

高海拔地区 2 型糖尿病患者血清糖化蛋白、 糖化血红蛋白的测定及相关性分析

甘世鹏¹, 严春燕², 田丽³, 李雅楠³

¹ 青海省西宁市第三人民医院内分泌科 青海西宁

² 青海省西宁市第三人民医院内分泌科 青海西宁

³ 青海省海南州人民医院内分泌科 青海海南藏族自治州

【摘要】目的 探讨在高海拔地区 2 型糖尿病 (T2DM) 患者血清糖化蛋白 (GSP)、糖化血红蛋白 (HbA1c) 的测定结果以及相关性分析, 明确两者联合诊断的实践价值。**方法** 选取青海省海南州 (海拔 3000m) 人民医院内分泌科 119 例, 西宁市 (海拔 2200m) 第三人民医院内分泌科 116 例及上海市 (海拔 2.16m) 复旦大学附属华山医院糖尿病研究所 T2DM 患者 200 例为糖尿病组, 以及同期健康人群 15 例作为对照组。**结果** 糖尿病组患者血清五项指标表达水平平均高于对照组 ($P<0.05$); 相关性分析, 血清 GSP 与四项指标均表现出正相关性 ($P<0.05$)。**结论** 高海拔地区 T2DM 患者血清 GSP、HbA1c 均明显升高, 且两者表现出正相关性。

【关键词】 高海拔地区; 2 型糖尿病; 血清糖化蛋白; 糖化血红蛋白; 相关性

【基金项目】 西宁市科学技术局民生科技计划项目: 高海拔地区 2 型糖尿病患者糖化血红蛋白与血红蛋白相关性研究 (立项编号为 2022—M—12)

【收稿日期】 2025 年 6 月 10 日

【出刊日期】 2025 年 7 月 24 日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20250321

Determination and correlation analysis of serum glycosylated protein and glycosylated hemoglobin in patients with type 2 diabetes at high altitude

Shipeng Gan¹, Chunyan Yan², Li Tian³, Yanan Li³

¹ Endocrinology Department, Third People's Hospital of Xining City, Qinghai Province, Xining, Qinghai

² Endocrinology Department of the Third People's Hospital of Xining City, Xining, Qinghai

³ Endocrinology Department of Hainan Provincial People's Hospital, Qinghai, Tibetan Autonomous Prefecture, Hainan

【Abstract】Objective To explore the results and correlation analysis of serum glycosylated protein (GSP) and glycosylated hemoglobin (HbA1c) in patients with type 2 diabetes (T2DM) at high altitude, and to clarify the practical value of their combined diagnosis. **Methods** 119 patients from the Department of Endocrinology of the People's Hospital of Hainan Prefecture (3000m above sea level) in Qinghai Province, 116 patients from the Department of Endocrinology of the Third People's Hospital of Xining City (2200m above sea level) and 200 patients from the diabetes Research Institute of Huashan Hospital affiliated to Fudan University in Shanghai (2.16m above sea level) were selected as the diabetes group, and 15 healthy people in the same period were selected as the control group. The data of their serum GSP, HbA1c, alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST). **Results** The expression levels of five serum indexes in patients with diabetes were higher than those in the control group ($P<0.05$); Correlation analysis showed a positive correlation ($P<0.05$) between serum GSP and all four indicators. **Conclusion** Serum GSP and HbA1c levels were significantly elevated in T2DM patients in high-altitude areas, and the two showed a positive correlation.

【Keywords】 High-altitude areas; Type 2 diabetes; Serum glycated protein; Glycated hemoglobin; Correlation

糖尿病是一组由于胰岛素和(或)胰岛素分泌共同影响导致的以血糖持续升高为疾病特征的高发慢性代谢综合征,通常呈现出起病有着较高隐匿性,病程时间也非常长,以及同时合并有多系统并发症,必然会对患者的生命健康带来非常大的威胁,绝大部分患者在疾病的初期阶段并不会呈现出典型特征,导致病情治疗时机被延误^[1-2]。在中国成人人群中,有大约 60% 的患者仍然不知晓自己已经患有糖尿病^[3],成为糖尿病持续递增的重要因素。血清糖化蛋白(GSP)、糖化血红蛋白(HbA1c)是 T2DM 疾病诊断的公认指标,具有较高的诊断价值^[4]。鉴于此,本研究结合青海省西宁市第三人民医院内分泌科、青海省海南州人民医院内分泌科及上海复旦大学附属华山医院糖尿病研究所接诊的 T2DM 患者的相关资料,通过回顾性研究探索 T2DM 患者的血清 GSP、HbA1c 测定结果及其相关性,以期了解其在 T2DM 诊断中的应用价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象

以青海省西宁市第三人民医院内分泌科、青海省海南州人民医院内分泌科、上海复旦大学附属华山医院糖尿病研究所于 2022 年 1 月-2023 年 12 月接诊的 T2DM 患者为研究对象。(1)纳入标准:患者均根据相关指南确诊^[5];年龄 ≥ 18 岁;HbA1c 测定结果 $>8\%$;空腹血糖(FGB)11-16mmol/L;有完整病历资料。(2)排除标准:合并有甲状腺病变、恶性肿瘤等疾病的患者;患者属于 I 型糖尿病;资料不全。根据上述标准,本研究最终纳入 T2DM 患者 435 例,其中男性 285 例,女性 150 例;年龄为 19-82 岁,平均年龄为 (54.15 ± 8.63) 岁;汉族 359 例,藏族 63 例,满族 2 例,回族 11 例。另从同期健康体检人群中选取 15 例非糖尿病患者作为对照组,其中男性 5 例,女性 10 例;年龄为 26-60 岁,

平均年龄为 (43.33 ± 5.17) 岁;汉族 10 例,回族 3 例,其他 2 例。

1.2 方法

所有入组患者均于次日行静脉血采集,每例分别获取 3ml 样本量,将样本做好标签标识后送入中心检验科进行集中检验,经过持续 10min 离心处理,半径为 5cm,速度为 4000r/min,运用全自动生化分析仪测定血清 GSP、谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、尿素、肌酐,同时配合试剂盒以高效液相色谱法测定血清 HbA1c。另采集患者空腹静脉血,提前嘱咐患者保持空腹状态,测定空腹静脉血糖,并测定餐后 2h 静脉血糖。

1.3 统计学方法

运用统计学软件 SPSS27.0 行数据的分析处理,以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示计量资料,以 t 值检验;以率(%)表示计数资料,以 χ^2 检验。通过 Sparman 进行相关性分析。若 $P < 0.05$ 即表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组血清指标测定结果对比

正常组与糖尿病组患者血清五项指标比较,有差异($P < 0.05$),见表 1。

2.2 血清 GSP 与各项指标的相关性分析

通过 Sparman 进行相关性分析,血清 GSP 与四项指标均表现出正相关性,有差异($P < 0.05$),见表 2。

2.3 血清 GSP、ALT、HbA1c、空腹静脉血糖、餐后 2 小时静脉血糖诊断效能对比

以诊断结果为金标准,对血清五项指标单一运用和联合运用的诊断效能进行计算,五项指标联合检测其诊断灵敏度、特异度与阴性预测值均高于五项指标单一诊断,阳性预测值高于 ALT、餐后 2 小时静脉血糖指标单一诊断,且差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

表 1 两组血清指标测定结果对比($\bar{x} \pm s$)

指标	正常组 (n=15)	糖尿病组 (n=435)	t	P
GSP (mmol/L)	1.60 $\pm$ 0.36	3.08 $\pm$ 1.07	5.342	<0.05
ALT (U/L)	25.55 $\pm$ 2.36	29.66 $\pm$ 3.41	4.627	<0.05
AST (U/L)	21.99 $\pm$ 3.24	21.32 $\pm$ 3.38	0.756	>0.05
尿素 (mmol/L)	5.35 $\pm$ 1.36	5.80 $\pm$ 1.48	1.161	>0.05
肌酐 (μ mol/L)	66.00 $\pm$ 5.84	66.15 $\pm$ 5.88	0.097	>0.05
HbA1c (%)	5.33 $\pm$ 2.25	8.57 $\pm$ 1.45	8.327	<0.05
空腹静脉血糖 (mmol/L)	5.15 $\pm$ 0.63	9.05 $\pm$ 1.48	10.165	<0.05
餐后 2 小时静脉血糖(mmol/L)	7.05 $\pm$ 1.84	12.73 $\pm$ 2.72	8.020	<0.05

表 2 血清 GSP 与各项指标的相关性分析

相关性	ALT	HbA1c	空腹静脉血糖	餐后 2 小时静脉血糖
r	0.517	0.558	0.512	0.534
P	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表 3 血清 GSP\ALT、HbA1c、空腹静脉血糖、餐后 2 小时静脉血糖诊断效能对比

检测指标	金标准		合计	灵敏度 (%)	特异度 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)
	阳性	阴性					
ALT	阳性	229	5	52.64	66.67	97.86	46.30
	阴性	206	10				
GSP	阳性	417	1	95.86a	93.33a	99.76a	43.75
	阴性	18	14				
HbA1c	阳性	421	1	96.78a	93.33a	99.76a	50.00
	阴性	14	14				
空腹静脉血糖	阳性	396	3	91.03abc	80.00a	99.25a	23.53
	阴性	39	12				
餐后 2 小时静脉血糖	阳性	353	14	81.15abcd	6.67abcd	96.19bcd	1.20abcd
	阴性	84	1				
五项指标联合检测	阳性	431	0	99.08abcde	100.00abde	100.00ae	78.95abde
	阴性	4	15				
合计		435	15				

注：a 表示与 ALT 比较，P<0.05；b 表示与 GSP 比较，P<0.05；c 表示与 HbA1c 比较，P<0.05；d 表示与空腹静脉血糖比较，P<0.05；e 表示与餐后 2 小时静脉血糖比较，P<0.05

3 讨论

早有研究成果表明，在 T2DM 诊断与疾病评估中，血清 HbA1c、GSP 联合运用具有早期警示作用，这对疾病的后续治疗有着非常重要的指导意义^[6]。HbA1c 是葡萄糖与血红蛋白的结合产物，能够反映在过往 2~3 个月时间内，机体的平均血糖水平变化，是评估血糖水平的金标准。但唐树珍^[7]在研究中发现，在高海拔地区 T2DM 患者诊断中，HbA1c 切点 6.3% 的标准并不适用。为此，在高海拔地区 T2DM 患者的血清 HbA1c 变化特点与实用价值，成为探讨的热点。而根据本次结果来看，糖尿病组血清 HbA1c 水平均明显高于对照组（P<0.05），表明同高海拔地区群体的对比，HbA1c 对 T2DM 患者仍然呈现出升高特征^[8]。

综上所述，高海拔地区 T2DM 血清 GSP 与 HbA1c 均明显升高，且两者之间存在正相关性，在疾病诊断评

估中有着较高应用价值，但联合其他指标综合判断，更利于疾病评估。

参考文献

[1] 冶成福.健康档案规范化管理在社区糖尿病患者综合管理中的应用价值[J].青海医药杂志,2022,52(03):44-47.

[2] Li Y,Teng D,Shi X,et al.Prevalence of diabetes recorded in mainland China using 2018 diagnostic criteria from the American diabetes association:national cross sectional study[J]. BMJ,2020,36(9):9-97.

[3] 世界卫生组织发布《全球糖尿病报告》[J].中国卫生政策研究,2016,9(04):61.

[4] 黄新城,何洁,张海丽,等.联合检测糖化血红蛋白、糖化血

- 清蛋白、C 肽水平在 2 型糖尿病患者诊疗中的价值研究[J].中国当代医药,2022,29(20):161-165.
- [5] 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):315-409.
- [6] 陈美珺,王欣欣,李文艺.糖化血清蛋白和糖化血红蛋白联合检测在糖尿病诊断中应用价值[J].糖尿病新世界,2021,24(19):55-57+61.
- [7] 唐树珍.糖化血红蛋白结合空腹血糖、血脂项目对迪庆香格里拉高海拔地区糖尿病人群分布情况调查研究[J].临床医药文献电子杂志,2019,6(54):167+176.
- [8] 克迪尔叶.吐鲁洪,依丽米热.努尔麦麦提.亚临床甲状腺功能减低对糖化血红蛋白筛查糖尿病患者阈值的影响[J].中国保健营养,2020,30(28):82.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS