

# 桥本氏甲状腺炎对肥胖患者卵巢储备功能的影响

杨 泽, 王冰梅\*

黑龙江中医药大学附属第一医院内分泌一科, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2024年8月18日; 录用日期: 2024年9月12日; 发布日期: 2024年9月19日

## 摘要

目的: 探讨桥本氏甲状腺炎(HT)是否会导致肥胖患者的卵巢储备功能下降。方法: 选取黑龙江中医药大学附属第一医院内分泌科门诊系统中2017年7月~2018年10月共计189例, 符合《中国成人肥胖症防治专家共识》诊断标准的肥胖患者作为研究对象进行回顾性研究; 分析肥胖 + HT患者与肥胖 + 非HT患者之间一般临床特征、糖脂代谢指标、甲状腺功能指标、抗苗勒管激素(AMH)的差异, 以及AMH与甲状腺功能指标相关性。结果: 肥胖 + HT组与肥胖 + 非HT组间HDL、脂蛋白a、TSH、TG-AB、APO-AB, 差异具有显著性( $P < 0.05$ )。结论: HT是否会降低肥胖患者卵巢储备的能力, 仍需进一步研究探索; HT可能会加重肥胖患者卵泡发育受抑制情况, 增加肥胖患者月经周期紊乱的风险。

## 关键词

肥胖, 抗苗勒管激素, 桥本氏甲状腺炎

# Effect of Hashimoto's Thyroiditis on Ovarian Reserve Function in Obese Patients

Ze Yang, Bingmei Wang\*

Department of Endocrinology, The First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: Aug. 18<sup>th</sup>, 2024; accepted: Sep. 12<sup>th</sup>, 2024; published: Sep. 19<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

**Objective:** To investigate whether Hashimoto's thyroiditis (HT) can lead to the decline of ovarian reserve function in obese patients. **Methods:** A retrospective study was conducted on 189 obese

\*通讯作者。

patients who met the diagnostic criteria of China Adult Obesity Prevention and Treatment Expert Consensus from July 2017 to October 2018 in the outpatient system of endocrinology department of the First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Traditional Chinese Medicine. To analyze the differences between obese + HT patients and obese + non-HT patients in general clinical features, glucose and lipid metabolism indexes, thyroid function indexes and anti-Mullerian hormone (AMH), and the correlation between AMH and thyroid function indexes. Results: There were significant differences in HDL, lipoprotein A, TSH, TG-AB and APO-AB between obese + HT group and obese + non-HT group ( $P < 0.05$ ). Results: Whether HT can reduce the ability of ovarian reserve in obese patients still needs further study and exploration. HT may aggravate the inhibition of follicular development in obese patients and increase the risk of menstrual cycle disorder in obese patients.

## Keywords

Obesity, Anti-Müllerian Hormone, Hashimoto's Thyroiditis

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

桥本甲状腺炎(Hashimoto's thyroiditis, HT)与肥胖是现代社会常见疾病,且往往共存。桥本甲状腺炎又称自身免疫性甲状腺炎,是一种器官特异性自身免疫性疾病,现已上升成为全球性的公共卫生挑战,全球患病率约为10%~12%,尤其值得注意的是,它对女性群体的影响显著,发病率远超男性,比例高达十倍以上[1][2]。目前,肥胖亦已成为社会的“通病”,据《中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)》,我国18岁及以上居民超重或肥胖人数占比已超过一半[3]。肥胖与自身免疫性疾病密切相关,包括HT、自身免疫性关节炎、多发性硬化症、炎性肠病等,其中脂肪细胞因子可能起到重要作用[4]。最新研究指出,内脏脂肪组织是免疫系统的重要组成部分[5],肥胖症患者常合并血脂异常、脂肪肝、高血压、糖耐量异常或糖尿病等疾病,且肥胖患者的甲状腺自身抗体检测常呈阳性[6],这进一步加深了肥胖与自身免疫性疾病之间联系的理解。血清抗苗勒管激素(anti-Mullerian hormone, AMH)是反映卵母细胞数量的良好标志物,其浓度不受月经周期干扰,在临床中血清AMH水平降低常预示着女性卵巢储备功能下降[7][8]。有关学者在探索HT患者的血清AMH水平中发现在青少年时期患HT女性的血清AMH与正常女性的血清AMH相比差异不具有统计学意义( $P > 0.05$ ),在育龄期中患有HT女性的血清AMH水平则显著低于健康女性( $P < 0.05$ ) [9][10]。目前对肥胖合并HT患者的血清AMH水平的相关研究较少,本研究意在通过比较肥胖合并HT患者与肥胖患者的血清AMH之间的差异及血清AMH与甲状腺激素、甲状腺自身免疫性抗体的相关关系,探索HT对肥胖患者卵巢储备功能的影响,进一步为临床治疗肥胖开拓新的诊疗思路。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 临床资料

1) **研究对象:** 选取黑龙江中医药大学附属第一医院内分泌科门诊系统中2017年7月-2018年10月共计189例,符合《中国成人肥胖症防治专家共识》[11]诊断标准的肥胖患者作为研究对象进行回顾性研究,其中肥胖合并HT的患者39例(20.6%)肥胖不伴有HT患者150例(79.4%),两组年龄13~40岁,差

异不具有显著性( $P < 0.05$ )。

**2) 诊断标准:** 肥胖诊断标准参照《中国成人肥胖症防治专家共识》: 身体质量指数(BMI) 23.0~<25.0 kg/m<sup>2</sup>为超重, BMI ≥ 25.0 kg/m<sup>2</sup>为肥胖, BMI = 体质量(kg)/身高(m)<sup>2</sup>。HT 参考中华医学会内分泌分会颁发的《中国甲状腺疾病诊治指南》的诊断标准[12]: (1) 凡是弥漫性甲状腺大, 质地较韧, 特别是伴峡部椎体叶肿大, 不论甲状腺功能是否有改变, 均应怀疑 HT; (2) 如血清 TPO-Ab 和 TG-Ab 阳性, 诊断即可成立; (3) 细针穿刺细胞学检查有确诊价值; (4) 伴临床甲状腺功能减退症或亚临床甲状腺功能减退症进一步支持诊断。

**3) 纳入标准:** (1) 符合肥胖的诊断标准; (2) 符合 HT 的诊断标准。

**4) 排除标准:** (1) 近 1 个月使用可能会影响检测结果的药物或近 3 个月内接受激素类药物治疗; (2) 患有精神系统类疾病或有相关病史者; (3) 患有严重的心、肾等脏器疾病或严重感染者; (4) 患有糖尿病、甲亢、高泌乳素血症、垂体性闭经等疾病者; (5) 妊娠期或哺乳期妇女; (6) 研究资料缺失者。

**5) 分组标准:** 根据患者是否合并 HT 将患者分为两组, 即肥胖合并 HT 组(肥胖 + HT 组); 肥胖不合并 HT 组(肥胖 + 非 HT 组)。

## 2.2. 观察指标

**1) 一般临床特征:** 年龄(age)、收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、身高(height)、体重(body weight)、体重指数(body mass index, BMI)、腰围(waist circumference, WC)、臀围(hip circumference, HC)、腰臀比(waist hip ratio, WHR)。

**2) 生化特征:** (1) 糖及胰岛素代谢指标: 口服 75 g 葡萄糖耐量实验(OGTT)和胰岛素(Ins)释放试验测定空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)空腹胰岛素(fasting insulin, FINS)以及服用葡萄糖后 30 min、60 min、120 min、180 min 血糖水平和胰岛素水平, 并计算胰岛素抵抗指数(HOMA-IR); (2) 脂质代谢指标: 脂蛋白 a(Lipoprotein(a), LP(a))、载脂蛋白 A (apolipoprotein A, Apo A)、载脂蛋白 B (apolipoprotein B, Apo B)、高密度脂蛋白(high density lipoprotein, HDL)、低密度脂蛋白(low density lipoprotein, LDL)、总胆固醇(cholesterol total, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG); (3) 甲状腺功能指标测定: 血清游离三碘甲状腺原氨酸(serum free triiodothyronine, FT<sub>3</sub>)、血清游离甲状腺素(serum free thyroxine, FT<sub>4</sub>)、促甲状腺激素释放激素(thyroid stimulating hormone releasing hormone, TSH)、甲状腺过氧化物酶抗体(thyroid peroxidase antibody, TPO-Ab)、甲状腺球蛋白抗体(thyroglobulin antibody, TG-Ab)。以上化验指标皆由黑龙江中医药大学附属第一医院检验科检验测定。

## 2.3. 统计学方法及绘图

所有数据均收录于 Excel2021 中, 并采用 SPSS23.0 统计学软件对数据进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以“均数 ± 标准差”( $\bar{x} \pm s$ )表示, 组间比较使用独立样本 t 检验, 不符合正态分布的计量资料则以“中位数(四分位间距)” $[M(IQR)]$ 表示, 组间比较使用 Mann-Whitney U 检验, 计数资料采用频数“例数(%)”表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验; 组内相关性分析采用 Spearman, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义; 由 Origin 2021 软件完成绘图。

## 3. 结果

### 3.1. 统计学结果

#### 3.1.1. 肥胖 + HT 组与肥胖 + 非 HT 组, 一般临床特征的差异性比较

比较肥胖 + HT 组与肥胖 + 非 HT 组年龄、收缩压、舒张压、身高、体重、BMI、腰围、臀围、WHR,

差异均不具有统计学意义( $P > 0.05$ ) (详情见表 1)。

**Table 1.** Comparison of differences in general clinical characteristics ( $\bar{x} \pm s$ )

**表 1.** 一般临床特征的差异性比较( $\bar{x} \pm s$ )

观察指标	肥胖 + HT 组(39)	肥胖组(150)	t/x <sup>2</sup>	P
年龄(岁)	25.54 ± 4.27	25.19 ± 4.82	0.491	0.624
收缩压(mm/Hg)	110(21)	110(14)	-0.086	0.931
舒张压(mm/Hg)	70(10)	70(10)	-0.076	0.939
身高(m)	1.63 ± 0.07	1.63 ± 0.05	0.561	0.575
体重(kg)	65(14)	62.50(20)	-0.278	0.781
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.68 ± 4.18	24.61 ± 5.87	-0.232	0.816
腰围(cm)	86.69 ± 13.03	85.57 ± 14.28	-0.139	0.890
臀围(cm)	101(13)	96(15)	-0.742	0.458
WHR	0.87 ± 0.08	0.86 ± 0.07	-0.487	0.627

### 3.1.2. 肥胖 + HT 组与肥胖 + 非 HT 组, 糖及胰岛素代谢指标的差异性比较

比较肥胖 + HT 组与肥胖 + 非 HT 组 FPG、30 minFPG、60 minFPG、120 minFPG、180 minFPG、IR、FINS、30 minFINS、60 minFINS、120 minFINS 以及 180 minFINS, 差异均不具有统计学意义( $P > 0.05$ ) (详情见表 2)。

**Table 2.** Differential comparison of sugar and insulin metabolism indicators ( $\bar{x} \pm s$ )

**表 2.** 糖及胰岛素代谢指标的差异性比较( $\bar{x} \pm s$ )

观察指标	肥胖 + HT 组(39)	肥胖组(150)	t/x <sup>2</sup>	P
FPG (mmol/L)	5.08 (0.43)	5.01 (0.53)	0.294	0.769
G <sub>30</sub> (mmol/L)	8.65 ± 1.28	8.64 ± 1.53	-0.047	0.963
G <sub>60</sub> (mmol/L)	9.38 ± 2.51	8.30 ± 2.32	0.003	0.998
G <sub>120</sub> (mmol/L)	7.35 (3)	6.43 (2)	-0.216	0.829
G <sub>180</sub> (mmol/L)	5.35 (2)	5.34 (2)	0.291	0.771
HOMA-IR	2.78 (2.17)	2.47 (2.17)	-0.511	0.610
FINS	11.90 (8.50)	10.80 (9.20)	-0.698	0.485
F <sub>30</sub> (μIU/mL)	70.60 (53.80)	62.20 (58.60)	-0.798	0.425
F <sub>60</sub> (μIU/mL)	109.10 ± 62.73	80.68 ± 40.92	1.585	0.119
F <sub>120</sub> (μIU/mL)	72.70 (110.85)	54 (71.00)	-1.734	0.083
F <sub>180</sub> (μIU/mL)	35.20 (57.95)	33.15 (45.18)	0.145	0.884

### 3.1.3. 肥胖 + HT 组与肥胖 + 非 HT 组, 脂代谢指标的差异性比较

肥胖 + HT 组 HDL、脂蛋白 a 低于肥胖 + 非 HT 组, 差异均具有统计学意义( $P < 0.05$ ); 两组间 TC、TG、LDL、APO-A、APO-B 差异均不具有统计学意义( $P > 0.05$ ) (详情见表 3)。

**Table 3.** Difference comparison of lipid metabolism indexes ( $\bar{x} \pm s$ )**表 3.** 脂代谢指标的差异性比较( $\bar{x} \pm s$ )

观察指标	肥胖 + HT 组(39)	肥胖组(150)	t/x <sup>2</sup>	P
TC (nmol/L)	4.53 ± 0.68	4.71 ± 0.65	-0.374	0.709
TG (mmol/L)	1.35 (1.33)	1.06 (0.735)	-1.510	0.131
HDL (g/L)	1.15 (0.15)	1.28 (0.36)	1.968	0.049
LDL (g/L)	2.87 ± 0.70	2.93 ± 0.60	0.230	0.818
APO-A (g/L)	1.25 ± 0.12	1.34 ± 0.16	-1.422	0.157
APO-B (g/L)	0.87 ± 0.19	0.88 ± 0.19	0.006	0.995
脂蛋白 a (mg/L)	50 (159)	188 (269)	2.781	0.005

### 3.1.4. 肥胖 + HT 组与肥胖 + 非 HT 组, 甲状腺功能指标及 AMH 的差异性比较

肥胖 + HT 组 TSH、TG-AB、TPO-Ab、AMH 高于肥胖 + 非 HT 组, 差异均具有统计学意义( $P < 0.05$ ); 两组间血清 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 差异均不具有统计学意义( $P < 0.05$ ) (详情见表 4)。

**Table 4.** Comparison of differences in thyroid function indicators and AMH ( $\bar{x} \pm s$ )**表 4.** 甲状腺功能指标及 AMH 的差异性比较( $\bar{x} \pm s$ )

观察指标	肥胖 + HT 组(39)	肥胖组(150)	t/x <sup>2</sup>	P
FT <sub>3</sub> (pg/mL)	2.86 ± 0.45	2.99 ± 0.39	-1.512	0.132
FT <sub>4</sub> (ng/mL)	1.02 (0.16)	1.08 (0.20)	1.639	0.101
TSH (μIU/mL)	3.07 ± 1.94	2.30 ± 0.94	3.549	0.028
TG-AB (IU/mL)	87.40 (492.89)	1.27 (1.24)	-9.442	<0.001
TPO-AB (IU/mL)	4.66 (169.22)	0.30 (0.38)	-7.043	<0.001
AMH (ng/ml)	11.38 ± 4.17	9.47 ± 4.28	2.508	0.013

## 4. 讨论

肥胖是脂肪过量累积和体质量超过正常范围值的健康异常状况, 可以导致多种慢性疾病的发生, 《中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)》[13]显示城乡居民肥胖率逐年上升, 由此引发的高血压、糖尿病、高胆固醇血症等疾病患病率和部分癌症发病率也较前提高。HT 作为自身免疫性甲状腺炎家族中的一员与肥胖关系密切, 目前已有研究显示, 肥胖与甲状腺疾病患病风险呈正相关[14], 包括甲状腺乳头状癌[15], 但其中具体作用机制还有待研究。

欧洲内分泌学会临床指南建议对肥胖患者进行甲状腺功能检测[16]。多项临床研究显示肥胖会对甲状腺的结构和功能产生一定的影响, 反之 HT 患者的肥胖发生率也具有明显增高[17][18]。肥胖者常伴有代谢紊乱, 产生大量的氧自由基, 促进氧化反应, 这种氧化应激会引起线粒体功能障碍, 从而影响卵母细胞的能量供应和生长发育[19]。

陈子江[20]等指出, 肥胖型患者比非肥胖型患者存在更严重的内分泌代谢紊乱。肥胖会加重胰岛素抵抗程度, 而胰岛素的过高或异常抵抗可影响卵巢功能, 胰岛素通过直接刺激卵巢膜细胞, 增加 P450c17a 酶活性, 促进雄烯二酮的产生; 同时, 它还可通过作用于自身受体及胰岛素样生长因子, 影响卵巢功能[19]。有研究发现 BMI 每增加一个单位, 抗苗勒管激素(AMH)水平降低 1.5% [21]。Monteleone [22]等人研究后提出 Anti-TPO 可能通过某种机制使生长中的卵泡、卵母细胞被破坏甚至凋亡, 进而降低卵巢储

备。寿叶女等人[23]研究发现 HT 血清 TSH, TPO-AB, TG-AB 在可分别在不同时期对卵巢功能产生损害。但也有相关研究提示患者中血清甲状腺自身免疫性抗体水平与卵巢储备低下无关[24]。Polyzos [25]对来自比利时的 5000 名妇女进行调查研究显示卵巢储备、甲状腺激素、和甲状腺自身免疫性抗体之间不存在显著相关性, 因此包括 HT 在内的自身免疫性甲状腺疾病是否会导致卵巢储备功能下降还留有争议。

在本研究中肥胖 + HT 组患者的血清 TSH, TPO-AB, TG-AB 的阳性率明显高于肥胖 + 非 HT 组与上述研究结果相同。从肥胖 + HT 组血清 AMH 值高于肥胖 + 非 HT 组的结果来看, 无法确定 HT 能否导致肥胖患者的卵巢储备降低, HT 能否使肥胖患者卵巢储备降低仍需进一步研究。在肥胖与血清 AMH 的相关研究中显示, TSH 一方面可通过影响下丘脑 - 垂体 - 卵巢轴来影响卵巢功能, 另一方面也可间接通过甲状腺激素的分泌来作用卵巢[26]。结合在本次研究中肥胖 + HT 组血清 AMH 值高于肥胖 + 非 HT 组的结果, 可能预示着患有 HT 的肥胖患者卵泡发育受抑制情况更为严重, 发生月经周期紊乱的风险更高。目前 HT 与血清 AMH 以及肥胖的其他临床特征性表现之间的相互作用及发生机制尚不明确。在本文中肥胖合并 HT 组 TSH 高于肥胖组, 伴随着 HT 病程发展, 甲状腺功能减退, FT<sub>3</sub>, FT<sub>4</sub>降低, TSH 升高, 可能会进一步抑制卵泡发育使其血清 AMH 升高[27], 因此 HT 对肥胖患者的卵泡发育影响可能会随着发病时间的长短而加重。

在本次回顾性分析中肥胖 + HT 组比肥胖 + 非 HT 组具有更低水平的血清 HDL, 脂蛋白 a、这一结果与一项旨在探寻合并有 HT 的肥胖患者临床特征的研究结果相一致, 提示肥胖 + HT 患者具有更为严重脂代谢紊乱。

## 5. 结论

综上所述, HT 能否使肥胖患者的卵巢储备功能下降, 还有待深入研究; 在本次研究中发现肥胖合并 HT 的患者卵泡发育受抑制情况可能更为严重, 伴发月经周期紊乱的风险更高, 具有更为严重脂代谢紊乱。为临床肥胖合并 HT 患者的诊疗提供借鉴与思考。

## 参考文献

- [1] Chiovato, L., Magri, F. and Carlé, A. (2019) Hypothyroidism in Context: Where We've Been and Where We're Going. *Advances in Therapy*, **36**, 47-58. <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01080-8>
- [2] Chaker, L., Bianco, A.C., Jonklaas, J. and Peeters, R.P. (2017) Hypothyroidism. *The Lancet*, **390**, 1550-1562. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)30703-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)30703-1)
- [3] 中华医学会健康管理学分会, 中国营养学会临床营养分会, 全国卫生产业企业管理协会医学营养产业分会, 等. 超重或肥胖人群体重管理流程的专家共识(2021年)[J]. 中华健康管理学杂志, 2021(4): 317-322.
- [4] Versini, M., Jeandel, P., Rosenthal, E. and Shoenfeld, Y. (2014) Obesity in Autoimmune Diseases: Not a Passive Bystander. *Autoimmunity Reviews*, **13**, 981-1000. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2014.07.001>
- [5] Meza-Perez, S. and Randall, T.D. (2017) Immunological Functions of the Omentum. *Trends in Immunology*, **38**, 526-536.
- [6] Santini, F., Marzullo, P., Rotondi, M., Ceccarini, G., Pagano, L., Ippolito, S., et al. (2014) Mechanisms in Endocrinology: The Crosstalk between Thyroid Gland and Adipose Tissue: Signal Integration in Health and Disease. *European Journal of Endocrinology*, **171**, R137-R152. <https://doi.org/10.1530/eje-14-0067>
- [7] Cedars, M.I. (2022) Evaluation of Female Fertility—AMH and Ovarian Reserve Testing. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, **107**, 1510-1519. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgac039>
- [8] Khan, H.L., Bhatti, S., Suhail, S., Gul, R., Awais, A., Hamayun, H., et al. (2019) Antral Follicle Count (AFC) and Serum Anti-Müllerian Hormone (AMH) Are the Predictors of Natural Fecundability Have Similar Trends Irrespective of Fertility Status and Menstrual Characteristics among Fertile and Infertile Women Below the Age of 40 Years. *Reproductive Biology and Endocrinology*, **17**, Article No. 20. <https://doi.org/10.1186/s12958-019-0464-0>
- [9] Pirgon, O., Sivrice, C., Demirtas, H. and Dundar, B. (2015) Assessment of Ovarian Reserve in Euthyroid Adolescents with Hashimoto Thyroiditis. *Gynecological Endocrinology*, **32**, 306-310. <https://doi.org/10.3109/09513590.2015.1116510>

- [10] Öztürk Ünsal, İ., Hepşen, S., Akhanli, P., Çalapkulu, M., Sencar, M.E., Yalçındağ, A., *et al.* (2021) Evaluation of Serum Anti-Müllerian Hormone Levels in Women with Hashimoto Thyroiditis in the Reproductive Age. *Turkish Journal of Medical Sciences*, **51**, 716-721. <https://doi.org/10.3906/sag-2012-177>
- [11] 中华医学会内分泌学分会肥胖学组. 中国成人肥胖症防治专家共识[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2011, 27(9): 711-717.
- [12] 中华医学会内分泌学分会, 《中国甲状腺疾病诊治指南》编写组. 中国甲状腺疾病诊治指南——甲状腺炎[J]. 中华内科杂志, 2008, 47(9): 784-788.
- [13] 国家卫生健康委. 中国居民营养与慢性病状况报告——2020年[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
- [14] González-Mereles, A.P., Arguinzoniz-Valenzuela, S.L., López-López, A.P., Maqueda-Tenorio, S.E. and González-Baqué, I. (2021) Overweight and Obesity in Children and Adolescents with Chronic Autoimmune Thyroiditis. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, **78**, 424-431. <https://doi.org/10.24875/bmhim.20000292>
- [15] Hu, M., Zhao, H., Li, G., Zhang, H., He, J. and Huang, F. (2021) Body Mass Index and Weight Gain after Middle Adulthood Are Associated with Risk of Papillary Thyroid Cancer: A Case-Control Study. *Cancer Epidemiology*, **75**, Article 102039. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2021.102039>
- [16] Wilding, J.P.H. (2020) Endocrine Testing in Obesity. *European Journal of Endocrinology*, **182**, C13-C15. <https://doi.org/10.1530/eje-20-0099>
- [17] 中华医学会内分泌学分会. 标准·方案·指南——成人甲状腺功能减退症的诊治指南推荐要点[J]. 中国全科医学, 2018, 21(1): 122.
- [18] 赖景雄. 自身免疫性甲状腺功能减退患者肥胖及脂代谢分析[J]. 中国医学工程, 2014, 22(4): 41+44.
- [19] 江元元, 乔若岩. BMI对卵巢储备功能正常不孕女性助孕结局的影响[J]. 生殖医学杂志, 2023, 32(5): 763-766.
- [20] 陈子江, 石玉华, 郭萌, 等. 大样本中国人PCOS临床特点分析[J]. 山东医药, 2008, 52(11): 4-6.
- [21] Bleil, M.E., Gregorich, S.E., Adler, N.E., Sternfeld, B., Rosen, M.P. and Cedars, M.I. (2014) Race/Ethnic Disparities in Reproductive Age: An Examination of Ovarian Reserve Estimates across Four Race/Ethnic Groups of Healthy, Regularly Cycling Women. *Fertility and Sterility*, **101**, 199-207. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2013.09.015>
- [22] Monteleone, P., Parrini, D., Faviana, P., Carletti, E., Casarosa, E., Uccelli, A., *et al.* (2011) Female Infertility Related to Thyroid Autoimmunity: The Ovarian Follicle Hypothesis. *American Journal of Reproductive Immunology*, **66**, 108-114. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0897.2010.00961.x>
- [23] 寿叶女, 金秀萍, 寿何庆, 等. 桥本甲状腺炎育龄妇女AMH与甲状腺功能指标的相关性分析[J]. 浙江医学, 2021, 43(11): 68-72.
- [24] Surks, M.I., Ortiz, E., Daniels, G.H., Sawin, C.T., Col, N.F., Cobin, R.H., *et al.* (2004) Subclinical Thyroid Disease. *Journal of the American Medical Association*, **291**, 228-238. <https://doi.org/10.1001/jama.291.2.228>
- [25] Polyzos, N.P., Sakkas, E., Vaiarelli, A., Poppe, K., Camus, M. and Tournaye, H. (2015) Thyroid Autoimmunity, Hypothyroidism and Ovarian Reserve: A Cross-Sectional Study of 5000 Women Based on Age-Specific AMH Values. *Human Reproduction*, **30**, 1690-1696. <https://doi.org/10.1093/humrep/dev089>
- [26] 谭季春, 赵姗姗. 卵巢储备功能预测的临床价值[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2015, 31(8): 717-722.
- [27] 刘萍, 刘洋, 顾笑梅. 甲状腺激素对多囊卵巢综合征患者卵泡生长的影响[J]. 中国妇幼保健, 2014, 29(28): 4555-4557.