



## 2型糖尿病病人中25羟维生素D与甲状腺功能及甲状腺自身抗体的相关性研究

李瑜, 裴晓艳, 于磊, 汪琼, 庄兰艮, 金国玺

引用本文:

李瑜,裴晓艳,于磊,汪琼,庄兰艮,金国玺. 2型糖尿病病人中25羟维生素D与甲状腺功能及甲状腺自身抗体的相关性研究[J]. 蚌埠医学院学报, 2023, 48(10): 1366-1369.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2023.10.008>

### 您可能感兴趣的其他文章

#### Articles you may be interested in

#### 2型糖尿病病人血清维生素D含量与甲状腺功能相关性研究

Correlation between the serum level of vitamin D and thyroid function in type 2 diabetes mellitus patients

蚌埠医学院学报. 2019, 44(6): 749-751 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2019.06.014>

#### 2型糖尿病甲状腺功能正常病人甲状腺激素与代谢指标的相关性分析

Correlation analysis of thyroid hormones and metabolic indexes in type 2 diabetes mellitus patients with normal thyroid function

蚌埠医学院学报. 2021, 46(8): 1041-1044 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.08.013>

#### 维持性血透病人血清25-羟基维生素D3水平与炎症及营养状况的相关性分析

Correlation analysis of the serum level of 25-hydroxy vitamin D3 with inflammation and nutritional status in maintenance hemodialysis patients

蚌埠医学院学报. 2018, 43(2): 191-194,197 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2018.02.015>

#### 硒对桥本甲状腺炎的临床疗效及氧化抗氧化系统的作用

Effect of selenium on the clinical efficacy and oxidant/antioxidant system in Hashimoto thyroiditis

蚌埠医学院学报. 2019, 44(11): 1468-1472 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2019.11.009>

#### 2型糖尿病病人血清甲状腺激素、促甲状腺激素水平及影响因素研究

Study on serum thyroid hormone and thyrotropin levels and influencing factors in patients with type 2 diabetes mellitus

蚌埠医学院学报. 2019, 44(6): 752-755 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2019.06.015>

## 2 型糖尿病病人中 25 羟维生素 D 与甲状腺功能及甲状腺自身抗体的相关性研究

李 瑜,裴晓艳,于 磊,汪 琼,庄兰艮,金国玺

**[摘要]**目的:探讨 2 型糖尿病病人中血清 25 羟维生素 D(25-OH-VD)水平与甲状腺功能及甲状腺自身抗体之间的关系。方法:选取 2 型糖尿病病人 181 例,其中维生素 D 缺乏组 101 例,维生素 D 不足组 62 例,维生素 D 充足组 18 例。分析 3 组中 25-OH-VD 水平与总三碘甲状腺原氨酸(TT3)、总甲状腺素(TT4)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)、游离甲状腺素(FT4)、促甲状腺激素(TSH)、抗甲状腺球蛋白抗体(TgAb)、甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)以及空腹血糖(FPG)、糖化血红蛋白(HbA1c)、血脂等指标的相关性。结果:维生素 D 缺乏组与维生素 D 充足组的甲状腺功能水平差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),但维生素 D 缺乏组 TgAb、TPOAb、胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、HbA1c 高于维生素 D 充足组( $P < 0.05$ )。相关性分析显示 25-OH-VD 与 HbA1c、TT3、TgAb、TPOAb、TG、TC、性别均呈负相关( $P < 0.05$ )。logistic 回归结果发现,性别及 25-OH-VD 是 TPOAb 阳性的影响因素。结论:维生素 D 缺乏在 2 型糖尿病中很常见,维生素 D 的缺乏程度与 HbA1c 水平相关,且高 25-OH-VD 水平是 TPOAb 阳性的保护因素。

**[关键词]** 2 型糖尿病;25 羟维生素 D;甲状腺功能;甲状腺自身抗体

**[中图分类号]** R 587.1 **[文献标志码]** A **DOI:**10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2023.10.008

### Relationship between 25-hydroxyvitamin D and thyroid function and thyroid autoantibodies in patients with type 2 diabetes mellitus

LI Yu, PEI Xiao-yan, YU Lei, WANG Qiong, ZHUANG Lan-gen, JIN Guo-xi

(Department of Endocrinology, The First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu Anhui 233004, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the relationship between serum 25-hydroxyvitamin D (25-OH-VD) level and thyroid function and thyroid autoantibodies in patients with type 2 diabetes mellitus. **Methods:** A total of 181 patients with type 2 diabetes mellitus were selected, including 101 patients with vitamin D deficiency, 62 patients with vitamin D insufficiency, and 18 patients with vitamin D sufficiency. The correlations between 25-OH-VD and total triiodothyronine (TT3), total thyroxine (TT4), free triiodothyronine (FT3), free thyroxine (FT4), thyroid stimulating hormone (TSH), anti-thyroglobulin antibody (TgAb), thyroid peroxidase antibody (TPOAb), fasting blood glucose, glycosylated hemoglobin (HbA1c) and blood lipids among the three groups were analyzed. **Results:** There was no significant difference in thyroid function between the vitamin D deficient group and the vitamin D sufficient group ( $P > 0.05$ ), but the levels of TgAb, TPOAb, Cholesterol (TC), triglyceride (TG) and HbA1c in the vitamin D deficient group were higher than those in the vitamin D sufficient group ( $P < 0.05$ ). Correlation analysis showed that 25-OH-VD was negatively correlated with HbA1c, TT3, TgAb, TPOAb, TG, TC and sex ( $P < 0.05$ ). Logistic regression results found that sex and 25-OH-VD were the influencing factor of TPOAb positivity. **Conclusions:** Vitamin D deficiency is common in type 2 diabetes mellitus. The level of vitamin D deficiency is correlated with the level of HbA1c, moreover, high 25-OH-VD level is a protective factor for TPOAb positivity.

**[Key words]** type 2 diabetes mellitus; 25-hydroxyvitamin D; thyroid function; thyroid autoantibodies

随着社会发展及人们生活水平的提高,我国糖尿病患病率显著增加,据统计,2015 - 2017 年达到了 11.2%<sup>[1]</sup>。有研究<sup>[2]</sup>发现,大多数 2 型糖尿病病人中存在维生素 D 不足,其中维生素 D 缺乏比例 71% 左右,而严重缺乏的比例则高达 45% 左右,

这提示高血糖对维生素 D 水平有着较大影响。

维生素 D 属于脂溶性维生素,是一种类固醇激素,是机体重要的营养物质。维生素 D 在骨及钙磷代谢方面起着重要的调节作用。维生素 D 的缺乏,可以对人体健康产生多方面的影响:增加了骨代谢疾病发生风险;在影响机体免疫、糖脂代谢、炎症反应等方面也发挥着重要作用<sup>[2-5]</sup>。越来越多的研究<sup>[6-7]</sup>表明充足的维生素 D 在维持健康状态中发挥重要作用;维生素 D 作为一种免疫功能调节剂,可减轻自身反应性免疫细胞对甲状腺细胞的损伤。但其在 2 型糖尿病病人中是如何对甲状腺细胞发挥

[收稿日期] 2023-01-09 [修回日期] 2023-09-10

[基金项目] 安徽省高校自然科学研究重大项目(KJ2019ZD29);蚌埠医学院自然科学重点项目(2021byzd043)

[作者单位] 蚌埠医学院第一附属医院 内分泌科,安徽 蚌埠 233004

[作者简介] 李 瑜(1992-),女,硕士,医师。

免疫调节作用的机制尚不明确。25 羟维生素 D (25-OH-VD) 是维生素 D 在体内的主要存在形式。血清 25-OH-VD 水平的高低可以反映人体维生素 D 的储存水平,并且与维生素 D 缺乏的临床症状密切相关<sup>[7]</sup>。本研究旨在探索 2 型糖尿病病人中 25-OH-VD 与甲状腺功能及甲状腺自身抗体之间的关系,为临床诊疗提供新思路。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2021 年 12 月至 2022 年 7 月在蚌埠医学院第一附属医院内分泌科住院的 2 型糖尿病病人 181 例,均符合 1999 年 WHO 糖尿病诊断标准。根据日本内分泌学会对维生素 D 缺乏管理指南<sup>[8]</sup>,按照血清 25-OH-VD 水平将糖尿病病人分为 3 组,其中 25-OH-VD < 20 ng/mL 为维生素 D 缺乏组,共 101 例(55.8%);20 ng/mL ~ < 30 ng/mL 为维生素 D 不足组,共 62 例(34.3%);≥30 ng/mL 为维生素 D 充足组,共 18 例(9.9%)。

**排除标准:**合并急性并发症;合并严重心脑血管病变;合并甲状腺功能亢进或既往甲状腺功能亢进但接受治疗后的甲状腺功能正常及甲状腺功能减退;正在接受药物治疗的甲状腺功能减退,亚急性及急性甲状腺炎;腺垂体肿瘤切除术后及腺垂体功能缺陷;慢性肝胆疾病、长期服用抗癫痫类药物、结核病。

本研究已获得蚌埠医学院第一附属医院临床医学研究伦理委员会审查批件,批件号为 2019KY029。

**1.2 研究方法** 收集所有病人性别、年龄、糖尿病病程、身高、体质量等资料。3 组均空腹 8 ~ 12 h,于

次日早晨空腹采肘静脉血 5 mL,检测总三碘甲状腺原氨酸(TT3)、总甲状腺素(TT4)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)、游离甲状腺素(FT4)、促甲状腺素(TSH)、抗甲状腺球蛋白抗体(TgAb)、甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)、空腹血糖(FPG)、空腹胰岛素(FIns)、空腹 C 肽(FC-P)、糖化血红蛋白(HbA1c)、三酰甘油(TG)、胆固醇(TC)、低密度脂蛋白(LDL-C)、高密度脂蛋白(HDL-C)、肌酐(Scr)、25-OH-VD 等。葡萄糖氧化酶法测定 FPG;高压液相法测定 HbA1c;化学发光分析法测定 FT3、FT4、TSH、TgAb、TPOAb、FIns、FC-P、25-OH-VD 等;酶法测定 TG、TC、LDL-C、HDL-C、Scr。计算胰岛素抵抗指数(HOMA-IR) = FIns × FPG/22.5。BMI(kg/m<sup>2</sup>) = 体质量/身高<sup>2</sup>。

**1.3 统计学方法** 采用  $\chi^2$  检验、方差分析、*q* 检验、Kruskal-Wallis 非参数秩和检验、Spearman 相关性分析和 logistic 回归分析。

## 2 结果

**2.1 3 组一般资料及生化指标比较** 3 组之间性别、年龄、病程、BMI、HOMA-IR、FC-P、甲状腺功能(TT3、TT4、FT3、FT4、TSH)、LDL-C、HDL-C、Scr 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。3 组 HbA1c、TgAb、TPOAb、TG、TC 总体分布差异均有统计学意义( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ );其中维生素 D 缺乏组与维生素充足组差异有统计学意义( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ ),维生素 D 缺乏组与维生素 D 不足组、维生素 D 不足组与维生素 D 充足组差异无统计学意义( $P > 0.05$ )(见表 1)。

表 1 3 组一般资料及生化指标的比较[M( $P_{25}$ ,  $P_{75}$ )]

分组	<i>n</i>	男	女	年龄/ ( $\bar{x} \pm s$ )/岁	病程/月	BMI( $\bar{x} \pm s$ )/ (kg/m <sup>2</sup> )	HbA1c/%	HOMA-IR	FC-P/ (ng/mL)	TT3/ (nmol/L)	TT4( $\bar{x} \pm s$ )/ (nmol/L)
缺乏组	101	48	53	55.18 ± 13.24	84.00(12.00,180.00)	25.42 ± 3.71	9.20(8.10,10.70)	1.90(1.07,4.93)	1.46(0.84,1.98)	1.31(1.17,1.49)	86.60 ± 20.73
不足组	62	33	29	58.06 ± 9.03	78.00(36.00,135.00)	24.59 ± 3.14	9.05(7.50,10.43)	2.39(1.18,5.56)	1.22(0.60,2.08)	1.26(1.04,1.39)	87.98 ± 23.40
充足组	18	11	7	54.06 ± 14.95	108.00(54.00,156.00)	25.16 ± 3.76	8.40(6.75,9.30)	2.61(1.09,5.64)	1.84(1.07,3.16)	1.21(1.00,1.32)	95.24 ± 26.29
<i>F</i>	—	1.35*	1.35	0.26 <sup>△</sup>	1.06	6.85 <sup>△</sup>	0.25 <sup>△</sup>	5.36 <sup>△</sup>	5.13 <sup>△</sup>	1.15	
<i>P</i>	—	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	
<i>MS</i> <sub>组内</sub>	—	—	147.817	—	12.441	—	—	—	—	495.162	
分组	<i>n</i>	FT3/(pmol/L)	FT4/(pmol/L)	TSH/(mIU/L)	TgAb/(U/mL)	TPOAb/(U/mL)					
缺乏组	101	4.38(4.05,4.73)	18.57(16.77,20.99)	1.85(1.29,2.57)	17.30(15.00,28.00)	52.10(40.75,65.50)					
不足组	62	4.44(4.12,4.79)	18.93(16.71,20.87)	1.92(1.08,3.20)	16.70(15.00,20.67)	46.00(34.75,60.08)					
充足组	18	4.42(4.12,5.01)	19.32(16.50,21.48)	1.94(1.70,2.83)	15.00(15.00,15.78)	34.75(28.45,51.65)					
<i>F</i>	—	0.17 <sup>△</sup>	0.26 <sup>△</sup>	0.71 <sup>△</sup>	7.26 <sup>△</sup>	11.98 <sup>△</sup>					
<i>P</i>	—	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.01					
<i>MS</i> <sub>组内</sub>	—	—	—	—	—	—					

续表 1

分组	<i>n</i>	TG/(mmol/L)	TC/(mmol/L)	LDL-C/(mmol/L)	HDL-C/(mmol/L)	Scr/(μmol/L)
缺乏组	101	1.36(0.94,2.11)	4.16(3.50,5.17)	2.31(1.84,3.01)	0.92(0.78,1.18)	62.00(50.05,70.00)
不足组	62	1.24(0.73,1.93)	3.87(3.40,4.70)	2.25(1.82,2.86)	0.96(0.85,1.05)	64.00(52.50,69.00)
充足组	18	1.03(0.76,1.27)	3.20(2.57,4.01)	1.81(1.30,2.53)	0.86(0.77,1.11)	67.00(58.75,76.00)
<i>F</i>	—	6.13 <sup>Δ</sup>	11.01 <sup>Δ</sup>	5.37 <sup>Δ</sup>	1.12 <sup>Δ</sup>	1.97 <sup>Δ</sup>
<i>P</i>	—	<0.05	<0.01	>0.05	>0.05	>0.05
MS <sub>组内</sub>	—	—	—	—	—	—

\*示 $\chi^2$ 值; $\Delta$ 示*Hc*值

## 2.2 25-OH-VD 与各生化指标的相关性分析

Spearman 相关性分析结果显示 25-OH-VD 与 HbA1c、TT3、TgAb、TPOAb、TG、TC、性别均呈负相关 ( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ ) (见表 2)。

表 2 25-OH-VD 与各生化指标的 Spearman 相关性分析

项目	HbA1c/%	TT3/ (nmol/L)	TgAb/ (U/mL)	TPOAb/ (U/mL)	TG/ (mmol/L)	TC/ (mmol/L)	性别
$r_s$	-0.190	-0.166	-0.225	-0.266	-0.178	-0.229	-0.146
<i>P</i>	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.05

2.3 logistic 回归分析 将 TPOAb 转换为二分类变量,然后作为应变量;以 HbA1c、25-OH-VD、性别作为自变量,进行二分类 logistic 回归分析。发现性别对 TPOAb 阳性的影响有统计学意义 ( $OR = 1.982$ , 95% *CI*: 1.002 ~ 3.923,  $P < 0.05$ ); 25-OH-VD 对于 TPOAb 阳性的影响有统计学意义 ( $OR = 0.940$ , 95% *CI*: 0.892 ~ 0.990,  $P < 0.05$ ) (见表 3)。

表 3 影响 TPOAb 的 logistic 回归分析

变量	<i>B</i>	<i>SE</i>	Wald $\chi^2$	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
性别	0.684	0.348	3.86	<0.05	1.982	1.002 3.923
HbA1c	-0.120	0.095	1.60	>0.05	0.887	0.737 1.068
25-OH-VD	-0.062	0.027	5.37	<0.05	0.940	0.892 0.990

## 3 讨论

2 型糖尿病病人中维生素 D 缺乏者很多。维生素 D 不仅在钙磷代谢发挥着重要作用,还具有免疫调节作用。有大量关于 25-OH-VD 与自身免疫性甲状腺炎的研究<sup>[3,6-7,9-10]</sup>,但其中间的作用机制却不完全一致,且在糖尿病病人中 25-OH-VD 与自身免疫性甲状腺炎关系的研究却不多,其调节机制尚不清楚。

自身免疫性甲状腺炎是最常见的自身免疫性疾病。TPOAb 和 TgAb 都具有固定补体和细胞毒作

用,参与甲状腺细胞的损害。TgAb 和 TPOAb 是自身免疫性甲状腺炎的重要诊断指标<sup>[11-12]</sup>。甲状腺功能正常时,TPOAb 和 TgAb 滴度显著增高,是最具有诊断意义的诊断指标,且甲状腺功能减退的严重程度与持续 TPOAb 高滴度相关。

研究<sup>[13]</sup>发现,Th17/Treg 水平的失调,可能参与自身免疫性甲状腺炎的发生发展,Th17/Treg 水平升高会促进自身免疫性甲状腺炎的发生和发展。25-OH-VD 是一种免疫调节剂,其对免疫系统的调节可能是通过影响 Th17/Treg 相关细胞因子的水平,25-OH-VD 越低,Th17/Treg 水平越高<sup>[14-15]</sup>。研究<sup>[16]</sup>表明补充维生素 D 可以降低甲状腺自身抗体水平,机制是通过抑制 T 细胞活化,从而减轻甲状腺组织的免疫应答反应。

与王莉等<sup>[2]</sup>研究一致,2 型糖尿病病人中存在明显维生素 D 不足,我们的研究显示维生素 D 不足高达 90.1%。维生素 D 缺乏组 HbA1c 高于维生素 D 充足组,且 25-OH-VD 与 HbA1c 呈负相关,差异有统计学意义;说明 HbA1c 越高,血糖控制越差,25-OH-VD 的水平越低。我们的研究还发现 25-OH-VD 与甲状腺自身抗体呈负相关,与 TT4 和 TSH 无相关性,这与既往的研究<sup>[17]</sup>一致。维生素 D 缺乏组与维生素 D 充足组的甲状腺功能水平差异无统计学意义,但维生素 D 缺乏组 TPOAb、TgAb 水平高于维生素 D 充足组,差异有统计学意义;说明维生素 D 缺乏越严重,甲状腺自身抗体水平越高。本研究 logistic 回归中发现性别及 25-OH-VD 是 TPOAb 阳性的影响因素,说明 25-OH-VD 的减少或缺乏会促进自身免疫性甲状腺炎的发生。

综上所述,维生素 D 缺乏在 2 型糖尿病病人中很普遍。25-OH-VD 水平与甲状腺自身抗体水平呈负相关,维生素 D 缺乏会促进自身免疫性甲状腺炎的发生,但 25-OH-VD 是否通过影响 Th17/Treg 水平从而影响甲状腺自身抗体,参与自身免疫性甲状腺炎的发生发展,以及早期对 2 型糖尿病病人补充

维生素 D 是否能够降低 TPOAb 水平,减缓或逆转自身免疫性甲状腺炎的发生发展,这些都有待于进一步研究。

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)[J]. 中华糖尿病杂志,2021,13(4):315.
- [2] 王莉,周焕发,张辉容. 血清 25-羟维生素 D 水平与 2 型糖尿病患者甲状腺功能的相关性研究[J]. 吉林医学,2021,42(12):2899.
- [3] CVEK M, KALIČANIN D, BARIĆ A, *et al.* Vitamin D and Hashimoto's thyroiditis: observations from CROHT biobank[J]. *Nutrients*,2021,13(8):2793.
- [4] 白桂荣,时永强,谢晓敏. 桥本甲状腺炎患者甲状腺激素与血清 25-羟维生素 D 水平的关系[J]. 宁夏医学杂志,2016,38(9):815.
- [5] 明希希,王涛. 维生素 D 受体在系统性红斑狼疮中的免疫调节作用研究进展[J]. 蚌埠医学院学报,2023,48(5):698.
- [6] NODEHI M, AJAMI A, IZAD M *et al.* Effects of vitamin D supplements on frequency of CD4 T-cell subsets in women with Hashimoto's thyroiditis: a double-blind placebo-controlled study [J]. *Eur J Clin Nutr*,2019,73:1236.
- [7] CHAO G, ZHU Y, FANG L. Correlation between Hashimoto's thyroiditis-related thyroid hormone levels and 25-hydroxyvitamin D[J]. *Front Endocrinol(Lausanne)*,2020,11:4.
- [8] OKAZAKI R, OZONO K, FUKUMOTO S, *et al.* Assessment criteria for vitamin D deficiency/insufficiency in Japan: proposal by an expert panel supported by the Research Program of Intractable Diseases, Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan, the Japanese Society for Bone and Mineral Research and the Japan Endocrine Society [Opinion]. *J Bone Miner Metab*, 2017,35(1):1.
- [9] ŠTEFANIČM, TOKIČS. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in relation to Hashimoto's thyroiditis: a systematic review, meta-analysis and meta-regression of observational studies [J]. *Eur J Nutr*,2020,59(3):859.
- [10] FILIPOVA L, LAZUROVA Z, FULOP P, *et al.* Vitamin D insufficiency is not associated with thyroid autoimmunity in Slovak women with Hashimoto's disease [J]. *Bratisl Lek Listy*, 2023,124:182.
- [11] KOEHLER VF, FILMANN N, MANN WA. Vitamin D status and thyroid autoantibodies in autoimmune thyroiditis [J]. *Horm Metab Res*,2019,51(12):792.
- [12] CHAHARDOLI R, SABOOR YA, AMOUZEGAR A, *et al.* Can supplementation with vitamin D modify thyroid autoantibodies (Anti-TPO Ab, Anti-Tg Ab) and thyroid profile (T3, T4, TSH) in Hashimoto's thyroiditis? A double blind, randomized clinical trial [J]. *Horm Metab Res*,2019,51(2):296.
- [13] 李曼曼. 初诊的自身免疫性甲状腺疾病患者外周血中 Th17、Treg 等水平的 Meta 分析 [D]. 太原:山西医科大学,2021.
- [14] 邹进晶,查干,王有娜,等. 1,25-二羟维生素 D<sub>3</sub> 对哮喘小鼠气道炎症及 Th17 细胞和 Treg 细胞的影响 [J]. *武汉大学学报(医学版)*,2019,40(6):877.
- [15] 何媛,何巍巍,周小娟等. 手足口病患儿 25-羟维生素 D<sub>3</sub> 与外周血 Th17/Treg 及相关细胞因子的关系 [J]. *广东医学*,2019,40(14):2009.
- [16] 卢婷. 25 羟基维生素 D 与桥本甲状腺炎的关系探讨 [J]. *山西医药杂志*,2022,51(2):203.
- [17] SHIN DY, KIM KJ, KIM D, *et al.* Low serum vitamin D is associated with anti-thyroid peroxidase antibody in autoimmune thyroiditis [J]. *Yonsei Med J*,2014,55:476.

( 本文编辑 刘璐 )

# 欢 迎 投 稿