2)	74 (25.0)		
HbA _{1c} (%)				3.512	0.061
4~6	2 155	1 908 (87.4)	247 (83.4)		
>6	325	276 (12.6)	49 (16.6)		
TPOAb (IU/L)				3.954	0.047
<34	2 241	1 983 (90.8)	258 (87.2)		
≥ 34	239	201 (9.2)	38 (12.8)		
TgAb (IU/L)				4.919	0.027
<115	2 256	1 997 (91.4)	259 (87.5)		
≥ 115	224	187 (8.6)	37 (12.5)		
UIC ($\mu\text{g}/\text{L}$)				6.481	0.039
<100	310	282 (12.9)	28 (9.5)		
100~499	2 012	1 771 (81.1)	241 (81.4)		
≥ 500	158	131 (6.0)	27 (9.1)		

注：BMI= 体质指数，SBP= 收缩压，DBP= 舒张压，TG= 三酰甘油，TC= 总胆固醇，LDL= 低密度脂蛋白，HDL= 高密度脂蛋白，UA= 尿酸，FBG= 空腹血糖，HbA_{1c}= 糖化血红蛋白，TPOAb= 抗甲状腺过氧化物酶抗体，TgAb= 抗甲状腺球蛋白抗体，UIC= 尿碘浓度；1 mm Hg=0.133 kPa

表 2 变量赋值

Table 2 Variable assignment

变量	赋值
性别	男 =0, 女 =1
年龄	18~44 岁 =1, 45~64 岁 =2, ≥ 65 岁 =3
SBP	<140 mm Hg=0, ≥ 140 mm Hg=1
TG	<1.7 mmol/L=0, ≥ 1.7 mmol/L=1
TC	<5.18 mmol/L=0, ≥ 5.18 mmol/L=1
LDL	<3.37 mmol/L=0, ≥ 3.37 mmol/L=1
HDL	>1.04 mmol/L=0, ≤ 1.04 mmol/L=1
UA	<420 mmol/L=0, ≥ 420 mmol/L=1
FBG	<6.1 mmol/L=0, ≥ 6.1 mmol/L=1
TPOAb	<34 IU/L=0, ≥ 34 IU/L=1
TgAb	<115 IU/L=0, ≥ 115 IU/L=1
UIC	<100 $\mu\text{g}/\text{L}$ =1, 100~499 $\mu\text{g}/\text{L}$ =2, ≥ 500 $\mu\text{g}/\text{L}$ =3
甲状腺功能减退症	无 =0, 有 =1

表3 重庆地区甲状腺功能减退症影响因素的多因素 Logistic 回归分析
Table 3 Multivariate Logistic regression analysis on influencing factors of hypothyroidism in Chongqing

变量	β	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR (95%CI)
性别	0.909	0.142	40.978	<0.001	2.481 (1.877, 3.279)
年龄	-	-	20.578	<0.001	-
45~65 岁 ^a	0.367	0.146	6.339	0.012	1.443 (1.085, 1.920)
≥ 65 岁 ^a	0.777	0.173	20.168	<0.001	2.176 (1.550, 3.054)
HDL	0.339	0.153	4.948	0.026	1.404 (1.041, 1.894)
TgAb	0.434	0.196	4.883	0.027	1.543 (1.050, 2.268)

注: ^a 为以 18~44 岁为参照; “-” 为无相关数据

表4 重庆地区不同年龄段人群甲状腺功能减退症影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 4 Multivariate Logistic regression analysis on influencing factors of hypothyroidism in different age groups in Chongqing

变量	β	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR (95%CI)
18~44 岁人群					
性别	0.819	0.205	15.964	<0.001	2.269 (1.518, 3.391)
SBP	0.859	0.430	3.988	0.046	2.361 (1.016, 5.486)
TPOAb	0.829	0.278	8.912	0.003	2.292 (1.330, 3.950)
UIC	-	-	6.428	0.040	-
100~499 $\mu\text{g/L}$ ^a	-0.539	0.362	2.220	0.136	0.583 (0.287, 1.185)
≥ 500 $\mu\text{g/L}$ ^a	0.619	0.329	3.547	0.060	1.857 (0.975, 3.535)
45~64 岁人群					
性别	1.299	0.267	23.746	<0.001	3.666 (2.174, 6.182)
HDL	0.539	0.261	4.271	0.039	1.714 (1.028, 2.856)

注: ^a 为以 <100 $\mu\text{g/L}$ 为参照; “-” 为无相关数据

3 讨论

甲状腺疾病是临床常见的内分泌系统疾病之一。据统计, 美国科罗拉多州 TSH 水平升高 (参考范围 0.3~5.1 mIU/L) 者所占比例约为 9.5%^[5]; 我国长春地区女性 SCH 患病率为 12.59%^[6]; 我国湖南地区临床甲状腺功能减退症患病率为 0.83%, SCH 患病率为 17.89%^[7]。本次调查结果显示, 甲状腺功能减退症发病率为 11.9%, 与长春、湖南地区调查结果相一致, 提示重庆地区甲状腺功能减退症发病率较高; 分析其原因可能为重庆地处西南山区, 地势起伏大, 海拔最大落差可达 2 700 m, 地势特点及潮湿阴冷的环境增加代谢紊乱发生风险。SCH 可进展为临床甲状腺功能减退症, 本次调查结果显示, 甲状腺功能减退症患者中 SCH 286 例、临床甲状腺功能减退症 10 例, 提示重庆地区甲状腺功能减退症主要为 SCH。

代谢综合征 (metabolic syndrome, MetS) 由典型心血管危险因素如血糖异常、高血压、高三酰甘油血症、低高密度脂蛋白胆固醇血症和腹型肥胖等组成。KNUDSEN 等^[8] 研究发现, SCH 与 MetS 及其成分特别是肥胖相关。IMAIZUMI 等^[9] 研究表明, 临床 / 亚临床甲状腺功能障碍均与冠心病 (CHD) 发病风险增加有关。LAI 等^[10] 研究表明, 血清 TSH 水平升

高可导致机体多器官功能损伤。因此, 分析甲状腺功能减退症影响因素并积极采取有效防治措施具有重要临床意义。

本次调查结果显示, 性别、年龄、HDL、TgAb 是重庆地区甲状腺功能减退症的独立影响因素, 分析其原因可能如下: (1) 女性甲状腺功能减退症发生风险高于男性已被临床公认。(2) 随着年龄增长机体甲状腺功能及其他功能开始衰退, 口服药物亦随之增加。既往研究表明, 药物会对甲状腺激素产生影响, 如口服雌激素、雷洛昔芬、他莫昔芬和糖皮质激素等会影响甲状腺素结合球蛋白水平, 阿司匹林、非甾体类抗炎药及肝素可影响与甲状腺激素结合的蛋白质等^[11]。因此, 随着年龄增长甲状腺功能减退症发生风险升高, 与既往研究结果相一致^[12-14]。(3) 既往研究表明, HDL 与血清 TSH 水平呈负相关^[15-17], 故 HDL 水平越低则甲状腺功能减退症发生风险越高。(4) 甲状腺相关抗体水平异常可能是甲状腺疾病的早期表现。既往研究表明, TPOAb 和 / 或 TgAb 增加与 TSH 水平升高及 SCH 患病风险增加有关^[18-19]。JANKOVIC 等^[20] 研究显示, 伴有高三酰甘油血症的肥胖受试者血清 TSH 水平较高, 行减肥手术后血清 TG 水平降低, 血清 TSH 水平亦随之降低, 提示 TG 水平与 TSH 水平有关。但本研究未发现 TG 与重庆地区甲状腺功能减退症有关, 分析其原因可能与饮食和代谢特征存在差异有关。

本研究按照年龄进行亚组分析, 结果显示, 性别、SBP、TPOAb、UIC 是重庆地区青年人群 (18~44 岁) 甲状腺功能减退症的独立影响因素。与其他年龄段人群相比, 重庆地区青年人饮食偏辣、偏咸, 且事业处于发展期, 生活奔波, 普遍存在作息不规律, 导致血压升高、抗体增加及碘代谢异常等自身免疫系统紊乱发生风险增加。ZIMMERMANN 等^[21] 研究发现, 碘摄入量是良性甲状腺疾病的主要决定因素之一。金秀兰等^[22] 研究显示, 30~39 岁人群碘缺乏症患者甲状腺结节检出率较高。上述研究均表明, 碘摄入量对甲状腺功能具有重要影响。因此, 对重庆地区青年人群进行合理碘摄入量宣传、血压管理及早期相关抗体筛查是预防及降低甲状腺疾病的重要措施。本研究结果显示, 性别和 HDL 是重庆地区中年人群 (45~64 岁) 甲状腺功能减退症的独立影响因素。中年人群运动量较小, 肥胖者所占比例较大, 血脂异常发生风险较高, 故 HDL 成为重庆地区中年人群甲状腺功能减退症的独立影响因素。本研究结果还显示, 无自变量进入重庆地区老年 (≥ 65 岁) 人群甲状腺功能减退症影响因素的多因素 Logistic 回归模型, 分析其原因可能为老年人常伴有多种疾病, 混杂因素较多, 而本研究仅纳入部分代谢指标。

综上所述, 重庆地区甲状腺功能减退症发病率较高, 主要为 SCH; 其中性别、年龄、HDL、TgAb 是重庆地区甲状腺功能减退症的独立影响因素, 且不同年龄段人群甲状腺功能减退症影响因素不同, 应有针对性地进行预防。但本研究为横断面研究, 观察指标不够全面, 故重庆地区甲状腺功能减退症的影响因素尚需要进一步研究证实。

参考文献

- [1] TAYLOR P N, ALBRECHT D, SCHOLZ A, et al. Global epidemiology of hyperthyroidism and hypothyroidism [J]. Nat

- Rev Endocrinol, 2018, 14 (5) : 301–316.DOI: 10.1038/nrendo.2018.18.
- [2] BANO A, DHANA K, CHAKER L, et al.Association of Thyroid Function With Life Expectancy With and Without Cardiovascular Disease: The Rotterdam Study [J] .JAMA Intern Med, 2017, 177 (11) : 1650–1657.DOI: 10.1001/jamainternmed.2017.4836.
- [3] LEFEVRE M L, U.S.Preventive Services Task Force.Screening for thyroid dysfunction: U.S.Preventive Services Task Force recommendation statement [J] .Ann Intern Med, 2015, 162 (9) : 641–650.DOI: 10.7326/M15–0483.
- [4] SHAN Z, CHEN L, LIAN X, et al.Iodine status and prevalence of thyroid disorders after introduction of mandatory universal salt iodization for 16 years in China: A cross–sectional study in 10 cities [J] .Thyroid, 2016, 26 (8) : 1125–1130.DOI: 10.1089/thy.2015.0613.
- [5] CANARIS G J, MANOWITZ N R, MAYOR G, et al.The Colorado thyroid disease prevalence study [J] .Arch Intern Med, 2000, 160 (4) : 526–534.DOI: 10.1001/archinte.160.4.526.
- [6] 彭若萱, 张红, 许琴, 等. 长春地区女性亚临床甲状腺功能减退症与血脂异常的相关性分析 [J] .中国妇幼保健, 2018, 33 (23) : 5328–5330.
- [7] 胡婉钰, 曾志斌, 张红. 湖南省碘营养状况及碘盐与甲状腺疾病关系的流行病学调查 [J] .中华实用诊断与治疗杂志, 2018, 32(8): 30–34.DOI: 10.13507/j.issn.1674–3474.2018.05.007.
- [8] KNUDSEN N, LAURBERG P, RASMUSSEN L B, et al.Small differences in thyroid function may be important for body mass index and the occurrence of obesity in the population [J] .J Clin Endocrinol Metab, 2005, 90 (7) : 4019–4024.DOI: 10.1210/jc.2004–2225.
- [9] IMAIZUMI M, AKAHOSHI M, ICHIMARU S, et al.Risk for ischemic heart disease and all–cause mortality in subclinical hypothyroidism [J] .J Clin Endocrinol Metab, 2004, 89 (7) : 3365–3370.DOI: 10.1210/jc.2003–031089.
- [10] LAI Y, WANG J, JIANG F, et al.The relationship between serum thyrotropin and components of metabolic syndrome [J] .Endoc J, 2011, 58 (1) : 23–30.DOI: 10.1507/endocrj.K10E–272.
- [11] CHAKER L, CAPPOLA A R, MOOIJJAART S P, et al.Clinical aspects of thyroid function during ageing [J] .Lancet Diabetes Endocrinol, 2018, 6 (9) : 733–742.DOI: 10.1016/s2213–8587 (18) 30028–7.
- [12] FEI S, BAO C, DENG M, et al.The prevalence and determinants of hypothyroidism in hospitalized patients with type 2 diabetes mellitus [J] .Endocrine, 2017, 55 (1) : 179–185.DOI: 10.1007/s12020–016–1095–2.
- [13] HADLOW N C, ROTHACKER K M, WARDROP R, et al.The relationship between TSH and free T₄ in a large population is complex and nonlinear and differs by age and sex [J] .J Clin Endocrinol Metab, 2013, 98 (7) : 2936–2943.DOI: 10.1210/jc.2012–4223.
- [14] SUN X, SHAN Z, TENG W.Effects of Increased Iodine Intake on Thyroid Disorders [J] .Endocrinol Metab (Seoul), 2014, 29 (3) : 240–247.DOI: 10.3803/EnM.2014.29.3.240.
- [15] GARDUÑO–GARCIA JDE J, ALVIRDE–GARCIA U, LÓPEZ–CARRASCO G, et al.TSH and free thyroxine concentrations are associated with differing metabolic markers in euthyroid subjects [J] .Eur J Endocrinol, 2010, 163 (2) : 273–278.DOI: 10.1530/EJE–10–0312.
- [16] PESIC M M, DANIJELA R, SLOBODAN A, et al.Subclinical hypothyroidism: association with cardiovascular risk factors and components of metabolic syndrome [J] .Biotechnology Biotechnological Equipment, 2015, 29 (1) : 157–163.DOI: 10.1080/13102818.2014.991136.
- [17] IQBAL A, JORDE R, FIGENSCHAU Y.Serum lipid levels in relation to serum thyroid–stimulating hormone and the effect of thyroxine treatment on serum lipid levels in subjects with subclinical hypothyroidism: the Tromsø Study [J] .J Intern Med, 2006, 260 (1) : 53–61.DOI: 10.1111/j.1365–2796.2006.01652.x.
- [18] YAN Y R, LIU Y, HUANG H, et al.Iodine nutrition and thyroid diseases in Chengdu, China: an epidemiological study [J] .QJM, 2015, 108 (5) : 379–385.DOI: 10.1093/qjmed/hcu216.
- [19] ZHAI X, ZHANG L, CHEN L, et al.An Age–Specific Serum Thyrotropin Reference Range for the Diagnosis of Thyroid Diseases in Older Adults: A Cross–Sectional Survey in China [J] .Thyroid, 2018, 28 (12) : 1571–1579.DOI: 10.1089/thy.2017.0715.
- [20] JANKOVIC D, WOLF P, ANDERWALD C H, et al.Prevalence of endocrine disorders in morbidly obese patients and the effects of bariatric surgery on endocrine and metabolic parameters [J] .Obes Surg, 2012, 22 (1) : 62–69.DOI: 10.1007/s11695–011–0545–4.
- [21] ZIMMERMANN M B, GALETTI V.Iodine intake as a risk factor for thyroid cancer: a comprehensive review of animal and human studies [J] .Thyroid Res, 2015, 8 (1) : 8.DOI: 10.1186/s13044–015–0020–8.
- [22] 金秀兰, 陈婷婷, 董小婉, 等. 合肥某区成人尿碘与甲状腺结节流行状况的相关性研究 [J] .现代预防医学, 2018, 45 (23) : 4361–4365.

(收稿日期: 2018–12–02; 修回日期: 2019–02–20)

(本文编辑: 谢武英)