

老年体检人群血清 $\beta 2$ -微球蛋白、胱抑素C、尿素水平与高血压肾病的相关性研究



朱 莉¹, 付 霞², 毛明英³, 马 燕⁴, 王育梅¹, 徐洪霞¹, 冀承杰⁵, 吴 涛⁶

1. 简阳市人民医院/成都医学院附属简阳医院健康管理中心 (四川简阳 641400)
2. 简阳市人民医院/成都医学院附属简阳医院实验医学科 (四川简阳 641400)
3. 简阳市人民医院/成都医学院附属简阳医院肾内科 (四川简阳 641400)
4. 简阳市妇幼保健院病理科 (四川简阳 641400)
5. 简阳市人民医院/成都医学院附属简阳医院检验科 (四川简阳 641400)
6. 简阳市人民医院/成都医学院附属简阳医院病理科 (四川简阳 641400)

【摘要】目的 探究老年体检人群中血清 $\beta 2$ -微球蛋白、胱抑素 C、尿素水平与高血压肾病的关联。**方法** 回顾性选取 2021 年 2 月至 2024 年 5 月于简阳市人民医院进行体检并确诊肾病的老年人群作为研究对象, 根据其是否伴有高血压分为高血压肾病组、非高血压肾病组。通过 Logistic 回归与受试者操作特征曲线 (ROC) 分析高血压肾病的影响因素及其诊断效能; 通过肯德尔相关系数探讨肾脏指标与高血压肾病受损程度的相关性。**结果** 纳入 210 例老年体检肾病患者, 高血压肾病组 70 例, 非高血压肾病组 140 例。高血压肾病组 $\beta 2$ -微球蛋白、胱抑素 C、尿素水平均显著高于非高血压肾病组 ($P < 0.001$); 且较高水平的 $\beta 2$ -微球蛋白 [OR=8.212, 95%CI (4.283, 15.746)]、胱抑素 C [OR=12.007, 95%CI (5.955, 24.207)]、尿素 [OR=6.361, 95%CI (3.847, 10.519)] 是高血压肾病的危险因素, 且三者诊断高血压肾病的 ROC 曲线的曲线下面积值分别为 0.852、0.904、0.850 ($P < 0.001$)。高血压肾病患者中肾脏受损 1 级 29 例、2 级 29 例、3 级 12 例, 肾脏受损 3 级患者在 $\beta 2$ -微球蛋白、胱抑素 C、尿素水平指标上均显著高于 1 级、2 级患者 ($P < 0.05$); 肾脏受损分级与 $\beta 2$ -微球蛋白、胱抑素 C、尿素水平均呈正相关 ($P < 0.001$)。**结论** 高血压肾病老年人群血清 $\beta 2$ -微球蛋白、胱抑素 C、尿素水平显著较高, 且高血压肾脏受损程度与上述指标呈正向关联, 临床上应对肾脏指标及时检测, 有助于高血压肾病早诊断、早治疗。

【关键词】 老年人; 体检; $\beta 2$ -微球蛋白; 胱抑素 C; 尿素; 高血压肾病; 相关性

【中图分类号】 R 692.9 **【文献标识码】** A

Study on the correlation between serum $\beta 2$ -microglobulin, cystatin C, urea levels and hypertensive nephropathy in elderly undergoing health checkups

ZHU Li¹, FU Xia², MAO Mingying³, MA Yan⁴, WANG Yumei¹, XU Hongxia¹, JI Chengjie⁵, WU Tao⁶

1. Health Management Center, The People's Hospital of Jianyang City, Jianyang Hospital Affiliated to Chengdu Medical College, Jianyang 641400, Sichuan Province, China

2. Laboratory Medicine, The People's Hospital of Jianyang City, Jianyang Hospital Affiliated to Chengdu Medical College, Jianyang 641400, Sichuan Province, China

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202501083

基金项目: 四川省医学青年创新科研课题计划 (Q23050)

通信作者: 吴涛, 主任医师, Email: 13982938930@163.com

yxxz.whuznhmedj.com

3. Department of Nephrology, The People's Hospital of Jianyang City, Jianyang Hospital Affiliated to Chengdu Medical College, Jianyang 641400, Sichuan Province, China

4. Department of Pathology, Jianyang Maternal and Child Health Hospital, Jianyang 641400, Sichuan Province, China

5. Clinical Laboratory, The People's Hospital of Jianyang City, Jianyang Hospital Affiliated to Chengdu Medical College, Jianyang 641400, Sichuan Province, China

6. Department of Pathology, The People's Hospital of Jianyang City, Jianyang Hospital Affiliated to Chengdu Medical College, Jianyang 641400, Sichuan Province, China

Corresponding author: WU Tao, Email: 13982938930@163.com

【Abstract】Objective Exploring the association between serum $\beta 2$ -microglobulin levels, serum cystatin C, serum urea, and hypertensive nephropathy in the elderly population undergoing physical examinations. **Methods** Selecting the elderly population who underwent physical examinations at the People's Hospital of Jianyang City from February 2021 to May 2024 and were diagnosed with kidney disease as the research subjects. They were divided into hypertensive nephropathy group and non-hypertensive nephropathy group based on whether they had hypertension. Analyzing the influencing factors and diagnostic efficacy of hypertensive nephropathy through Logistic regression and receiver operating characteristic curve (ROC) analysis, and analyze the correlation between renal indicators and hypertensive nephropathy through Kendall analysis. **Results** A total of 210 elderly individuals with kidney disease were included, with 70 cases in the hypertensive nephropathy group and 140 cases in the non-hypertensive nephropathy group. The levels of $\beta 2$ -microglobulin, serum cystatin C, and serum urea in the hypertensive nephropathy group were higher than those in the non-hypertensive nephropathy group ($P < 0.001$), and higher levels of $\beta 2$ -microglobulin [OR=8.212, 95%CI (4.283, 15.746)], serum cystatin C [OR=12.007, 95%CI (5.955, 24.207)], serum urea [OR=6.361, 95%CI (3.847, 10.519)] were influencing factors of hypertensive nephropathy, and their AUC of the ROC curve for hypertensive nephropathy were 0.852, 0.904, 0.850 ($P < 0.001$), respectively. In the hypertensive nephropathy group, there were 29 cases of kidney damage at grade 1, 29 cases at grade 2, and 12 cases at grade 3. Patients with grade 3 kidney damage have significantly higher levels of $\beta 2$ -microglobulin, cystatin C, and urea compared to those with grade 1 and grade 2 kidney damage ($P < 0.05$). The grading of kidney damage in the hypertensive nephropathy group was positively correlated with $\beta 2$ -microglobulin, serum cystatin C, and serum urea ($P < 0.001$). **Conclusion** The levels of $\beta 2$ -microglobulin, serum cystatin C, and serum urea in elderly individuals with hypertensive nephropathy are higher than those in individuals without hypertension, and the degree of hypertensive kidney damage is positively correlated with these indicators.

【Keywords】Elderly; Physical examination; Serum $\beta 2$ -microglobulin; Cystatin C; Urea; Hypertensive nephropathy; Correlation

随着社会对老年健康问题的关注度不断攀升,老年人群体检普及率显著提高^[1]。但该群体往往面临着多种慢性疾病的困扰,其中高血压尤为突出,它不仅影响患者的生活质量,还可能引发一系列严重的并发症,如高血压肾病^[2-3]。作为一种反映肾功能障碍的生物标志物,血清 $\beta 2$ -微球蛋白来源广泛,包括淋巴细胞、血小板以及多形核白细胞等^[4]。在生理过程中,血清 $\beta 2$ -微球蛋白能通过肾小球滤过,被近端肾小管吸收并分解,且血清 $\beta 2$ -微球蛋白水平的异常升高与疾病

的不良预后之间存在一定关联^[5]。鉴于此,本文旨在探讨老年体检人群中血清 $\beta 2$ -微球蛋白水平与高血压肾病之间的相关性,以期高血压肾病的早期发现、准确诊断、有效预防提供科学依据,进一步提升老年人群的健康水平和生活质量。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2021 年 2 月至 2024 年 5 月于简阳市人民医院进行体检并确诊肾病的老年人群作

为研究对象进行回顾性研究。纳入标准：①年龄 ≥ 60 岁；②符合《临床肾脏病学》^[6] 中肾病的诊断标准，包括出现蛋白尿、血尿以及血肌酐、尿素氮、尿酸水平升高；③研究指标资料完整。排除标准：①合并糖尿病、肝功能异常等导致的肾损伤；②合并慢性肾炎、慢性肾衰竭等肾脏疾病；③患有恶性肿瘤；④处于急性感染或炎症状态；⑤曾接受过肾切除、肾移植手术。根据研究对象是否伴有高血压将其分为高血压肾病组、非高血压肾病组。高血压肾病组患者需符合下述诊断标准^[6-7]，包括：①长期高血压病史，收缩压 ≥ 140 mmHg 和（或）舒张压 ≥ 90 mmHg；②尿蛋白排泄率 ≥ 300 mg/24 h 或尿蛋白定量升高；③尿液检测显示持续性蛋白尿；④肾小球滤过率 < 60 mL/min/1.73 m²；⑤客观检查提示慢性肾损害。本研究已获简阳市人民医院医学伦理委员会审批（批号：JYRH-20240624）。

1.2 资料收集

1.2.1 一般资料

收集研究对象年龄、性别、文化程度以及婚姻状况等基本资料。

1.2.2 生理指标

收集研究对象体检当日空腹静脉血液样本 3 mL，通过离心技术将其分离，获得血清。采用西门子 ADVIA 2400 全自动生化分析仪测定血清 β_2 -微球蛋白、半胱氨酸蛋白酶抑制剂 C（简称“胱抑素 C”）和尿素水平。血清 β_2 -微球蛋白和胱抑素 C 检测均使用浙江夸克生物科技有限公司提供的检测试剂盒，采用胶乳免疫比浊法进行检测。血清尿素检测使用美康生物科技股份有限公司提供的检测试剂盒，采用脲酶-谷氨酸脱氢酶法进行检测。所有检测严格按照实验室标准操作规程进行。

1.2.3 肾脏受损分级

依据临床管理指南^[8]评估高血压肾病组老年人肾脏受损程度，由两位经验丰富的临床医生共同进行分级，标准如下：① 1 级，肾小球滤过率处于正常或接近正常范围，可能出现微量白蛋白尿但不明显，血压相对容易控制，仅有轻微不适感；② 2 级，肾小球滤过率 30~59 mL/min/1.73 m²，蛋白尿明显，需要多种药物联合控制血压，临床出现水肿、乏力等症状；③ 3 级，肾小球滤过率 < 30 mL/min/1.73 m²，蛋

白尿严重且尿液中红细胞与白细胞明显增多，多种药物均难以控制血压，出现严重水肿、心力衰竭等症状。分级完成后对不同级别老年人的肾脏指标进行比较。

1.3 统计学分析

使用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。计数资料采用例数与百分比（ $n, \%$ ）表示，组间比较行 χ^2 检验；计量资料经检验均符合正态分布，采用均值和标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，两组间比较行独立样本 t 检验，多组间比较行单因素方差分析。采用二元 Logistic 回归探讨高血压肾病的影响因素，并绘制受试者操作特征（ROC）曲线，使用 ROC 曲线的曲线下面积（AUC）分析有统计学意义的指标对高血压肾病的诊断效能。采用肯德尔相关系数（Kendall's tau-b）分析血清 β_2 -微球蛋白、胱抑素 C、尿素水平与肾脏受损程度的相关性。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

共纳入 210 例研究对象，高血压肾病组 70 例，非高血压肾病组 140 例。其中，非高血压肾病组包括肾小球肾炎 70 例（50%）、肾盂肾炎 50 例（35.71%）、梗阻性肾病 20 例（14.29%）。两组老年人在年龄、性别等一般资料上差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），但高血压肾病组在血清 β_2 -微球蛋白、胱抑素 C、尿素水平上均显著高于非高血压肾病组，差异有统计学意义（ $P < 0.01$ ），详见表 1。

2.2 影响因素分析

纳入单因素分析中差异具有统计学意义的变量为因变量，考虑其实测值间存在较大离散程度，采用 Z-score 标准化对其进行处理后，以是否为高血压肾病为因变量行 Logistic 回归分析。结果显示，标准化后的血清 β_2 -微球蛋白 [OR=8.212, 95%CI (4.283, 15.746)]、胱抑素 C [OR=12.007, 95%CI (5.955, 24.207)]、尿素 [OR=6.361, 95%CI (3.847, 10.519)] 水平是高血压肾病的影响因素，详见表 2。

2.3 ROC 曲线分析

β_2 -微球蛋白的 AUC 值为 0.852 [95%CI (0.798, 0.907)]， $P < 0.001$ ，灵敏度为 67.1%，特异度为 90.0%；胱抑素 C 的 AUC 值为 0.904 [95%CI (0.865,

表1 两组老年人基线资料比较 (n, %)
Table 1. Comparison of baseline data between two groups of elderly people (n, %)

变量	合计 (n=210)	高血压肾病组 (n=70)	非高血压肾病组 (n=140)	t/χ^2 值	P值
年龄 (岁) *	68.30 ± 2.41	68.06 ± 2.34	68.42 ± 2.45	1.031	0.304
性别				0.038	0.845
男	110 (52.38)	36 (51.43)	74 (52.86)		
女	100 (47.62)	34 (48.57)	66 (47.14)		
体重指数 (kg/m ²) *	19.22 ± 1.65	19.35 ± 1.53	19.15 ± 1.70	0.806	0.421
文化程度				0.931	0.628
初中及以下	117 (55.71)	42 (60.00)	75 (53.57)		
高中及大专	56 (26.67)	16 (22.86)	40 (28.57)		
本科及以上	37 (17.62)	12 (17.14)	25 (17.86)		
婚姻状况				2.354	0.502
未婚	6 (2.86)	2 (2.86)	4 (2.86)		
已婚	108 (51.43)	40 (57.14)	68 (48.57)		
离婚	80 (38.10)	25 (35.71)	55 (39.29)		
丧偶	16 (7.62)	3 (4.29)	13 (9.29)		
吸烟				0.058	0.809
有	43 (20.48)	15 (21.43)	28 (20.00)		
无	167 (79.52)	55 (78.57)	112 (80.00)		
饮酒				0.286	0.593
有	62 (29.52)	19 (27.14)	43 (30.71)		
无	148 (70.48)	51 (72.86)	97 (69.29)		
β2-微球蛋白 (mg/L) *	2.96 ± 0.95	3.77 ± 0.84	2.56 ± 0.71	10.908	<0.001
胱抑素C (mg/L) *	1.51 ± 0.61	2.06 ± 0.53	1.23 ± 0.43	12.226	<0.001
尿素 (mmol/L) *	6.83 ± 2.83	9.22 ± 2.65	5.63 ± 2.05	10.803	<0.001

注: *为计量资料采用均值和标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示。

表2 高血压肾病影响因素分析
Table 2. Logistic regression analysis of influencing factors of hypertensive nephropathy

变量	B值	SE值	Wald χ^2 值	OR值	95%CI	P值
β2-微球蛋白	2.106	0.332	40.192	8.212	4.283, 15.746	<0.001
胱抑素C	2.485	0.358	48.266	12.007	5.955, 24.207	<0.001
尿素	1.850	0.257	51.983	6.361	3.847, 10.519	<0.001

0.944), $P < 0.001$], 灵敏度为 91.4%, 特异度为 77.1%; 尿素的 AUC 值为 0.850[95%CI (0.793, 0.907)], $P < 0.001$], 灵敏度为 74.3%, 特异度为 89.3%, 详见表 3。

2.4 相关分析

70 例高血压肾病患者中肾脏受损 1 级 29 例 (41.43%)、2 级 29 例 (41.43%)、3 级 12 例 (17.14%), 不同受损级别间 β2-微球蛋白、胱

抑素 C、尿素水平存在统计学差异 ($P < 0.001$), 肾脏受损 3 级患者在 β2-微球蛋白、胱抑素 C、尿素水平指标上均显著高于 1 级、2 级患者 ($P < 0.05$), 详见表 4。相关分析显示, 肾脏受损分级与 β2-微球蛋白 ($\tau=0.861$, $P < 0.001$)、胱抑素 C ($\tau=0.731$, $P < 0.001$)、尿素 ($\tau=0.651$, $P < 0.001$) 水平均呈正相关。

表3 高血压肾病ROC曲线分析
Table 3. ROC curve analysis of hypertensive nephropathy

变量	AUC值	95%CI	P值	cut-off值	约登指数	灵敏度 (%)	特异度 (%)
β2-微球蛋白	0.852	0.798, 0.907	<0.001	3.350	0.571	67.1	90.0
胱抑素C	0.904	0.865, 0.944	<0.001	1.515	0.685	91.4	77.1
尿素	0.850	0.793, 0.907	<0.001	7.790	0.636	74.3	89.3

表4 不同分级的高血压肾病患者肾脏指标的比较结果 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4. Comparison results of renal indicators in the hypertensive nephropathy patients with different grade ($\bar{x} \pm s$)

分级	$\beta 2$ -微球蛋白 (mg/L)	胱抑素 C (mg/L)	尿素 (mmol/L)
1级 (n=29)	3.08 ± 0.45	1.73 ± 0.22	7.46 ± 2.21
2级 (n=29)	3.87 ± 0.44^a	2.05 ± 0.38^a	9.72 ± 1.60^a
3级 (n=12)	5.17 ± 0.23^{ab}	2.88 ± 0.48^{ab}	12.23 ± 2.53^{ab}
F值	106.657	47.701	24.726
P值	<0.001	<0.001	<0.001

注: ^a与1级相比, $P < 0.05$; ^b与2级相比, $P < 0.05$ 。

3 讨论

肾脏主要功能为尿液生成, 以此排泄体内的代谢废物, 并维持机体的水、电解质及酸碱平衡^[9]。肾脏还通过神经调节机制对血压产生影响, 具体而言, 肾交感神经传入与传出纤维可影响下丘脑视上核的电信号发放, 调整交感紧张状态, 实现对血压的精细调节^[10-11]。此外, 肾脏亦是高血压疾病的主要攻击目标之一。高血压状态会加剧肾脏的负担, 诱发肾脏小动脉硬化, 造成肾脏的实质性损害, 削弱其排泄钠离子和水分的能力, 这种损害反过来又会进一步加剧高血压状况, 形成恶性循环, 临床上称之为高血压肾病^[12]。治疗高血压肾病时, 首要任务是控制血压水平, 其次是管理血糖和血脂水平。若肾脏功能遭受严重损害, 或高血压病情难以通过常规手段控制, 则需要考虑采取透析或肾移植等治疗手段^[13]。

$\beta 2$ -微球蛋白为常用的肾脏评估指标, 其浓度在健康成人中通常维持在一个相对恒定的范围内^[14]。然而, 在肾功能受损的个体中, $\beta 2$ -微球蛋白的清除率下降, 导致其在体内的积累, 致使血清 $\beta 2$ -微球蛋白水平上升。血清胱抑素 C 不受性别、年龄等影响, 是评估肾小球滤过率的内源性标志物, 其代谢过程包括由肾小球滤过进入尿液, 并在肾小管中被完全吸收和降解^[15]。当肾功能受损, 特别是肾小球滤过功能下降时, 胱抑素 C 滤过减少, 同时肾小管对其的吸收和降解能力也相应减弱, 共同导致血清中胱抑素 C 的浓度显著升高^[16]。血清尿素是通过肾脏排泄的蛋白质代谢的主要终末产物, 当肾代谢能力降低时, 尿素排泄过程受到阻碍, 导致其在血液中的浓度逐渐累积, 尿素含量的升高不仅可反映肾脏排泄功能的减退, 也可提示体内蛋白质代谢产物的积累情况, 因此, 相较于健康人群, 肾功能受损患者的

血清尿素水平通常显著增高^[17]。本研究结果显示, 高血压肾病组 $\beta 2$ -微球蛋白、胱抑素 C、尿素水平均显著高于非高血压肾病组, 与吕武洋等^[18]研究结果一致, 且三者均为高血压肾病的影响因素, 在高血压肾病诊断方面亦具有较好的效能。此外, 本研究还发现高血压肾病患者中肾脏受损分级与 $\beta 2$ -微球蛋白、胱抑素 C、尿素水平呈正相关, 与张志斌等^[19]研究一致。上述结果反映在高血压肾病患者中, $\beta 2$ -微球蛋白、胱抑素 C、尿素等肾脏功能评估指标具有较高的普遍性和诊断价值^[20], 当其他指标尚处于正常范围或轻微异常时, 上述指标已经发生显著变化, 提示它们可作为早期预警信号, 有助于及时发现并干预高血压肾病的进展。

综上所述, 高血压肾病老年人 $\beta 2$ -微球蛋白、胱抑素 C、尿素水平显著升高, 且高血压肾脏受损程度与上述指标均呈正相关关系, 指标水平的变化可以反映肾脏受损的程度。因此, 临床上对 $\beta 2$ -微球蛋白、胱抑素 C、尿素等指标进行检测有助于高血压肾病的早期诊断, 在治疗时也便于及时了解病情进展和预后评估。但本研究为回顾性研究, 且主要关注高血压肾病患者, 研究对象的选择可能具有一定偏倚, 研究结果的适用范围也相对较窄, 未来仍需针对不同类型的肾病进行深入研究。

伦理声明: 本研究已获得简阳市人民医院医学伦理委员会审核批准 (批号: JYRH-20240624)

作者贡献: 研究设计与数据分析: 朱莉、冀承杰、吴涛; 检测操作: 付霞、毛明英; 数据采集: 马燕、王育梅、徐洪霞; 论文撰写: 朱莉; 论文审定: 冀承杰, 吴涛

数据获取: 本研究中使用和 (或) 分析的数据可联系通信作者获取

利益冲突声明：无

致谢：感谢成都医学院预防医学教研室的各位老师为本论文数据分析做出的指导

参考文献

- 1 李梦宇, 廖子锐, 连隽, 等. 中国东、中、西部地区老年人基本公共卫生健康体检利用情况及其满意度调查[J]. 中国公共卫生, 2023, 39(8): 953–957. [Li MY, Liao ZR, Lian J, et al. Participating in and satisfaction to basic public health services–based physical examination among community elderly in eastern, central and western China[J]. Chinese Journal of Public Health, 2023, 39(8): 953–957.] DOI: [10.11847/zgggws1140519](https://doi.org/10.11847/zgggws1140519).
- 2 Ping R. Evaluating the impacts of integrating health and social care systems on social care use among older adults with chronic diseases in China[J]. Arch Gerontol Geriatr, 2024, 1(4): 100082. DOI: [10.1016/j.aggp.2024.100082](https://doi.org/10.1016/j.aggp.2024.100082).
- 3 Santulli G, Visco V, Ciccarelli M, et al. Frail hypertensive older adults with prediabetes and chronic kidney disease: insights on organ damage and cognitive performance–preliminary results from the CARYATID study[J]. Cardiovasc Diabetol, 2024, 23(1): 125. DOI: [10.1186/s12933-024-02218-x](https://doi.org/10.1186/s12933-024-02218-x).
- 4 冷朝会, 李雪莲, 刘俊, 等. 热休克蛋白 90 α 、 β 2–微球蛋白及胃泌素释放肽前体在肺癌患者血清中的表达水平及检测意义[J]. 陕西医学杂志, 2024, 53(8): 1110–1113. [Len ZH, Li XL, Liu J, et al. Expression levels and significance of heat shock protein 90 α , β 2–microglobulin and pro–gastrin releasing peptide in the serum of patients with lung cancer[J]. Shaanxi Medical Journal, 2024, 53(8): 1110–1113.] DOI: [10.3969/j.issn.1000-7377.2024.08.023](https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-7377.2024.08.023).
- 5 Yu S, Yin P, Li X, et al. Association of high serum β 2–microglobulin levels with poor functional outcomes in patients with acute ischemic stroke: a cohort study[J]. Medicine (Baltimore), 2024, 103(35): e39525. DOI: [10.1097/MD.00000000000039525](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000039525).
- 6 叶任高, 李幼姬, 刘冠贤. 临床肾脏病学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 360–363. [Ye RG, Li YJ, Liu GX. Clinical nephrology[M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2008: 360–363.]
- 7 《中国高血压防治指南》修订委员会. 中国高血压防治指南 2018 年修订版[J]. 心脑血管病防治, 2019, 19(1): 1–44. [Revision Committee of the Chinese Guidelines for the Prevention and Treatment of Hypertension. Revised 2018 Chinese guidelines for the prevention and treatment of hypertension[J]. Prevention and Treatment of Cardio–Cerebral–Vascular Disease, 2019, 19(1): 1–44.] DOI: [10.3969/j.issn.1009-816X.2019.01.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-816X.2019.01.001).
- 8 王晓菁, 陈海平. 慢性肾脏病定义及分期系统修订的进展——2012–KDIGO 慢性肾脏病临床管理实践指南解读[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2014, (5): 396–400. [Wang XJ, Chen HP. Progress in definition and classification system of chronic kidney disease: interpretation of 2012–KDIGO clinical practice guidelines for management of chronic kidney disease[J]. Chinese Journal of Multiple Organ Diseases in the Elderly, 2014, (5): 396–400.] DOI: [10.3724/SP.J.1264.2014.00092](https://doi.org/10.3724/SP.J.1264.2014.00092).
- 9 Borges JT, Ganchiku Y, Aceves OJ, et al. Exploring immune response toward transplanted human kidney tissues assembled from organoid building blocks[J]. iScience, 2024, 27(10): 110957–110957. DOI: [10.1016/j.isci.2024.110957](https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.110957).
- 10 刘健, 王岚, 孙浩宁. 经导管去肾交感神经术治疗高血压: 现状[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2022, 30(7): 499–502. [Liu J, Wang L, Sun HN. Transcatheter sympathectomy for the treatment of hypertension: current status[J]. Chinese Journal of Interventional Cardiology, 2022, 30(7): 499–502.] DOI: [10.3969/j.issn.1004-8812.2022.07.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-8812.2022.07.003).
- 11 Bloch JM, Kirtane JA, Azizi M, et al. 36–month durability of ultrasound renal denervation for hypertension resistant to combination therapy in RADIANCE–HTN TRIO[J]. Hypertens Res, 2024, 47(12): 3467–3472. DOI: [10.1038/S41440-024-01854-W](https://doi.org/10.1038/S41440-024-01854-W).
- 12 钱莹, 马晓波, 高琛妮, 等. 慢性肾脏病患者高尿酸血症与高血压的关联分析[J]. 诊断学理论与实践, 2023, 22(2): 160–165. [Qian Y, Ma XB, Gao CN, et al. Association between hyperuricemia and hypertension in chronic kidney disease[J]. Journal of Diagnostics Concepts & Practice, 2023, 22(2): 160–165.] DOI: [10.16150/j.1671-2870.2023.02.009](https://doi.org/10.16150/j.1671-2870.2023.02.009).
- 13 万正红, 周莉. 老年慢性肾脏病血液透析期间肾性高血压的中西医治疗进展[J]. 老年医学与保健, 2024, 30(4): 1200–1204. [Wan ZH, Zhou L. Progress in traditional Chinese and western medicine treatment of renal hypertension during hemodialysis in elderly patients with chronic kidney disease[J]. Geriatrics & Health Care, 2024, 30(4): 1200–1204.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-8296.2024.04.064](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-8296.2024.04.064).
- 14 孙熔, 胡富勇, 吴亚玲, 等. β 2–微球蛋白与颈动脉斑块稳定性的相关性研究[J]. 徐州医科大学学报, 2024, 44(7): 500–506. [Sun R, Hu FY, Wu YL, et al. Relationship between β 2–microglobulin and carotid plaque stability[J]. Journal of Xuzhou Medical University, 2024, 44(7): 500–506.] DOI: [10.3969/j.issn.2096-3882.2024.07.005](https://doi.org/10.3969/j.issn.2096-3882.2024.07.005).
- 15 王婵, 谈方方, 方珊, 等. 血清同型半胱氨酸与胱抑素 C 联合检测对 ANCA 相关性肾损伤的诊断价值[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2024, 45(4): 616–620. [Wang C, Tan FF, Fang S, et al. Diagnostic value of homocysteine combined with C cystatin in ANCA–associated renal injury[J]. Journal of Xi'an Jiaotong University (Medical Sciences), 2024, 45(4): 616–620.] DOI: [10.7652/jdyxb202404014](https://doi.org/10.7652/jdyxb202404014).
- 16 王波, 苏勇, 刘述平, 等. 血清超敏 C 反应蛋白、胱抑素 C 与脓毒性休克患者心功能、肾功能损伤的关系[J]. 保健医学研究与实践, 2024, 21(3): 38–42. [Wang B, Su Y, Liu SP, et al. Relationship between high–sensitivity C–reactive protein, cystatin C, and cardiac and renal function injury in patients with septic shock[J]. Health Medicine Research and Practice, 2024, 21(3): 38–42.] DOI: [10.11986/j.issn.1673-873X.2024.03.07](https://doi.org/10.11986/j.issn.1673-873X.2024.03.07).
- 17 刘锦霞, 马轶, 余红, 等. 血清铁蛋白、甲状旁腺激素、血肌酐及血尿素水平在急性肾衰竭患者诊疗中的临床价值[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2024, 19(7): 931–

934. [Liu JX, Ma Y, Yu H, et al. Clinical value of serum ferritin, parathyroid hormone, serum creatinine and blood urea nitrogen levels in the diagnosis and treatment of patients with acute renal failure[J]. China Journal of Emergency Resuscitation and Disaster Medicine, 2024, 19(7): 931–934.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-6966.2024.07.021](#).
- 18 吕武洋, 梁蕾, 薛龙格, 等. 高血压肾病患者尿液水通道蛋白 1、P53 和 P21 水平分析 [J]. 临床检验杂志, 2023, 41(4): 262–265. [Lyu WY, Liang L, Xue LG, et al. Analysis of urinary aquaporin 1, P53, and P21 levels in patients with hypertensive nephropathy[J]. Chinese Journal of Clinical Laboratory Science, 2023, 41(4): 262–265.] DOI: [10.13602/j.cnki.jcls.2023.04.05](#).
- 19 张志斌, 温庆辉, 张锡波. 高血压肾病早期血清 Cys C、 β 2-MG 和尿 NAG、RBP 水平检测及临床意义 [J]. 海南医学, 2021, 32(23): 3024–3027. [Zhang ZB, Wen QH, Zhang XB. Detection and clinical significance of serum Cys C, urinary β 2-microglobulin, N-acetyl- β -D-aminoglucosidase, and retinol binding protein levels in early stage of hypertensive nephropathy[J]. Hainan Medical Journal, 2021, 32(23): 3024–3027.] DOI: [10.3969/j.issn.1003-6350.2021.23.008](#).
- 20 汪隆海, 张求霞, 黄飞, 等. 尿液 10 项生化指标联合检测及优化对高血压肾病的诊断价值研究 [J]. 现代检验医学杂志, 2020, 35(4): 82–86, 112. [Wang LH, Zhang QX, Huang F, et al. Study on the combined detection and optimization of urine 10 biochemical indexes in the diagnosis value of hypertensive nephropathy[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2020, 35(4): 82–86, 112.] DOI: [10.3969/j.issn.1671-7414.2020.04.020](#).
- 收稿日期: 2025 年 01 月 15 日 修回日期: 2025 年 04 月 24 日
本文编辑: 李绪辉 曹 越

引用本文: 朱莉, 付霞, 毛明英, 等. 老年体检人群血清 β 2-微球蛋白、胱抑素C、尿素水平与高血压肾病的相关性研究[J]. 医学新知, 2025, 35(6): 665–671. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202501083](#).

Zhu L, Fu X, Mao MY, et al. Study on the correlation between serum β 2-microglobulin, cystatin C, urea levels and hypertensive nephropathy in elderly undergoing health checkups [J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2025, 35(6): 665–671. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202501083](#).