

红细胞分布宽度与维持性血液透析患者心胸比率的相关性研究

邓兆燕,何媛梅,邓斯茜,张均玉,甘剑光

(玉林市第一人民医院肾内科,广西 玉林 537000)

摘要:目的 探讨红细胞分布宽度(RDW)与维持性血液透析(MHD)患者心胸比率(CTR)的相关性。方法 选取2022年6月-2023年6月玉林市第一人民医院收治的106例MHD患者为研究对象,根据心胸比率(CTR)结果分为心胸比率增大组76例($CTR \geq 0.5$)与对照组30例($CTR < 0.5$)。比较两组患者的一般资料与实验室检查结果,采用单因素与多因素Logistic回归模型分析CTR增大的相关因素,分析RDW对MHD患者CTR增大的预测价值。结果 心胸比率增大组RDW高于对照组,转铁蛋白饱和度低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);单因素分析显示,年龄、RDW、红细胞压积、血清白蛋白与CTR增大相关($P < 0.05$);多因素Logistic回归模型分析显示,年龄($OR=1.038, 95\% CI: 1.001 \sim 1.076, P=0.046$)、RDW($OR=1.457, 95\% CI: 1.081 \sim 1.964, P=0.013$)是CTR增大的独立危险因素。结论 RDW是MHD患者CTR增大的独立危险因素,或可作为预测MHD患者CTR增大的可重复性和易于评估的指标。

关键词:红细胞分布宽度;血液透析;心胸比率

中图分类号:R692.5

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2024.13.024

文章编号:1006-1959(2024)13-0118-04

Study on the Correlation Between Red Blood Cell Distribution Width and Cardiothoracic Ratio in Maintenance Hemodialysis Patients

DENG Zhao-yan, HE Yuan-mei, DENG Si-qian, ZHANG Jun-yu, GAN Jian-guang

(Department of Renal Medicine, the First People's Hospital of Yulin City, Yulin 537000, Guangxi, China)

Abstract: **Objective** To investigate the correlation between red blood cell distribution width (RDW) and cardiothoracic ratio (CTR) in maintenance hemodialysis (MHD) patients. **Methods** A total of 106 MHD patients admitted to the First People's Hospital of Yulin City from June 2022 to June 2023 were selected as the research objects. According to the results of cardiothoracic ratio (CTR), they were divided into cardiothoracic ratio increase group (76 patients, $CTR \geq 0.5$) and control group (30 patients, $CTR < 0.5$). The general data and laboratory examination results of the two groups were compared. Univariate and multivariate Logistic regression models were used to analyze the related factors of increased CTR, and the predictive value of RDW for increased CTR in MHD patients was analyzed. **Results** The RDW of the cardiothoracic ratio increased group was higher than that of the control group, and the transferrin saturation was lower than that of the control group, the difference was statistically significant ($P < 0.05$); univariate analysis showed that age, RDW, hematocrit, and serum albumin were associated with increased CTR ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that age ($OR=1.038, 95\% CI: 1.001 \sim 1.076, P=0.046$) and RDW ($OR=1.457, 95\% CI: 1.081 \sim 1.964, P=0.013$) were independent risk factors for increased CTR. **Conclusion** RDW is an independent risk factor for increased CTR in MHD patients, and may be used as a repeatable and easy-to-assess indicator for predicting increased CTR in MHD patients.

Key words: Red cell distribution width; Hemodialysis; Cardiothoracic ratio

近年来,慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD)已成为全球性突出的公共健康问题。我国第六次慢性肾脏病调查显示,CKD患病率为8.2%^[1],其中每年约有2%的患者发展成为终末期肾脏病(end-stage renal disease, ESRD)。ESRD的肾替代治

疗主要包含维持性血液透析(maintenance hemodialysis, MHD)、腹膜透析(peritoneal dialysis, PD)和肾移植。心胸比率(cardiothoracic ratio, CTR)与维持性血液透析患者容量状态密切相关^[2],而容量管理是评价血液透析充分性的重要指标之一,透析不充分可显著增加患者死亡率^[3]。相关研究表明^[4],CTR增大的患者与充血性心力衰竭发生率及高死亡率相关。临床根据病史和体格检查、测定血清钠、钙及钠尿酸浓度或使用生物阻抗分析等方法评估患者容量,结合X线、CT、MR等来评估患者CTR间接评估患者容量状态,因成本及射线问题,重复检查以及广泛应用仍存在一定限制。红细胞分布宽度

基金项目:玉林市科技计划项目(编号:玉市科202235087)

作者简介:邓兆燕(1973.2-),女,广西贵港人,硕士,副主任医师,主要从事肾脏病诊治及血液净化治疗研究

通讯作者:甘剑光(1987.2-),男,广西玉林人,硕士,副主任医师,主要从事慢性肾脏病与继发性甲状旁腺功能亢进诊治研究

(RDW)是血常规检查中的一项内容,容易获取。近年来 RDW 的临床价值得到越来越多研究者的关注,研究发现 RDW 的升高与糖尿病、肿瘤、慢性肾脏病、心血管疾病等发展相关^[5-7]。但目前对于 RDW 与 HD 患者心胸比率之间的关系未有相关报道,因此本研究对我院 MHD 患者 RDW 及 CTR 增大的相关性进行分析,旨在找出更简单及方便实施的指标来评估患者 CTR 是否增大。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 6 月-2023 年 6 月玉林市第一人民医院收治的 106 例 MHD 患者为研究对象,其中男 66 例,女 40 例;年龄 28~83 岁,平均年龄(59.76±12.70)岁;透析龄 3~139 个月,透析龄(29.65±7.31)个月;合并高血压 97 例,合并糖尿病 43 例,合并冠心病 23 例。纳入标准:①规律血液透析 3 个月以上;②年龄≥18 岁。排除标准:①急性感染;②合并其他系统慢性感染;③3 个月内存在急性失血、输血等情况;④明确诊断有造血系统疾病如多发性骨髓、纯红细胞再生障碍性贫血等、恶性肿瘤、正在接受免疫抑制剂治疗、精神疾病、妊娠、哺乳期;⑤严重心脏瓣膜病变、扩张型心肌病、肥厚型梗阻性心肌病。所有患者均签署知情同意书。根据 CTR 结果,将患者分为 CTR 增大组 76 例(CTR≥0.5)与对照组 30 例(CTR<0.5)。

1.2 方法

1.2.1 一般资料 收集患者人口学信息和临床及实验室检查指标,包括性别、年龄、身高、体重、体质量指数(BMI)、CTR、透析龄、基础疾病(高血压、糖尿病、

冠心病)、血压、血常规、血清白蛋白、胆固醇、低密度脂蛋白、C 反应蛋白(CRP)、甲状旁腺素、血清铁蛋白、转铁蛋白饱和度等。

1.2.2 分组依据及透析方法 CTR 是指正位胸部平片上心影最大横径与胸廓最大横径之比,是评估心脏增大的常用指标,也是判断患者容量状态较为准确的指标,可用于对患者的心功能状态进行评价,以指导临床治疗。透析方法:根据患者残余肾功能及病情给予常规血液透析治疗:每周 2~3 次透析,每周治疗时长 8~12 h,血流量为 180~250 ml/min,透析液流量为 500~600 ml/min。

1.3 观察指标 比较两组年龄、BMI、透析龄、基础疾病(高血压、糖尿病、冠心病)、血压、CTR、白细胞、血红蛋白、红细胞压积、RDW、血清白蛋白、胆固醇、低密度脂蛋白、CRP、甲状旁腺素、血清铁蛋白、转铁蛋白饱和度。将有差异($P<0.1$)的指标进行多因素 Logistic 分析。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 23.0 统计软件处理数据,符合正态分布的计量资料采用($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布用[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,组间比较采用秩和检验。计数资料用[$n(\%)$]表示,组间比较采用 χ^2 检验。CTR 增大的相关因素采用多因素 Logistic 回归模型分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组人口学信息和临床及实验室检查指标比较 CTR 增大组 RDW 高于对照组,转铁蛋白饱和度低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 两组人口学信息和临床及实验室检查指标比较[$\bar{x}\pm s, M(P_{25}, P_{75})$]

项目	CTR 增大组($n=76$)	对照组($n=30$)	统计值	P
男性[$n(\%)$]	45(59.21)	21(70.00)	$\chi^2=1.066$	0.302
年龄(岁)	61.11±11.33	56.33±15.32	$t=1.760$	0.081
体质量指数(kg/m ²)	23.27(21.00,24.97)	22.03(20.82,24.76)	$Z=-0.812$	0.417
透析龄(个月)	22(7,38)	19(8.5,38)	$Z=-0.063$	0.950
高血压[$n(\%)$]	70(92.11)	27(90.00)	$\chi^2=0.000$	1.000
糖尿病[$n(\%)$]	31(40.79)	12(40.00)	$\chi^2=0.006$	0.941
冠心病[$n(\%)$]	19(25.00)	4(13.33)	$\chi^2=1.105$	0.293
收缩压(mmHg)	145.84±27.47	137.40±36.54	$t=1.293$	0.199
舒张压(mmHg)	80.20±16.81	84.37±18.71	$t=-1.114$	0.268
白细胞($\times 10^9/L$)	6.66(5.20,8.30)	6.025(4.90,7.47)	$Z=-0.789$	0.430
血红蛋白(g/L)	99.38±21.89	105.67±28.41	$t=-1.221$	0.225
红细胞压积(%)	32.10±6.39	34.78±6.76	$t=-1.915$	0.058

表 1(续)

项目	CTR 增大组($n=76$)	对照组($n=30$)	统计值	P
RDW(%)	15.20(14.40, 16.28)	14.25(13.55, 15.83)	$Z=-2.189$	0.029
血清白蛋白(g/L)	36.30(31.83, 38.85)	37.45(34.10, 41.75)	$Z=-1.775$	0.076
胆固醇(mmol/L)	3.87(3.25, 4.65)	4.14(3.49, 4.76)	$Z=-1.234$	0.217
低密度脂蛋白(mmol/L)	2.01(1.64, 2.78)	2.34(1.81, 2.82)	$Z=-1.543$	0.123
CRP(mg/L)	6.86(2.33, 19.49)	7.935(1.34, 31.72)	$Z=-0.193$	0.847
甲状旁腺素(pg/ml)	184.15(108.73, 334.40)	187.20(115.35, 250.95)	$Z=-0.660$	0.509
血清铁蛋白(ng/ml)	151.65(64.65, 263.20)	150.30(88.05, 330.38)	$Z=-0.996$	0.319
转铁蛋白饱和度(%)	18.45(13.70, 27.34)	23.02(17.12, 34.24)	$Z=-1.996$	0.046

2.2 CTR 增大的相关因素分析 将 $P<0.1$ 的自变量(年龄、RDW、红细胞压积、血清白蛋白、转铁蛋白饱和度)纳入单因素 Logistic 分析,结果显示,年龄、RDW、红细胞压积、血清白蛋白与 CTR 增大相关($P<0.1$);将单因素分析 $P<0.1$ 的自变量纳入多因素 Logistic 回归模型分析,结果提示:年龄、RDW 是 CTR 增大的独立危险因素($P<0.05$),见表 2、表 3。

表 2 单因素 Logistic 回归分析

项目	B	P	OR	95%CI
年龄	0.029	0.085	1.030	0.996~1.065
红细胞压积	-6.394	0.062	0.002	0.000~1.362
RDW	0.350	0.021	1.419	1.053~1.911
血清白蛋白	-0.080	0.074	0.923	0.845~1.008
转铁蛋白饱和度	-0.020	0.122	0.980	0.955~1.005

表 3 多因素 Logistic 回归分析

变量	B	P	OR	95%CI
年龄	0.037	0.046	1.038	1.001~1.076
RDW	0.376	0.013	1.457	1.081~1.964

3 讨论

CTR 于 1919 年首次被 Danzer 定义,CTR>0.5 为心脏增大^[8]。有研究表明^[2,9,10],CTR 增大与心脏容量负荷、左心室射血分数、左心室肥厚相关。一项研究纳入了 3117 例 CKD 患者的研究发现^[11],在随访期间,CTR 增大组心血管事件(CVD)的死亡率明显高于正常组。目前 CVD 仍是 ESRD 患者首位死亡原因,ESRD 发生 CVD 的死亡风险是正常人的 20 倍,而 MHD 患者容量负荷过重是 CVD 的重要原因^[12,13]。CTR 增大可能提示 MHD 患者容量负荷过重、透析不充分,而 RDW 与 CTR 的关系目前尚未完全明

确,需要进一步探索。

本研究发现,RDW 是 CTR 增大的独立危险因素,RDW 每增加 1%,CTR 增大风险增加 1.457 倍。RDW 是红细胞大小变异性的参数,通过红细胞的平均红细胞体积及其标准差来计算。血液分析仪将 RDW 值作为全血细胞计数检测的一部分,有容易获取以及低成本的优势。既往 RDW 用于地中海贫血、溶血性贫血、慢性病相关性贫血、缺铁性贫血等贫血疾病的鉴别诊断。近年来临床应用于各种疾病包括心血管疾病、糖尿病、癌症、慢性阻塞性肺病、肝和肾衰竭、社区获得性肺炎以及其他急性或慢性疾病等的预测与评估^[14],尤其在预测心血管事件方面得到众多学者认可,有学者认为 $RDW \geq 15\%$ 可纳入心衰预测模型的评估指标,未来或许可与氨基末端脑利钠肽前体(NT-proBNP)联合预测心衰的结局,RDW 有望成为心衰治疗的新靶点^[15]。RDW 与疾病相关的病理生理机制尚不明确,可能与全身炎症、氧化应激、组织缺氧、内皮功能障碍、铁代谢受损、血流动力学过载和营养不良等相关。既往无 RDW 与 CTR 的相关研究,RDW 增高引起 CTR 增大的机制尚不明确,推测可能与以下几个方面原因相关:①RDW 高可能增加了 MHD 患者的血流动力学负荷,容量负荷增加^[16],直接导致了 CTR 的增大;②RDW 与心衰患者的心功能和/或疾病严重程度相关,包括 NT-proBNP、峰值耗氧量、左心室舒张末期压(LVEDP)和左心室结构变化^[9,17],这些变化最终会导致 CTR 增大;③RDW 增高可能增加了内皮细胞受损、血液粘度,损害了血液流动,导致血管闭塞,有研究发现 RDW 与冠脉病变严重程度正相关^[18],严重心肌梗死和/或缺血性心肌病晚期的患者正常心肌代偿性增大,从而导致了 CTR 增大;④可能与氧化应激有

关,高氧化应激可降低红细胞寿命,抑制促红细胞生成素对肾性贫血的反应^[14],MHD 患者贫血加重,导致心肌组织缺血缺氧,以及长期尿毒症毒素的累积,可能增加了尿毒症相关性心肌病的发生,最终 CTR 增大。

因此 MHD 患者可加强 RDW 的监测,RDW 升高可预测 CTR 增大,进一步说明患者可能存在容量负荷过重,透析不充分的可能,临床医师可对患者做进一步的相关检查及全面评估,针对 CTR 增大病因治疗,长期改善生活质量及生存率。另外本研究显示年龄是 CTR 增大的危险因素,与 Brakohiapa EK 等^[19]研究结果一致。CTR 随着年龄的增大而增大,呈正相关,可能与患者随着年龄增大,高血压病、糖尿病、冠心病、肾功能不全、心脏瓣膜病等疾病发病率增加有关,这些基础疾病的增加都有可能导致 CTR 的增大。

综上所述,RDW 是 CTR 增大的独立危险因素,或可作为预测 MHD 患者 CTR 增大的可重复性和易于评估的指标,但本研究为单中心小样本研究,仍需扩大样本量证明 RDW 与 CTR 增大之间的关系。

参考文献:

[1]Wang L,Xu X,Zhang M,et al.Prevalence of Chronic Kidney Disease in China: Results From the Sixth China Chronic Disease and Risk Factor Surveillance[J].JAMA Intern Med,2023,183(4):298-310.

[2]Lai S,Molfino A,Russo GE,et al.Cardiac, Inflammatory and Metabolic Parameters: Hemodialysis versus Peritoneal Dialysis[J].Cardiorenal Med,2015,5(1):20-30.

[3]Aghsaefard Z,Zendehdel A,Alizadeh R,et al.Chronic hemodialysis: Evaluation of dialysis adequacy and mortality [J].Ann Med Surg (Lond),2022,76:103541.

[4]Giamouzis G,Sui X,Love TE,et al.A propensity -matched study of the association of cardiothoracic ratio with morbidity and mortality in chronic heart failure [J].Am J Cardiol,2008,101(3):343-347.

[5]Yilmaz F,Sozel H.Red blood cell distribution width is a predictor of chronic kidney disease progression and all-cause mortality[J].Bratisl Lek Listy,2021,122(1):49-55.

[6]Kim DW,Lee M,Lee KJ,et al.The combined clinical impact of red blood cell distribution width and vascular calcification on cardiovascular events and mortality in patients with endstage kidney disease[J].Kidney Res Clin Pract,2022,41(3):351-362.

[7]Chi G,Lee JJ,Montazerin SM,et al.Prognostic value of hemoglobin-to-red cell distribution width ratio in cancer:a sys-

tematic review and meta-analysis [J].Biomark Med,2022,16(6):473-482.

[8]Danzer CS.The cardio-thoracic ratio:An index of cardiac enlargement[J].American Journal of the Medical Sciences,1919,157(4):513-554.

[9]Truszkiewicz K,Macek P,Poręba M,et al.Radiological Cardiothoracic Ratio as a Potential Marker of Left Ventricular Hypertrophy Assessed by Echocardiography [J].Radiol Res Pract,2022,2022:4931945.

[10]Elasan S,Yilmaz O.Cardiothoracic ratio and left ventricular ejection fraction relationship: A meta-analysis study [J].Saudi Med J,2023,44(6):529-536.

[11]Chou CY,Wang CCN,Chiang HY,et al.Cardiothoracic ratio values and trajectories are associated with risk of requiring dialysis and mortality in chronic kidney disease [J].Commun Med (Lond),2023,3(1):19.

[12]Cozzolino M,Mangano M,Stucchi A,et al.Cardiovascular disease in dialysis patients [J].Nephrol Dial Transplant,2018,33(suppl_3):iii28-iii34.

[13]Hiyamuta H,Yamada S,Taniguchi M,et al.Causes of death in patients undergoing maintenance hemodialysis in Japan: 10-year outcomes of the Q-Cohort Study[J].Clin Exp Nephrol,2021,25(10):1121-1130.

[14]Salvagno GL,Sanchis-Gomar F,Picanza A,et al.Red blood cell distribution width: A simple parameter with multiple clinical applications[J].Crit Rev Clin Lab Sci,2015,52(2):86-105.

[15]Xanthopoulos A,Giamouzis G,Dimos A,et al.Red Blood Cell Distribution Width in Heart Failure: Pathophysiology, Prognostic Role,Controversies and Dilemmas [J].J Clin Med,2022,11(7):1951.

[16]曾颖,欧阳涵,姜山,等.红细胞分布宽度预测维持性血液透析患者预后的价值[J].中华肾脏病杂志,2019,35(4):259-267.

[17]Fang S,Zhang Z,Wang Y,et al.Predictive value of left ventricular myocardial strain by four-dimensional speckle tracking echocardiography combined with red cell distribution width in heart failure with preserved ejection fraction [J].Echocardiography,2019,36(6):1074-1083.

[18]张林,陈玥,张宝红.血小板-淋巴细胞比率、中性粒细胞-淋巴细胞比率及红细胞分布宽度在冠心病严重程度中的诊断价值[J].临床心血管病杂志,2020,36(9):824-827.

[19]Brakohiapa EK,Botwe BO,Sarkodie BD.Gender and Age Differences in Cardiac Size Parameters of Ghanaian Adults: Can One Parameter Fit All? Part Two[J].Ethiop J Health Sci,2021,31(3):561-572.

收稿日期:2023-09-26;修回日期:2023-11-16

编辑/成森