

## 论著·临床研究

血清免疫球蛋白结合凝血四项、血小板指标诊断  
肾病综合征的临床价值研究

贾晓冰, 周炳烨

(郑州市中医院检验科, 河南 郑州 450000)

**[摘要]** **目的** 探讨血清免疫球蛋白(Ig)结合凝血四项[凝血酶原时间、活化部分凝血活酶时间、凝血时间(TT)、纤维蛋白原]、血小板指标[血小板计数、血小板比容、血小板平均容积、血小板分布宽度(PDW)]诊断肾病综合征的临床价值。**方法** 选取 2020 年 4 月至 2021 年 4 月该院收治的肾病综合征患者 50 例作为病例组,并根据病情严重程度分为肾功能代偿期组(30 例)和肾功能失代偿期组(20 例),另选取同期健康人群作为对照组(50 例)。检测各组研究对象血清 Ig、凝血四项、血小板指标等,比较各组研究对象各项指标的差异,探讨血清 Ig 结合凝血四项、血小板指标诊断肾病综合征的临床价值。**结果** 病例组患者 TT、PDW 水平与对照组比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );其余血清 Ig 结合凝血四项、血小板指标与对照组比较,差异均有统计学意义( $P<0.001$ )。肾功能代偿期组患者 IgG、IgA、凝血酶原时间、活化部分凝血活酶时间、TT、血小板计数、血小板比容、血小板平均容积、PDW 水平均明显高于肾功能失代偿期组,IgM、纤维蛋白原水平均明显低于肾功能失代偿期组,差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。**结论** 肾病综合征患者存在不同程度机体免疫功能紊乱及血液高凝现象,血清 Ig 结合凝血四项、血小板指标检测能提高对肾病综合征患者的诊断价值,且可评估病情严重程度。

**[关键词]** 肾病综合征; 免疫球蛋白类; 凝血四项; 血小板指标; 诊断

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2025.03.017

中图法分类号:R692;R446

文章编号:1009-5519(2025)03-0649-04

文献标识码:A

**Clinical value of four items of serum immunoglobulin combined with coagulation  
and platelet count in the diagnosis of nephrotic syndrome**

JIA Xiaobing, ZHOU Bingye

(Department of Clinical Laboratory, Zhengzhou Hospital of Traditional Chinese  
Medicine, Zhengzhou, Henan 450000, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the clinical value of serum immunoglobulin (Ig) combined with coagulation [prothrombin time, activated partial thromboplastin time, thrombin time (TT), fibrinogen] and platelet indexes [platelet count, platelet specific volume, mean platelet volume, and platelet distribution width (PDW)] in the diagnosis of nephrotic syndrome. **Methods** A total of 50 patients with nephrotic syndrome admitted to our hospital from April 2020 to April 2021 were selected as the case group, and were divided into renal function compensation group (30 cases) and renal function decompensation group (20 cases) according to the severity of the disease, and healthy people in the same period were selected as the control group (50 cases). Serum Ig, 4 coagulation items and platelet count were detected in each group, and the differences in various indexes were compared among the groups, so as to explore the clinical value of serum Ig combined with 4 coagulation items and platelet count in the diagnosis of nephrotic syndrome. **Results** There was no significant difference in TT and PDW levels between case group and control group ( $P>0.05$ ). The other serum Ig combined with coagulation and platelet indexes were significantly different from the control group ( $P<0.001$ ). IgG, IgA, prothrombin time, activated partial thromboplastin time, TT, platelet count, platelet specific volume, average platelet volume and PDW level in renal function compensation stage group were significantly higher than those in renal function decompensated stage group, while the average IgM and fibrinogen water were significantly lower than those in renal function decompensated stage group, with statistical significance ( $P<0.01$ ). **Conclusion** All patients with nephrotic syndrome have different degrees of immune dysfunction and blood hypercoagulability. Serum immunoglobulin combined with four coagulation and platelet indexes

作者简介:贾晓冰(1980—),本科,主管技师,主要从事临床检验工作。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20250221.1203.010\(2025-02-21\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20250221.1203.010(2025-02-21))

count can improve the diagnostic value of patients with nephrotic syndrome, and can evaluate the severity of the disease.

**[Key words]** Nephrotic syndrome; Immunoglobulins; Blood clotting four; Platelet indicators; Diagnosis

肾病综合征作为临床肾内科常见慢性肾脏疾病,多由肾小球基膜通透性增加所致,具有“三高一低”的特点,即高度水肿、高蛋白尿、高脂血症、低蛋白血症,病程漫长,对机体免疫系统损伤较大,一旦失治/误治还易继发肾功能衰竭、脂类代谢紊乱、全身感染等并发症,可危及患者生命安全<sup>[1-2]</sup>。因此,重视肾病综合征早期诊断、为治疗方案的选择提供可靠依据对改善患者预后具有重要意义。近年来,随着生化仪器及相关技术的发展,血清学指标成为临床诊治疾病的重要辅助手段。据文献记载,肾病综合征与体液、细胞免疫功能紊乱密切相关<sup>[3]</sup>。血清免疫球蛋白(Ig)包括IgG、IgM、IgA,主要参与了机体免疫应答过程;另外,临床实践发现,凝血四项[凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血时间(TT)、纤维蛋白原(Fg)]、血小板指标[血小板计数(Plt)、血小板比容(PCT)、血小板平均容积(MPV)、血小板分布宽度(PDW)]可能与肾病综合征患者病情发生、发展具有密切关系,且有利于预测疾病进展,但现阶段关于此类文章的相关文献报道较少见。基于此,本研究探讨了血清 Ig 结合凝血四项、血小板指标诊断肾病综合征的临床价值,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

**1.1.1 一般资料** 选取 2020 年 4 月至 2021 年 4 月本院收治的肾病综合征患者 50 例作为病例组,并根据病情严重程度分为肾功能代偿期组(30 例)和肾功能失代偿期组(20 例);另选取同期健康人群作为对照组(50 例)。肾功能代偿期组患者中男 18 例,女 12 例;年龄 34~80 岁,平均(54.16±8.81)岁;疾病类型:原发性 19 例,继发性 11 例。肾功能失代偿期组患者中男 13 例,女 7 例;年龄 35~78 岁,平均(54.12±8.75)岁;疾病类型:原发性 14 例,继发性 6 例。对照组研究对象中男 31 例,女 19 例;年龄 33~80 岁,平均(54.25±8.74)岁。各组研究对象性别、年龄等一般资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究通过医院伦理委员会审批(2024011405)。

**1.1.2 纳入标准** (1)病例组患者符合《安徽省成人肾病综合征分级诊疗指南(2016 年版)》<sup>[4]</sup>中的肾病综合征诊断标准;(2)对照组研究对象无器质性病变;(3)年龄大于或等于 18 岁;(4)临床资料完整;(5)可耐受本研究所用检查方式。

**1.1.3 排除标准** (1)合并血液或造血系统疾病;(2)

伴感染、传染性疾病及其他自身免疫性疾病等;(3)伴心、脑、肝等其他脏器不全等;(4)存在类风湿疾病、恶性肿瘤等;(5)妊娠期、哺乳期女性。

### 1.2 方法

**1.2.1 实验室检测** 采集各组研究对象空腹静脉血 5~8 mL,3 000 r/min(离心半径 8 cm)离心 10 min,留取后的样本置于-80 °C 冰箱内保存待检。血清 Ig 采用美国贝克曼库乐特公司生产的全自动生化分析仪(型号:AU5800)及配套试剂盒测定;凝血四项采用众驰 Zonci 全自动血凝仪(型号:XL1000E)及配套试剂盒进行测定;血小板计数使用希森美康五分类血球仪(型号: XN-2800)及配套试剂盒进行测定。

**1.2.2 观察指标** 观察各组研究对象血清 Ig、凝血四项、血小板指标水平等的差异。

**1.3 统计学处理** 应用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验;计数资料以率或构成比表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 各组研究对象血清 Ig 水平比较** 病例组患者 IgG、IgA 水平明显低于对照组,IgM 水平明显高于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.001$ )。见表 1。肾功能代偿期组患者 IgG、IgA 水平明显高于肾功能失代偿期组,IgM 水平明显低于肾功能失代偿期组,差异均有统计学意义( $P<0.001$ )。见表 2。

表 1 病例组与对照组血清 Ig 水平比较( $\bar{x} \pm s, g/L$ )

组别	<i>n</i>	IgG	IgM	IgA
病例组	50	4.80±1.01	1.95±0.30	1.74±0.71
对照组	50	13.41±2.56	1.50±0.26	2.65±0.60
<i>t</i>	—	22.122	8.015	6.922
<i>P</i>	—	<0.001	<0.001	<0.001

注:—表示无此项。

表 2 肾功能代偿期组与肾功能失代偿期组患者血清 Ig 水平比较( $\bar{x} \pm s, g/L$ )

组别	<i>n</i>	IgG(g/L)	IgM(g/L)	IgA(g/L)
肾功能代偿期组	30	5.30±0.60	1.65±0.06	2.26±0.36
肾功能失代偿期组	20	3.62±0.55	2.21±0.04	1.16±0.47
<i>t</i>	—	10.021	36.606	9.360
<i>P</i>	—	<0.001	<0.001	<0.001

注:—表示无此项。

**2.2 各组研究对象凝血四项水平比较** 病例组患者

PT、APTT 水平均明显低于对照组, Fg 水平明显高于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.001$ ); TT 水平略低于对照组, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 3。肾功能代偿期组患者 PT、APTT、TT 水平均明显高于肾功能失代偿期组, Fg 水平明显低于肾功能失代偿期组, 差异均有统计学意义( $P < 0.001$ )。见表 4。

**2.3 各组研究对象血小板指标比较** 病例组患者 Plt、PCT、MPV 水平均明显低于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.001$ ); PDW 水平略低于对照组, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 5。肾功能代偿期组患者 Plt、

PCT、MPV、PDW 水平均明显高于肾功能失代偿期组, 差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。见表 6。

表 3 病例组与对照组凝血四项水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	PT(s)	APTT(s)	TT(s)	Fg(g/L)
病例组	50	9.59±1.33	18.03±2.84	16.32±1.82	5.32±1.20
对照组	50	13.26±1.52	30.30±1.70	16.61±1.45	3.05±0.25
<i>t</i>	—	12.849	26.213	0.881	13.095
<i>P</i>	—	<0.001	<0.001	0.380	<0.001

注:—表示无此项。

表 4 肾功能代偿期组与肾功能失代偿期患者凝血四项水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	PT(s)	APTT(s)	TT(s)	Fg(g/L)
肾功能代偿期组	30	9.92±1.02	19.46±1.69	17.52±1.02	4.03±0.62
肾功能失代偿期组	20	8.59±1.13	17.09±1.36	15.38±1.37	6.05±0.58
<i>t</i>	—	4.326	5.237	6.330	11.576
<i>P</i>	—	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:—表示无此项。

表 5 病例组与对照组研究对象血小板指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	Plt( $\times 10^9 L^{-1}$ )	PCT(%)	MPV(fL)	PDW(fL)
病例组	50	218.25±20.51	0.18±0.04	8.41±0.77	13.36±1.44
对照组	50	276.31±26.65	0.38±0.03	10.60±1.12	13.45±1.49
<i>t</i>	—	12.208	28.284	11.394	0.307
<i>P</i>	—	<0.001	<0.001	<0.001	0.759

注:—表示无此项。

表 6 肾功能代偿期组与肾功能失代偿期患者血小板指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	Plt( $\times 10^9 L^{-1}$ )	PCT(%)	MPV(fL)	PDW(fL)
肾功能代偿期组	30	223.16±18.28	0.17±0.02	8.81±0.62	13.24±0.84
肾功能失代偿期组	20	206.22±12.25	0.12±0.01	8.01±0.51	12.30±0.76
<i>t</i>	—	3.630	138.824	4.787	4.024
<i>P</i>	—	<0.001	<0.001	<0.001	0.002

注:—表示无此项。

### 3 讨论

有数据显示,慢性肾脏病是严重危害人类健康的常见疾病,影响世界上约 11%的人口,其中肾病综合征是临床诊断的常见类型,约占肾活检病例的 40%,我国这一比例可达 36%<sup>[5]</sup>。肾病综合征在临床治愈方面存在一定难度,大部分的肾病综合征患者无法完全根治,治愈可能性较小,故只能通过对症干预控制疾病进展,避免病情恶化<sup>[6]</sup>。因此,早发现、早诊断、早治疗是改善患者临床症状、延缓疾病进展的关键措施。

血清标志物检测具有操作便捷、取样方便、结果稳定等优势,故将其用于肾病综合征患者的早期筛查也具有重要意义。血清 Ig 包括 IgG、IgM、IgA,是近年来用于诊断肾病综合征的重要、新型标志物。刘秀敏等<sup>[7]</sup>发

现,肾病综合征患者多伴机体蛋白质代谢紊乱,体内 IgM 水平明显升高, IgG、IgA 水平明显降低,与肾病综合征病情程度具有一定相关性,说明血清 Ig 检测对诊断肾病综合征具有一定的应用价值。本研究结果显示,病例组患者 IgM 水平明显高于对照组, IgG、IgA 水平均明显低于对照组,且肾功能代偿期组患者 IgG、IgA 水平均明显高于肾功能失代偿期组,差异均有统计学意义( $P < 0.001$ )。IgG 作为人体血清含量最高的 Ig,可反映肾小球损伤程度,是血清中主要的抗体成分,在非选择性蛋白尿的情况下会导致大量 IgG 丢失,同时,肾小管上皮细胞对 IgG 重吸收后的分解代谢增加,加速 IgG 水平降低,引起继发性感染。IgA 主要沉积于系膜区,肾脏系膜细胞参与 IgA 肾病炎症反应,常出现异常

糖基化,促进大分子循环免疫复合物生成,肝细胞无法有效代谢,在循环中蓄积,并可沉积到肾小球系膜区,造成肾损伤。而 IgM 具有强大的杀菌、激活补体、免疫调理、凝集等作用,当肾脏病变较重时尿 Ig 水平升高,且会出现相对分子质量较大的 IgM。嗜酸粒细胞、中性粒细胞、炎性介质侵犯肾脏组织,导致肾小球滤过膜电荷屏障、分子屏障受到破坏,造成血浆蛋白丢失,形成大量蛋白尿,出现高胆固醇血症、低蛋白血症、水肿等。总之,肾病综合征可因 Ig 沉积在肾小球基底膜影响肾脏滤过功能,损伤肾脏,使肌酐水平升高,导致肾衰竭;此外,当患者体液免疫能力下降时,Ig 从尿液中缺失并受到破坏易影响抗体形成,造成细胞免疫系统及补体系统功能不足,导致机体免疫力下降,血液循环障碍,出现水肿、感染等,还可造成尿 Ig 水平增高,不利于肾病患者的恢复<sup>[8-9]</sup>。

凝血四项中 APTT 是临床最常用的反映内源性凝血系统凝血活性的敏感筛选试验,主要反映内源性凝血系统状况,常用于弥散性血管内凝血早期诊断、肝素治疗监测等。PT 是在体外通过人工模拟外源性凝血机制检测血液凝固所需的时间,主要反映外源性凝血系统状况。TT 是指在血浆中加入标准化的凝血酶后血液凝固的时间,主要反映 Fg 转为纤维蛋白的时间。Fg 是由肝细胞合成和分泌的一种糖蛋白( $\alpha_2\beta_2\gamma_2$ ),是参与凝血、止血的主要纤维蛋白,被认为是疾病状态的标志物<sup>[10]</sup>;发生蛋白尿时较小相对分子质量的蛋白经尿液排出,肝代偿性合成的蛋白质增加,使 Fg 水平也升高,而 Fg 相对分子质量较大,尿液无法轻易将其排出,导致 Fg 水平升高,血液黏稠。本研究结果显示,病例组患者 TT 水平与对照组比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );其余凝血四项水平差异明显,且肾功能代偿期组患者 PT、APTT、TT 水平均明显高于肾功能失代偿期组,Fg 水平明显低于肾功能失代偿期组,差异均有统计学意义( $P < 0.001$ )。分析其原因为,肾病综合征典型的“三高一低”特点易增加肝脏代偿合成蛋白,使 Fg 水平同步上升,无法经尿液排出,增强机体纤溶功能,导致 PT(反映血浆中凝血因子)水平下降;同时,蒋珂<sup>[11]</sup>提出,APTT 可辅助判断肾病综合征患者病情,通过检测血清 APTT 水平可间接评估患者血液系统是否受到影响。

本研究结果显示,病例组患者 PDW 水平与对照组比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );Plt、PCT、MPV 水平均明显低于对照组,且肾功能代偿期组患者 Plt、PCT、MPV、PDW 水平均明显高于肾功能失代偿期组,差异均有统计学意义( $P < 0.01$ ),说明血小板指标在肾病综合征患者血清中呈异常表达。Plt、PCT、MPV、PDW 作为血小板的代表性指标,血小板存在于血液中,是血液当中一种重要成分,可保护毛细血管完整性,若

水平偏低,凝血系统激活程度增加,血液从液态转变为凝固态的速度加快,易增加血栓形成风险;PCT 指的是外周血中血小板体积/容积占全部血液的百分率,对提示肾病综合征具有临床意义;MPV 是指血液中所有血小板体积的平均值,可评估出血倾向、骨髓造血功能及对某些疾病的诊断等;PDW 指在血液中含有不同大小的血小板数量的百分比,用于评估血小板大小的变异性,是血小板活性的评价指标之一<sup>[12-13]</sup>。肾病综合征多由肾小球损伤、过滤作用下降所致,促使大量血液、蛋白质渗透尿液,影响正常肝脏代偿能力,打破纤溶系统平衡,引起血小板功能紊乱<sup>[14]</sup>。另外,肾小球损伤使皮下胶原暴露,血小板受到刺激后大量释放活化,而活化的血小板膜蛋白重新分布,血小板细胞膜糖蛋白 IIb/IIIa 复合物暴露聚集在血小板表面,更易与 Fg 结合,同时,机体代偿性增生血小板。因此,早期肾病综合征患者血小板增多,血液黏稠度增加,易形成高凝状态,甚至形成血栓。

综上所述,血清 Ig、凝血四项、血小板指标均可辅助诊断肾病综合征,且针对肾功能代偿期及肾功能失代偿期患者,鉴于肾功能失代偿期肾脏受损严重已无法满足机能正常代谢,血肌酐肾小球滤过率已出现明显下降,纤溶、凝血机制失衡,血浆蛋白丢失过多,机体免疫力下降,形成恶性循环,故血清 Ig、凝血四项、血小板指标均与肾功能代偿期患者差异明显。总之,肾病综合征患者存在不同程度机体免疫功能紊乱及血液高凝现象,血清 Ig 结合凝血四项、血小板指标能提高对肾病综合征的诊断价值,且可评估病情严重程度,值得继续探讨。但本研究也尚有一定不足,如纳入病例数较少,且为回顾性分析,使研究结果可能存在一定偏倚,故而在今后研究中建议扩大样本量、设计前瞻性随机对照试验,并考虑增加不同肾损伤程度患者各项指标变化幅度,以此为临床诊断提供参考依据。

## 参考文献

- [1] 张静,张宇,许雅楠. P-选择素、肾脏损伤分子 1 对肾病综合征并发急性肾损伤的早期诊断价值[J]. 中国现代医学杂志,2023,33(9):1-6.
- [2] 赵沛,赵黎,苑玉聪. 血清  $\beta_2$ -MG、Cys-C、NGAL 联合检测在原发性肾病综合征所致急性肾损伤早期诊断价值[J]. 分子诊断与治疗杂志,2023,15(6):1025-1029.
- [3] 车欣,杨慧,苗春生. 血清免疫球蛋白及补体检测水平在肾病综合征诊断中的作用研究[J]. 中国实用医药,2023,18(8):76-78.
- [4] 安徽省成人肾病综合征分级诊疗指南(2016 年版)[J]. 安徽医学,2017,38(5):523-536.
- [5] 贺建龙,马宁,朱彩艳. sdLDL-C、Cys-C、AT-III 在儿童原发性肾病综合征中的诊断价值[J]. 检验医学与临床,2022,19(11):1529-1531.