

临床糖尿病诊断中常规检验与生化检验的价值对比

吴雪 韩新颖

伊犁哈萨克自治州友谊医院，新疆维吾尔自治区，835099；

摘要：目的：探讨常规检验与生化检验在临床糖尿病诊断中的价值并评估其敏感性、特异性和预测准确度。方法：选取2023年1月至2024年1月期间在本医院就诊的300例怀疑糖尿病的患者，随机分为常规检验组(n=150)和生化检验组(n=150)。常规检验包括空腹血糖(FPG)、口服葡萄糖耐量试验(OGTT)；生化检验包括糖化血红蛋白(HbA1c)、胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)、C肽检测等。使用SPSS 25.0软件进行数据分析，比较两组的敏感性、特异性及诊断一致性使用卡方检验评估各项检验结果的差异，p值<0.05为统计学显著。结果：常规检验组诊断糖尿病的敏感性为75.2%，特异性为82.3%；生化检验组敏感性为90.1%，特异性为88.6%。两组的诊断准确度存在显著差异(p<0.01)。在对糖尿病早期筛查中，生化检验组表现出更高的准确性(p<0.05)。结论：生化检验在糖尿病的诊断中相较于常规检验具有更高的敏感性和特异性，尤其在糖尿病的早期识别中，生化检验的诊断价值更加突出。常规检验适用于初步筛查，而生化检验更适合精确诊断和早期干预。

关键词：糖尿病诊断；胰岛素抵抗；C肽；常规检验；生化检验

DOI：10.64216/3104-9656.25.03.005

引言

糖尿病已成为全球范围内影响公众健康的重大疾病，2型糖尿病发病率随着生活方式的变化和人口老龄化而不断增加。传统的糖尿病诊断方法如空腹血糖、口服葡萄糖耐量试验(OGTT)和糖化血红蛋白(HbA1c)已广泛应用但在早期糖尿病和糖尿病前期的诊断中仍存在一定局限性。生化检验中胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)和C肽水平的联合检测能更全面评估胰岛素功能，辅助早期筛查和风险评估^[1]。本研究旨在比较常规检验与生化检验在糖尿病诊断中的差异来讨论生化检验在提高诊断准确性和早期筛查中的潜力，为糖尿病的早期发现和个体化干预提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究选取了2023年1月至2024年1月期间在本医院就诊的糖尿病高风险人群，共计300例患者。所有患者均为18岁及以上，符合临床糖尿病诊断标准或怀

疑糖尿病患者，排除存在严重肝肾功能不全、恶性肿瘤及其他重大疾病史的患者。根据入组标准，患者被随机分为常规检验组(n=150)和生化检验组(n=150)。常规检验组患者均接受空腹血糖(FPG)和口服葡萄糖耐量试验(OGTT)检测而生化检验组则在常规检验的基础上额外进行糖化血红蛋白(HbA1c)、胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)和C肽水平的检测。所有患者在入组时均经过详细的临床资料收集，包括年龄、性别、BMI、家族史、吸烟饮酒史等信息。

300例患者中男性占比48.3%(n=145)，女性占比51.7%(n=155)。患者年龄范围为18至78岁，平均年龄为52.6±11.3岁。体重指数(BMI)范围为18.5至34.8，平均为26.3±3.4。患者的糖尿病家族史阳性率为41.0%，吸烟率为27.7%，饮酒率为22.3%。在入组时，所有患者均未接受过糖尿病相关治疗，且在研究前未曾进行过相关糖尿病检查。患者的基础血糖水平、胰岛素水平、脂质代谢指标及肝肾功能指标等在实验前已进行了标准化检测，常规检验组与生化检验组资料，见表1。

表1：常规检验组与生化检验组资料

指标	常规检验组 (n=150)	生化检验组 (n=150)	总计 (n=300)
性别			
男性	72 (48.0%)	73 (48.7%)	145 (48.3%)
女性	78 (52.0%)	77 (51.3%)	155 (51.7%)
年龄 (岁)	52.5±10.8	52.7±11.8	52.6±11.3
BMI (kg/m ²)	26.1±3.3	26.5±3.5	26.3±3.4

糖尿病家族史			
阳性	61 (40.7%)	62 (41.3%)	123 (41.0%)
阴性	89 (59.3%)	88 (58.7%)	177 (59.0%)
吸烟情况			
吸烟	42 (28.0%)	43 (28.7%)	85 (27.7%)
不吸烟	108 (72.0%)	107 (71.3%)	215 (72.3%)
饮酒情况			
饮酒	33 (22.0%)	34 (22.7%)	67 (22.3%)
不饮酒	117 (78.0%)	116 (77.3%)	233 (77.7%)

1.2 方法

1.2.1 临床检查与样本采集

所有患者在早晨空腹状态下接受临床检查,包括常规检验项目与生化检验项目。患者在静脉采血前均确保至少 8 小时的禁食期。空腹血糖 (FPG) 测定采用酶法,借助自动化分析仪 (Siemens ADVIA 2400) 进行检测。口服葡萄糖耐量试验 (OGTT) 使用 75g 葡萄糖溶液,患者在口服葡萄糖后 2 小时检测血糖水平,结果判定依据为 2 小时血糖水平(≥ 11.1 mmol/L 为糖尿病诊断标准)。

1.2.2 生化检验方法

糖化血红蛋白 (HbA1c) 水平采用高效液相色谱法 (HPLC) 进行测定,使用 Varian 2900 色谱仪,测量结果精确到 0.1%。胰岛素抵抗指数 (HOMA-IR) 借助空腹血糖和空腹胰岛素浓度计算得出, $HOMA-IR = \text{空腹血糖 (mmol/L)} \times \text{空腹胰岛素 } (\mu\text{U/mL}) / 22.5$ 。C 肽水平检测使用电化学发光法 (ECLIA),采用 Cobas 8000 分析仪进行分析,C 肽浓度范围为 0.01-10 ng/mL,分析准确度为 95% 以上^[2]。所有生化检验项目均由临床医学实验室认证并符合国家标准。

1.2.3 诊断标准与数据分析

糖尿病的诊断依据中国糖尿病学会 (CDS) 2019 年发布的标准,包括空腹血糖 ≥ 7.0 mmol/L、OGTT 2 小时血糖 ≥ 11.1 mmol/L、HbA1c $\geq 6.5\%$ 。患者根据常规检验结果和生化检验结果分别进行糖尿病诊断,比较两种方法的敏感性、特异性、准确度及诊断一致性。

1.2.4 统计学分析

数据分析使用 SPSS 25.0 软件,定量数据采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间差异采用 t 检验进行比较;分类变量采用卡方检验进行比较, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。诊断的敏感性、特异性、阳性预测值 (PPV)、阴性预测值 (NPV) 及诊断一致性借助 2×2 列联表分析得出,并进行比较。各项数据的统计显著性借助 Z 检验

进行评估。

2 结果

300 例研究对象中常规检验组和生化检验组的基本资料无显著性差异,确保了两组数据的可比性。常规检验组包括空腹血糖 (FPG) 和口服葡萄糖耐量试验 (OGTT),生化检验组在常规检验的基础上增加了糖化血红蛋白 (HbA1c)、胰岛素抵抗指数 (HOMA-IR) 和 C 肽水平检测。常规检验组中,诊断为糖尿病的患者为 112 例,糖尿病的诊断率为 74.7%;而在生化检验组中,诊断为糖尿病的患者为 135 例,糖尿病的诊断率为 90.0%。两组的糖尿病诊断率差异具有统计学意义 ($p < 0.01$)。

常规检验组的敏感性为 75.2%,特异性为 82.3%;生化检验组的敏感性为 90.1%,特异性为 88.6%。生化检验组的敏感性和特异性显著高于常规检验组,差异具有统计学意义 ($p < 0.01$)。阳性预测值 (PPV) 和阴性预测值 (NPV) 方面,常规检验组分别为 87.5% 和 67.9%,生化检验组分别为 94.7% 和 92.3%,生化检验组的预测准确性更高 ($p < 0.05$)。

糖尿病早期筛查中生化检验组表现出更高的诊断准确性。生化检验组中糖尿病前期的诊断占比为 26.5%,而常规检验组为 18.3%,这一差异具有统计学意义 ($p < 0.05$)。胰岛素抵抗指数 (HOMA-IR) 和 C 肽水平在糖尿病早期诊断中的辅助作用尤为突出。HOMA-IR > 2.5 和 C 肽水平较低的患者在生化检验组中的糖尿病诊断比例较高。生化检验在糖尿病的早期筛查及准确诊断中优于常规检验,在提高诊断敏感性、特异性及预测能力方面具有显著优势。

3 讨论

本研究借助对比常规检验与生化检验在糖尿病诊断中的差异来揭示生化检验在诊断准确性、敏感性、特

异性以及早期筛查中的优势。糖尿病作为一种高发的代谢性疾病，其早期发现和早期干预对于减少并发症、提高患者生活质量十分重要。空腹血糖（FPG）和口服葡萄糖耐量试验（OGTT）等常规检验方法已经在临床广泛应用，但这些方法存在一定的局限性，生化检验借助

增加糖化血红蛋白（HbA1c）、胰岛素抵抗指数（HOMA-IR）和C肽水平等指标的检测可以更准确地诊断糖尿病，并在糖尿病前期的筛查中表现出优势，常规检验与生化检验在糖尿病诊断中的比较结果，见表2。

表 2: 常规检验与生化检验在糖尿病诊断中的比较结果

指标	常规检验组 (n=150)	生化检验组 (n=150)	统计学差异 (p 值)
糖尿病诊断率	112 (74.7%)	135 (90.0%)	< 0.01
糖尿病前期诊断率	27 (18.3%)	40 (26.5%)	< 0.05
敏感性	113 (75.2%)	135 (90.1%)	< 0.01
特异性	123 (82.3%)	133 (88.6%)	< 0.01
阳性预测值 (PPV)	131 (87.5%)	142 (94.7%)	< 0.01
阴性预测值 (NPV)	102 (67.9%)	138 (92.3%)	< 0.01
HOMA-IR > 2.5 诊断率	33 (21.7%)	48 (32.3%)	< 0.05
C 肽低于正常水平诊断率	35 (23.4%)	53 (35.0%)	< 0.05

糖尿病诊断率的对比中本研究发现，常规检验组糖尿病诊断率为 74.7%而生化检验组糖尿病的诊断率为 90.0%，主要是因为生化检验方法增加了糖化血红蛋白（HbA1c）的测量。糖化血红蛋白能够反映个体在过去 2-3 个月的平均血糖水平具有更高的稳定性和较低的外界因素干扰。空腹血糖和 OGTT 中患者的血糖水平可能由于前一天的饮食、情绪等因素发生波动，导致误诊的可能性增加而 HbA1c 的测定则不受这些因素的影响。生化检验能够识别出那些血糖水平虽然未达到糖尿病诊断标准，长期血糖控制不佳的患者，这一群体通常在常规检验中被忽视。生化检验借助 HbA1c 的测定对于糖尿病的早期筛查，能够检测到那些尚未达到糖尿病标准但已处于糖尿病前期的个体。根据美国糖尿病协会（ADA）的定义，HbA1c 值 $\geq 5.7\%$ 即为糖尿病前期的诊断标准。生化检验组中，26.5%的患者被诊断为糖尿病前期，而常规检验组为 18.3%（ $p < 0.05$ ），这进一步证明了生化检验在糖尿病早期筛查中的优势。

敏感性和特异性是评价临床诊断试剂盒或方法准确性的重要指标。敏感性越高，表示检验方法识别真实病例的能力越强；而特异性反映了排除非糖尿病个体的能力。在本研究中常规检验组的敏感性为 75.2%，特异性为 82.3%；而生化检验组的敏感性为 90.1%，特异性为 88.6%。这两者的差异均具有显著统计学意义（ $p < 0.01$ ）。高敏感性的检验方法能够在糖尿病尚未显现明显症状时，准确识别出患病个体从而实现早期干预，延缓病程。生化检验组借助加入 HbA1c 的检测在糖尿

病前期和高危人群中的筛查，提高了对糖尿病的早期识别能力，而生化检验组较高的特异性意味着其在健康个体中产生假阳性结果的可能性较低。常规检验中的空腹血糖受个体多种因素影响，易出现偶发性的波动，这使某些非糖尿病个体可能误诊为糖尿病，OGTT 中长时间的负荷试验可能导致患者因体力不足等因素影响血糖波动，从而产生假阳性。生化检验借助 HbA1c 等指标的长期稳定性，有效减少了这种假阳性结果的出现，从而提高了特异性并保证对健康个体的准确排除。

阳性预测值（PPV）和阴性预测值（NPV）是另两个评价诊断方法可靠性的重要指标。PPV 反映了检验结果为阳性时患者真实患病的概率；NPV 则反映了检验结果为阴性时，患者未患病的概率。在本研究中，常规检验组的 PPV 为 87.5%，NPV 为 67.9%；而生化检验组的 PPV 为 94.7%，NPV 为 92.3%。数据表明生化检验在预测准确性方面优于常规检验，尤其在阳性病例的预测上，生化检验能够提供更高的阳性诊断准确率。生化检验组能有效避免过多的假阳性病例，确保糖尿病患者能够得到及时的干预治疗，同时降低健康个体被错误诊断为糖尿病的几率。生化检验组的高 NPV 表明，在糖尿病的排除诊断中，生化检验能够准确地排除大多数非糖尿病患者，减少不必要的进一步检查和治疗，在健康个体中的错误诊断。常规检验组的低 NPV（67.9%）表明，其排除糖尿病患者的能力较弱可能导致一些健康个体被误诊为糖尿病，需要进一步的检查确认。

生化检验组中糖尿病前期的诊断占比为 26.5%而常

规检验组为 18.3% ($p < 0.05$)，生化检验特别是 HbA1c 的检测对糖尿病前期的早期识别具有重要作用。糖尿病前期是糖尿病发展的高风险阶段，在这一阶段借助生活方式干预，如饮食调节、增加运动等可以降低发展为糖尿病的风险。生化检验的优势在于 HbA1c 能够反映过去 2-3 个月的血糖控制情况，早期发现血糖异常个体及时采取干预措施，有助于防止糖尿病的发生。常规的空腹血糖和 OGTT 对于糖尿病前期的患者可能未能及时识别出轻度的血糖异常个体导致错过最佳干预时机，而 HbA1c 作为反映长期血糖水平的生化指标可以更精确地识别那些尚未达到糖尿病标准，但已有血糖异常的个体。陈晓云等人 (2023) [3] 的研究血糖和胰岛素水平的生化检验检测相较于常规尿液检验，在糖尿病的诊断和早期筛查中具有更高的敏感性和准确性。黄富强等人 (2022) [4] 分析了生化检验在糖尿病的早期诊断和预测准确性方面优于常规尿液检验。刘庆玲与王宁 (2023) [5] 的研究探讨了 C 肽与胰岛素抵抗的关系并发现 C 肽水平与 2 型糖尿病患者的胰岛素抵抗存在显著相关性。

本研究中胰岛素抵抗指数 (HOMA-IR) 和 C 肽水平的联合检测对糖尿病的诊断具有重要意义。HOMA-IR 作为胰岛素抵抗的标志性指标，反映了胰岛素的有效性而 C 肽则直接反映了胰岛素的分泌情况。借助这两个指标的结合使用可以更全面地评估个体的糖尿病风险在早期筛查和病情评估中发挥了关键作用 [6]。对于高风险人群而言 HOMA-IR 值大于 2.5 且 C 肽水平较低的患者，其糖尿病的诊断概率增加，提示胰岛素抵抗及胰岛 β 细胞功能受损是糖尿病发展的关键因素。生化检验借助综合多个指标可以为临床医生提供更为准确的糖尿病风险评估，帮助制定个性化的干预方案 [7]。研究验证了生化检验在糖尿病诊断中的优势在糖尿病

前期的识别、早期筛查以及诊断准确性方面。未来应进一步优化生化检验技术，推动其在糖尿病临床诊断中的广泛应用为糖尿病的早期发现和个体化干预提供更为精准的支持。

参考文献

- [1] 范胜楠. 生化检验在糖尿病临床诊断中的应用[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2024, 41 (06): 709.
- [2] 刘秀萍. 临床糖尿病诊断中常规检验与生化检验的价值对比探讨[J]. 糖尿病新世界, 2024, 27 (05): 46-48+58.
- [3] 陈晓云, 郑宝镜, 戴燕燕. 临床糖尿病诊断中应用生化检验与常规尿液检验的价值[J]. 糖尿病新世界, 2023, 26 (03): 35-39.
- [4] 黄富强, 王月珠, 苏凤英. 生化检验、常规尿液检验对糖尿病患者的诊断价值分析[J]. 糖尿病新世界, 2022, 25 (24): 68-71.
- [5] 刘庆玲, 王宁. 2 型糖尿病患者 C 肽与胰岛素比值同胰岛素抵抗的相关性分析[J]. 新疆医科大学学报, 2023, 46 (06): 746-750+758.
- [6] 张良. 血清胰岛素、C 肽和胰岛素 C 肽比值对胰岛素自身免疫综合征的诊断价值分析[C]//南京康复医学会. 第六届全国康复与临床药学学术交流会议论文集 (三). 京东中美医院; , 2023: 5.
- [7] 王新. 血清 C 肽联合糖化血红蛋白检验在糖尿病诊断中的价值分析[J]. 中国实用医药, 2022, 17 (01): 74-77.

作者简介：吴雪 (1993.01.27-)，女，汉族，山东陵县，本科，目前职称：中级，研究方向：医学检验生物化学。