

- Lumbar disc degeneration is associated with Modic change and high paraspinal fat content: a 3.0 T magnetic resonance imaging study [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2016, 17 (1): 439-458.
- [6] 李若禹, 丁文元. 磁共振影像标志物对椎间盘退变及盘源性下腰痛诊断的研究进展 [J]. 中华骨科学杂志, 2020, 40 (13): 880-886.
- [7] CHIANG H J, LIN L H, LI C W, et al. Magnetic resonance fat quantification in living donor liver transplantation [J]. Transplant Proc, 2014, 46 (3): 666-668.
- [8] HU L, ZHA Y F, WANG L, et al. Quantitative evaluation of vertebral microvascular permeability and fat fraction in alloxan-induced diabetic rabbits [J]. Radiology, 2018, 287 (1): 128-136.
- [9] SONG Y, SONG Q W, ZHANG H N, et al. 3D mDixon Quant based on compressed SENSE for quantitative study of lumbar vertebral body fatcontent [J]. Chin J Magn Reson Imaging, 2021, 12 (4): 51-56.
- [10] 刘娜, 张浩南, 张煜堃, 等. 磁共振 IDEAL-IQ 与 mDixon Quant 技术对腹部、椎体脂肪定量的对比分析 [J]. 磁共振成像, 2022, 13 (3): 49-53.

• 临床研究 •

初始血清白蛋白水平对成人吸入性肺炎住院死亡的预测价值

蔡 累 李 毅 秦逸辉 余 研 冯 茜 钟 素 徐明娜 许细萍 翁友飞 梁 萌

【摘 要】 目的 探讨血清白蛋白对成人吸入性肺炎住院死亡的预测价值。**方法** 采用回顾性队列研究方法对中国人民解放军陆军第七十三集团军医院近 4 年成人吸入性肺炎住院患者的数据进行分析, 评估急诊初始血清白蛋白水平对吸入性肺炎患者住院死亡率的影响, 分析其与住院死亡率的相关性。**结果** 入选患者 248 例, 其中死亡 51 例 (20.6%)。所有患者平均血清白蛋白水平为 (3.4 ± 0.7) g/dL, 非存活组明显低于存活组 [(3.0 ± 0.6) g/dL 对比 (3.5 ± 0.6) g/dL]。在多变量 logistic 回归模型中, 白蛋白水平与住院死亡率呈负相关。血清白蛋白预测住院死亡的受试者工作特征曲线下面积 (AU-ROC) 为 0.72, Youden 指数为 35.10%, 敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、阳性和阴性似然比分别为 68.6%、66.5%、34.7%、89.1%、2.05 和 0.47。白蛋白水平为 4.0 g/dL 时灵敏度最高 (98.0%), 白蛋白水平为 2.5 g/dL 时特异度最高 (94.9%)。**结论** 成人吸入性肺炎住院患者中, 初始血清白蛋白水平与住院死亡率负相关, 其对临床医师预测成人吸入性肺炎住院死亡具有重要意义, 也为判断此病的预后转归提供一定的参考。

【关键词】 白蛋白; 死亡率; 吸入性肺炎

【中图分类号】 R446.11⁺2 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1002-2600(2024)06-0010-05

Predictive value of initial serum albumin levels for in-hospital mortality in adults with aspiration pneumonia

CAI Lei, LI Yi, QIN Yihui, YU Yan, FENG Qian, ZHONG Su, XU Mingna, XU Xiping, WENG Youfei, LIANG Meng

The 73rd Army Group Hospital of the PLA Army, Xiamen, Fujian 361001, China

Corresponding author: LIANG Meng, Email: 13959210067@163.com

【Abstract】 Objective To explore the predictive value of serum albumin for in-hospital mortality in adults with aspiration pneumonia. **Methods** The data of adult inhalation pneumonia inpatients in the 73rd Army Group Hospital of the PLA Army over the past four years were collected using a retrospective cohort study method, the impact of initial serum albumin levels in emergency departments on in-hospital mortality in patients with aspiration pneumonia was assessed, and its correlation with in-hospital mortality was analyzed. **Results** A total of 248 patients were enrolled, of whom, 51 patients (20.6%) died. The mean

基金项目: 福建卫健委科技计划项目 (20210N0100129)

作者单位: 中国人民解放军陆军第七十三集团军医院, 厦门 361001

通信作者: 梁 萌, Email: 13959210067@163.com

DOI: 10.20148/j.fmj.2024.06.003

serum albumin level was (3.4 ± 0.7) g/dL. The serum albumin level was significantly lower in the non-survivor group than that in the survivor group [(3.0 ± 0.6) g/dL vs. (3.5 ± 0.6) g/dL]. In the multivariable logistic regression model, albumin was associated with in-hospital mortality significantly. The area under the receiver operating characteristics (AUROC) for predicting in-hospital mortality using serum albumin was 0.72 [95%CI (0.64, 0.80)]. The Youden index was 35.10%, and the corresponding sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, positive and negative likelihood ratio was 68.6%, 66.5%, 34.7%, 89.1%, 2.05 and 0.47, respectively. Highest sensitivity (98.0%) was shown at albumin level of 4.0 g/dL and highest specificity (94.9%) was shown at albumin level of 2.5 g/dL. **Conclusion** Initial serum albumin level is negatively correlated with in-hospital mortality among adult patients hospitalized with aspiration pneumonia, which is of great significance for clinical physicians to predict in-hospital mortality of adult aspiration pneumonia and provide a certain reference to judge the prognosis of this disease.

【Key words】albumin; mortality; aspiration pneumonia

吸入性肺炎患者的死亡率与多种因素有关,其中患者自身基本特征是比较确定的影响因素之一,如年龄较大、护理院患者、生活不能自理和偏瘫^[1]。在广泛使用的实验室标志物中,淋巴细胞计数、血清肌酐水平、血清 LDH 水平和血清白蛋白水平与死亡率相关^[2]。血清白蛋白水平在社区获得性肺炎 (CAP) 的诊断中具有较高的价值,该参数可作为 CAP 的预后因素。然而,血清白蛋白水平对成人吸入性肺炎患者死亡的预测价值尚未见系统报道。本研究回顾性分析血清白蛋白水平与成人吸入性肺炎患者住院死亡率之间的相关性,以了解血清白蛋白水平对成人吸入性肺炎住院死亡率的影响,以便为临床医师预测患者的预后转归提供重要参考。

1 对象与方法

1.1 对象 本研究对中国人民解放军陆军第七十三集团军医院 2017 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日因吸入性肺炎住院的成年患者的数据进行了为期 4 年的回顾性队列研究,得到研究医院伦理审查委员会 (IRB) 的批准,并获得所有受试者的知情同意。纳入标准:(1) 年龄在 18 岁以上;(2) 经急诊确诊并办理入院;(3) 入院诊断为吸入性肺炎 [诊断依据《国际疾病分类》(ICD) 第 10 次修订本]。排除标准:无肺炎严重程度指数 (PSI) 评分的患者。最终共 248 例患者纳入研究。

1.2 方法 根据 PADKINS 等^[3]推荐的指南,使用结构化数据收集表格从图表中提取数据。在完成数据提取后进行随机图表审查,以确保数据的准确性。提取以下数据:年龄、性别、护理院住院病历、既往住院、日常生活活动 (ADL) 依赖性、原位胃管、原位导尿管、经皮内镜胃造瘘术 (PEG)、转院;合并病 (高血压、糖尿病、慢性肝病、慢性肾脏病、卒中、痴呆、心力衰竭、恶性肿瘤和慢性气道疾病)、临床症状 (咳嗽、呕吐和呼吸困难);

在急诊时测量的生理参数 [收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP)、心率 (HR)、呼吸频率 (RR)、体温、使用 Alert-Verbal Pain Unresponse (AVPU) 量表评定的精神状态及突发事件预警评分 (NEWS)];初始实验室检查结果 [白蛋白、pH、PaO₂、乳酸、尿素氮 (BUN)、钠、葡萄糖、白细胞 (WBC) 计数、红细胞压积 (Hct)、红细胞沉降率 (ESR) 和 C 反应蛋白];胸腔积液;PSI 评分;处置 (入住 ICU 或病房);急诊停留时间 (LOS);住院时间;出院时生存状况。结果计量:主要结果是住院死亡率,次要结果为 14 d 死亡率和 28 d 死亡率。

1.3 统计学分析 连续数据正态分布以均值和标准差表示,非正态分布以中间值和四分位间距 (IQR) 表示;计数数据以例数和百分比表示。独立样本 *t* 检验用于比较存活组和非存活组之间正态分布变量的均值,*U* 检验用于比较非正态分布的变量;分类数据使用 Fisher 确切概率法。 $P < 0.05$ 表示结果有统计学意义。

通过受试者工作特征曲线下面积 (AUROC) 分析确定血清白蛋白水平的预测值,并确定使灵敏度和特异性之和 (Youden 指数) 最大化的血清白蛋白水平的临界值^[4]。采用 Youden 指数、敏感度、特异度、阳性预测值 (PPV)、阴性预测值 (NPV)、阳性似然比 (LR+)、阴性似然比 (LR-) 评价血清白蛋白水平在不同切点的诊断功能。使用局部加权散点图平滑 (LOWESS) 图解说明住院死亡率与血清白蛋白水平之间的关系。以 LOWESS 非参数回归总结两个变量之间的关联,并对关联强度或形式进行准确校正^[5]。采用单因素 logistic 回归分析评估主要转归与每个合格变量之间的相关性。然后,对单因素分析中确定与死亡率相关的因素进行多因素 logistic 回归分析。logistic 回归分析结果以 95% 置信区间 (95%CI) 的优势比表示,以验证变量间的可信度。此外,还对低蛋白血症

(血清白蛋白水平小于或等于 3.2 g/dL) 组与非低蛋白血症组的基线特征进行比较,以低蛋白血症组的 Youden 指数为界值。logistic 回归分析检查基线特征与低蛋白血症发生之间的关系。采用诊断准确性报告标准 (STARD) 对结果进行分析^[6]。所有分析均使用 STATA 11.1 和 SAS 9.1 软件进行。

2 结果

入组 248 例患者的基线特征:平均年龄 (73.9±13.5) 岁,男性 185 例 (74.6%); ADL 依赖者约占半数 (46.4%); 护理院住院者占 1/3 (30.2%); 置入原位胃管 38 例 (15.3%); 原位导尿管 85 例 (34.3%), PEG 导管 11 例 (4.4%)。合并病中高血压 (44.0%) 是最常见的合并症,其次是糖尿病 (27.0%) 和脑卒中 (23.0%)。死亡 51 例 (20.6%), 第 14 天死亡 23 例,第 28 天死亡 28 例。存活组与非存活组患者合并病之间差异无统计学意义;非存活组糖尿病和恶性肿瘤发生率分别较低和较高。非存活组患者跌倒风险较存活组高 (84.3% 比 65.5%)。在评估的生理参数中,非存活组的 SBP、

DBP 和体温均显著降低;而其他生理参数组间差异均无统计学意义。实验室指标中,所有患者平均血清白蛋白水平为 (3.4±0.7) g/dL,非存活组明显低于存活组 [(3.0±0.6) g/dL vs. (3.5±0.6) g/dL]; 非存活组的 PaO₂ 和 BUN 水平均低于存活组;其余实验室指标组间差异均无统计学意义。非存活组胸腔积液发生率 (11.8%) 略低于存活组 (24.4%) ($P=0.052$), PSI 评分 (112.5±32.0) 略低于存活组 (122.1±36.3) ($P=0.07$)。非存活组约有一半 (58.8%) 入住 ICU。使用 AUROC 方法评估血清白蛋白水平对吸入性肺炎患者出院时存活的预测值,得出的值为 0.72 [95%CI (0.64, 0.80)]。14 d 死亡率 AUROC 值为 0.79 [95%CI (0.71, 0.87)], 28 d 死亡率 AUROC 值为 0.80 [95%CI (0.74, 0.87)]。血清白蛋白在不同临界水平下对住院死亡的预测价值见表 1。使敏感性和特异性之间最大化的血清白蛋白水平的 Youden 指数的临界值为 35.10%。

表 1 血清白蛋白对吸入性肺炎患者住院死亡的预测价值

| 临界值水平 | 患者比例 (%) | SN (%) (95%CI) | SP (%) (95%CI) | PPV (%) (95%CI) | NPV (%) (95%CI) | LR+ (95%CI) | LR- (95%CI) |
|-----------|----------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| 2.5 g/dL | 9.3 | 25.5(14.3,39.6) | 94.9(90.9,97.5) | 56.5(34.5,76.8) | 83.1(77.6,87.8) | 5.02(2.34,10.80) | 0.79(0.67,0.93) |
| ≤3.0 g/dL | 28.2 | 49.0(34.8,63.4) | 77.2(70.7,82.8) | 35.7(24.6,48.1) | 85.4(79.3,90.2) | 2.15(1.47,3.14) | 0.67(0.50,0.87) |
| ≤3.2 g/dL | 40.7 | 68.6(54.1,80.9) | 66.5(59.4,73.0) | 34.7(25.5,44.8) | 89.1(82.9,93.6) | 2.05(1.56,2.68) | 0.47(0.31,0.72) |
| ≤3.5 g/dL | 56.0 | 80.4(66.9,90.2) | 50.3(43.1,57.4) | 29.5(22.1,37.8) | 90.8(83.8,95.5) | 1.62(1.33,1.96) | 0.39(0.22,0.69) |
| ≤4.0 g/dl | 81.9 | 98.0(89.6,100.0) | 22.3(16.7,28.8) | 24.6(18.9,31.2) | 97.8(88.2,99.9) | 1.26(1.16,1.37) | 0.09(0.01,0.62) |

注: SN, 灵敏度; SP, 特异性; PPV, 阳性预测值; NPV, 阴性预测值; LR+, 阳性似然比; LR-, 阴性似然比。

LOWESS 曲线分析的结果如图 1 所示。测定的血清白蛋白水平与出院时观察到的累积死亡率呈近似负线性关系。在血清白蛋白曲线两侧的任何一点上均未发现明显扁平化的特征,表明未发现其他额外益处或危害引起住院死亡病例的具体转折点因素。

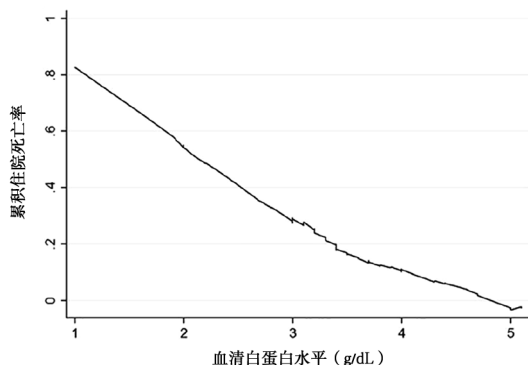


图 1 LOWESS 曲线分析显示血清白蛋白水平与累积住院死亡率呈近似线性关系

在单因素 logistic 回归分析中,糖尿病、恶性肿瘤、跌倒高风险、DBP、体温、白蛋白、PaO₂、BUN、胸腔积液、PSI 和入住 ICU 与死亡率相关。在多变量 logistic 回归模型中,白蛋白与死亡率相关 [校正优势比 (AOR) 0.30, 95%CI (0.16, 0.57)]。在实验室参数中,血清白蛋白是唯一与死亡率相关的变量。糖尿病、恶性肿瘤、胸腔积液、急诊 LOS 和 ICU 住院与住院死亡率相关。在本队列的 logistic 回归分析中,大多数传统的患者相关因素未被确定为与死亡率相关。对于次要转归,血清白蛋白与疾病转归相关 [14 d 死亡率的 AOR 0.29, 95%CI (0.13, 0.66); 28 d 死亡率的 AOR 0.20, 95%CI (0.09, 0.45)] (表 1 和表 2)。排除可能引起血清白蛋白分布紊乱的慢性肝肾疾病后进行亚组分析。血清白蛋白是影响住院死亡率、14 d 死亡率和 28 d 死亡率的唯一重要因素

(表 2)。

表 2 吸入性肺炎住院死亡率的 logistic 回归分析

| 因素 | 未调整奇数比 (95%CI) | P 值 | 调整奇数比 (95%CI) | P 值 |
|------------------|-------------------|--------|--------------------|--------|
| 糖尿病 | 0.24 (0.09, 0.62) | 0.004 | 0.22 (0.08, 0.65) | 0.006 |
| 恶性肿瘤 | 2.58 (1.10, 6.05) | 0.029 | 5.06 (1.57, 16.34) | 0.007 |
| 跌倒高风险 | 2.83 (1.26, 6.37) | 0.012 | 2.78 (1.02, 7.60) | 0.046 |
| 舒张压 | 0.97 (0.95, 0.99) | 0.002 | | |
| 体温 | 0.65 (0.44, 0.97) | 0.035 | | |
| 白蛋白 | 0.29 (0.17, 0.79) | <0.001 | 0.30 (0.16, 0.57) | <0.001 |
| PaO ₂ | 0.99 (0.98, 1.00) | 0.036 | 0.99 (0.98, 1.00) | 0.053 |
| BUN | 1.01 (1.00, 1.02) | 0.060 | 1.01 (1.00, 1.04) | 0.063 |
| 胸腔积液 | 0.41 (0.17, 1.03) | 0.058 | 0.27 (0.09, 0.83) | 0.022 |
| PSI | 1.01 (1.00, 1.02) | 0.067 | | |
| ICU | 3.42 (1.81, 6.47) | <0.001 | 4.26 (1.91, 9.49) | <0.001 |

注：BUN，血尿素氮；PSI，肺炎严重程度指数。

比较非低蛋白血症组和低蛋白血症组的基线特征。在低蛋白血症组中，居家养老、既往住院、原位导尿管、慢性气道疾病和压疮的患者吸入性肺炎发生率较高。然而，在低蛋白血症组中观察到糖尿病的频率较低。logistic 回归分析评估基线特征与低蛋白血症发生之间的相关性，在候选变量中，护理院住院时间、原位导尿管和糖尿病与低蛋白血症的发生具有相关性。

3 讨论

在本研究中，使用 AUROC 分析确定血清白蛋白水平的预测值，显示 AUROC 值为 0.72，在 Youden 指数为 35.10%临界值时，其灵敏度和特异性较低（68.6%和 66.5%）。然而，使用较高的白蛋白临界值（4.0 g/dL）则显示出高灵敏度（98.0%），较低的白蛋白临界值（2.5 g/dL）时显示出高特异性（94.9%）。这些结果显示在调整了患者特征和实验室参数后，血清白蛋白仍与吸入性肺炎患者的住院死亡率相关。

2021 年 LOUISE 等^[4]研究表明，吸入性肺炎患者死亡率与血清白蛋白之间存在关联，较低的血清白蛋白水平与 6 个月死亡率正相关。YIN 等^[7]研究显示当白蛋白水平为 3.0 g/dL 或更低时，低蛋白血症与社区获得性肺炎严重程度评分、CRP 水平、BUN 水平和使用抗生素持续时间呈正相关。我们的研究结果与上述研究一致，血清白蛋白水平与住院死亡率之间呈负相关，住院死亡率与糖尿病、恶性肿瘤及跌倒高风险之间呈正相关。这些发现对预测成人吸入性肺炎死亡具有重要的临床意义。另外，本研究确定的用于预测住院死亡的血清

白蛋白水平 AUROC 值（0.72）与预测社区获得性肺炎患者 30 d 死亡的 AUROC 值类似^[5]。

低蛋白血症是否是吸入性肺炎发生前病情加重的重要标志以及是否是吸入性肺炎的病理过程仍不清楚。然而，在本研究中，护理院住院和原位导尿管与低蛋白血症的发生有一定关联，低蛋白血症是患者在获得吸入性肺炎之前病情更严重的一个重要标志。

根据我们的研究推测，对白蛋白水平显著降低的患者，尽可能将血清白蛋白水平维持在较高水平可能对病情转归是有益的。LOWESS 曲线图分析显示，血清白蛋白水平与死亡率呈近似负线性关系，这意味着血清白蛋白水平越高，生存率越高。这一结果对临床医师预测成人吸入性肺炎住院死亡具有重要参考价值，也可临床医师判断此病的预后转归提供一定参考。

本研究有一些需要值得关注的局限性。首先，我们采集患者在急诊室时测量的初始血清白蛋白水平。这种方法的优点是在急诊室期间，初始血清白蛋白水平没有受到液体复苏或其他可能的治疗因素的影响，但是无法深入探究血清白蛋白水平的连续变量趋势以便揭示更多的动力学信息。这些局限因素可作为进一步的课题进行研究。其次，我们无法收集长期的死亡率数据。第三，这是一项回顾性单中心观察研究。由于治疗质量和医院资源方面的潜在差异，目前的研究结果是否可在其他地区复制是个问题。

参考文献

[1] WARREN A, SOULSBY C R, PUXTY A, et al. Long-term outcome of patients with liver cirrhosis admitted to a general intensive care unit [J]. Ann Intensive Care, 2017, 7 (1): 37.

[2] MASICH A M, HEAVNER M S, GONZALES J P, et al. Pharmacokinetic/ pharmacodynamic considerations of beta-lactam antibiotics in adult critically ill patients [J]. Curr Infect Dis Rep, 2018, 20 (5): 9.

[3] PADKINS M, BREEN T, ANAVEKAR N, et al. Association between albumin level and mortality among cardiac intensive care unit patients [J]. J Intensive Care Med, 2021, 36 (12): 1475-1482.

[4] CHINA L, FREEMANTLE N, FORREST E, et al. A randomized trial of albumin infusions in hospitalized patients with cirrhosis [J]. N Engl J Med, 2021, 384 (9): 808-817.

[5] MAGNUSSEN B, GRADEL K O, JENSEN T G, et al. Association between hypoalbuminaemia and mortality in patients with community-acquired bacteraemia is primarily related to acute disorders [J]. PLoS One, 2016, 11 (9): e0160466.

- [6] KENDALL H, Abreu E, CHENG A L. Serum albumin trend is a predictor of mortality in ICU patients with sepsis [J]. Biol Res Nurs, 2019, 21 (3): 237-244.
- [7] YIN M, SI L, QIN W, et al. Predictive value of serum albumin

level for the prognosis of severe sepsis without exogenous human albumin administration: a prospective cohort study [J]. J Intensive Care Med, 2018, 33 (12): 687-694.

• 临床研究 •

泉州地区献血人群 ABO、Rh 血型分布特点分析

侯志婷 林毅胜 丁培燕 陈吓燕 黄小静 章永明

【摘要】 目的 探讨泉州地区献血人群 ABO 和 Rh 血型分布特点, 丰富稀有表型资料库, 以期指导采供血计划和无偿献血者招募策略的制订, 保障泉州地区的临床用血。**方法** 收集 2018—2022 年泉州市 190 195 名献血者数据, 分析其 ABO 和 RhD 血型分布特点, 进行 ABO 血型 Hardy-Weinberg 吻合度检验, 并对 2022 年 8 月至 2024 年 4 月本站 RhD 阴性标本进行 RhC、c、E、e 抗原分型检测, 建立稀有表型资料库。**结果** 泉州地区献血人群 ABO 表现型 $O > A > B > AB$, 基因频率 $r > p > q$, 期望值与观察值差异有统计学意义, 不符合 Hardy-Weinberg 遗传规律。汉族 RhD 阴性献血者占比 0.44%, 271 名 RhD 阴性献血者中, 共检出 6 种表现型: $ccdee > Ccdee > CCdee > ccdEe > CcdEe > -dee$; 未检出 $CcdEE$ 、 $ccdEE$ 、 $CCdEE$ 、 $CCdEe$, 2 例未检出 C (c) 抗原, RhC、c、E、e 抗原频率由高到低均为 $e > c > C > E$ 。**结论** 血型遗传规律不能真实反映献血人群的血型分布, 根据研究所得的献血人群 ABO 和 Rh 血型分布特点可用来指导制订采供血计划和精准的无偿献血者招募策略, 保障本地区的血液供应。

【关键词】 ABO 血型; Rh 血型; 血型分布; 基因频率; 泉州

【中图分类号】 R457.1⁺1 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1002-2600(2024)06-0014-04

Distribution of ABO and Rh blood group among blood donors in Quanzhou

HOU Zhiting, LIN Yisheng, DING Peiyan, CHEN Xiayan, HUANG Xiaojing, ZHANG Yongming
Quanzhou Central Blood Station, Quanzhou, Fujian 362000, China

Corresponding author: LIN Yisheng, Email: 278168007@qq.com

【Abstract】 Objective Determining the distribution of ABO and Rh phenotypes among blood donors in Quanzhou and enriching the rare phenotype database will allow us to ensure better management of blood stocks and good recruitment strategies for supplying Quanzhou with blood products. **Methods** The data of 190 195 blood donors in Quanzhou from 2018 to 2022 were collected to analyze the ABO and RhD blood group distribution characteristics, and the ABO blood group were performed Hardy-Weinberg equilibrium test; RhC, c, E and e antigen typing detections were performed on RhD-negative individuals from August 2022 to April 2024 to establish a rare phenotype database. **Results** $O > A > B > AB$ and $r > p > q$ in our blood donors were noticed. The differences between expected frequency and observed frequency were statistically significant which didn't accord with Hardy-Weinberg equilibrium rules. The frequency of RhD-Negative in Han nationality blood donors was 0.44%. We found 6 phenotypes among 271 RhD negative blood donors: $ccdee > Ccdee > CCdee > ccdEe > CcdEe > -dee$; no $CcdEE$, $ccdEE$, $CCdEE$, $CCdEe$ were detected, and no C (c) antigen was detected in 2 cases. The frequency of RhC, c, E, e antigens was $e > c > C > E$ respectively. **Conclusion** The genetic rules of blood group can not truly reflect the blood group distribution of blood donors. The ABO and Rh blood group distribution characteristics of blood donors obtained in this study can be used to guide the development of blood procurement plans and accurate recruitment strategies for blood donors, so as to ensure the blood supply in our region.

【Key words】 ABO blood group; Rh blood group; blood group distribution; allelic frequency; Quanzhou

基金项目: 泉州市科技计划项目 (2022NS038)

作者单位: 福建省泉州市中心血站, 泉州 362000

通信作者: 林毅胜, Email: 278168007@qq.com

DOI: 10.20148/j.fmj.2024.06.004