

中图分类号: R969.4; R459.5 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2024)05-0058-06
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2024.05.014



基于列线图模型评估 TG / HDL - C 和非 HDL - C / HDL - C 对腹膜透析患者预后的预测价值

王昕阳, 魏 静, 陈秋莎[△]

(中国人民解放军西部战区空军医院, 四川 成都 610021)

摘要:目的 探讨血清甘油三酯 / 高密度脂蛋白胆固醇(TG / HDL - C)和非 HDL - C / HDL - C 与腹膜透析患者 5 年全因死亡风险的关系。方法 选取医院 2016 年 4 月至 2020 年 6 月行腹膜透析的慢性肾脏病患者 200 例,通过受试者工作特征曲线(ROC 曲线)确定基线 TG / HDL - C 和非 HDL - C / HDL - C 的最佳截断值,以对 5 年全因死亡风险进行预测。采用 Kaplan - Meier 生存曲线和 COX 比例风险回归模型评估 TG / HDL - C 和非 HDL - C / HDL - C 的预测价值,并建立列线图模型。结果 TG / HDL - C 和非 HDL - C / HDL - C 预测腹膜透析患者死亡风险的最佳截断值分别为 1.92 和 2.78。完成随访 200 例,死亡 52 例。其中, TG / HDL - C < 1.92 组 142 例, TG / HDL - C ≥ 1.92 组 58 例, 非 HDL - C / HDL - C < 2.78 组 101 例, 非 HDL - C / HDL - C ≥ 2.78 组 99 例。与 TG / HDL - C < 1.92 组比较, TG / HDL - C ≥ 1.92 组患者年龄、白细胞计数、总胆固醇、TG、非 HDL - C、使用调脂药例数均显著升高($P < 0.05$), HDL - C 显著降低($P < 0.05$); 与非 HDL - C / HDL - C < 2.78 组比较, 非 HDL - C / HDL - C ≥ 2.78 组患者年龄、白细胞计数、总胆固醇、TG、低密度脂蛋白胆固醇、非 HDL - C、使用调脂药例数均显著升高($P < 0.05$), HDL - C 显著降低($P < 0.05$)。单因素和多因素 COX 比例风险回归模型分析结果显示, TG / HDL - C ≥ 1.92 [$HR = 4.16, 95\%CI(2.14, 7.12), P < 0.001$] 和非 HDL - C / HDL - C ≥ 2.78 [$HR = 2.16, 95\%CI(1.29, 4.53), P < 0.001$] 与腹膜透析患者 5 年全因死亡风险增加独立相关。腹膜透析患者死亡风险列线图模型 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.817 [$95\%CI(0.752, 0.881), P < 0.001$]。结论 TG / HDL - C 和非 HDL - C / HDL - C 可有效预测腹膜透析患者的 5 年全因死亡风险。
关键词:甘油三酯; 高密度脂蛋白胆固醇; 腹膜透析; 死亡风险; 列线图

Evaluation of the Predictive Value of TG / HDL - C and Non - HDL - C / HDL - C on the Prognosis of Peritoneal Dialysis Patients Based on the Nomogram Model

WANG Xinyang, WEI Jing, CHEN Qiusha

(Air Force Hospital of the Western Theater Command of the PLA, Chengdu, Sichuan, China 610021)

Abstract: Objective To investigate the correlation of serum triglyceride / high - density lipoprotein cholesterol (TG / HDL - C) and non - HDL - C / HDL - C on 5 - year all - cause mortality in peritoneal dialysis patients. **Methods** A total of 200 patients with chronic kidney disease (CKD) who underwent peritoneal dialysis in the hospital from April 2016 to June 2020 were selected. The optimal cut - off values of baseline TG / HDL - C and non HDL - C / HDL - C ratios were determined through receiver operating curve (ROC) to predict the 5 - year national mortality risk. Kaplan - Meier curve and COX proportional - hazards model were used to evaluate the predictive value of TG / HDL - C and non - HDL - C / HDL - C, and a nomogram model was established. **Results** The optimal cut - off values of TG / HDL - C and non - HDL - C / HDL - C for predicting mortality in peritoneal dialysis patients were 1.92 and 2.78, respectively. A total of 200 patients were followed up (52 patients died during the follow - up), including 142 cases in the TG / HDL - C < 1.92 group, 58 cases in the TG / HDL - C ≥ 1.92

第一作者: 王昕阳, 女, 满族, 大学本科, 主管药师, 研究方向为医院药学, (电子信箱) 21159769@qq.com。

[△]通信作者: 陈秋莎, 女, 大学本科, 主管检验师, 研究方向为医学检验与临床微生物, (电子信箱) 653189857@qq.com。

- 脑梗死的疗效及对血清 ET - 1、TXA2 水平影响[J]. 中华中医药学刊, 2022, 40(8): 213 - 216.
- [17] 王华强, 李 迪, 凌 军, 等. 醒脑通络开窍汤联合丁苯酞注射液对急性脑梗死神经恢复以及炎症介质的影响[J]. 中华中医药学刊, 2020, 38(10): 226 - 229.
- [18] 吴茂森, 陈庆贤, 刘丽霞. 自拟芪棱汤联合阿替普酶静脉溶栓对急性脑梗死患者血清炎症因子和神经功能康复的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2020, 29(13): 1459 - 1462.
- [19] JANG IS, YOON WK, CHOI EW. N - terminal pro - B - type natriuretic peptide levels in normotensive and hypertensive dogs with myxomatous mitral valve disease stage B[J]. Ir Vet J, 2023, 76(1): 3 - 4.
- [20] 张 绒, 唐 勇, 田慧娟. 金匱通脉方联合阿替普酶溶栓治疗对溶栓时间窗外急性脑梗死区域组织灌注的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2020, 29(26): 2932 - 2934.
- [21] 崔 娜, 佟佳馨, 朱晓彤, 等. 通窍活血汤合星香散加减联合醒脑开窍针刺治疗急性脑梗死(瘀瘀互结证)临床观察[J]. 中国中医急症, 2022, 31(1): 105 - 108.
- (收稿日期: 2023 - 03 - 28; 修回日期: 2023 - 08 - 25)

group, 101 cases in the non - HDL - C / HDL - C < 2.78 group, and 99 cases in the non - HDL - C / HDL - C $\geq$ 2.78 group. Compared with those in the TG / HDL - C < 1.92 group, the age, white blood cell count, total cholesterol, TG, non - HDL - C, and patients treated with lipid - lowering drugs significantly increased ($P < 0.05$), while HDL - C significantly decreased in the TG / HDL - C $\geq$ 1.92 group ($P < 0.05$). Compared with those in the non - HDL - C / HDL - C < 2.78 group, the age, white blood cell count, total cholesterol, TG, low - density lipoprotein cholesterol, non - HDL - C, and patients treated with lipid - lowering drugs significantly increased ($P < 0.05$), while HDL - C significantly decreased in the non HDL - C / HDL - C $\geq$ 2.78 group ($P < 0.05$). The results of univariate and multivariate COX proportional - hazards model showed that TG / HDL - C $\geq$ 1.92 [$HR = 4.16, 95\% CI (2.14, 7.12), P < 0.001$] and non - HDL - C / HDL - C $\geq$ 2.78 [$HR = 2.16, 95\% CI (1.29, 4.53), P < 0.001$] were independently associated with an increased 5 - year all - cause mortality risk in peritoneal dialysis patients. The area under the ROC curve (AUC) of the nomogram model for mortality risk of peritoneal dialysis patients was 0.817 [95% CI (0.752, 0.881), $P < 0.001$]. **Conclusion** TG / HDL - C and non - HDL - C / HDL - C can effectively predict the 5 - year all - cause mortality risk in peritoneal dialysis patients.

Key words: triglycerides; high - density lipoprotein cholesterol; peritoneal dialysis; death risk; nomographic chart

慢性肾脏病(CKD)是全世界常见的公共卫生问题,我国CKD的患病率高达10.2%~13.0%^[1-2]。CKD患者患心血管疾病(CVD)的风险显著高于普通人群,即使已接受肾脏替代治疗,CVD仍是最常见的并发症^[3]。对于腹膜透析或血液透析的CKD患者,CVD是已明确的主要死亡原因,且腹膜透析患者CVD的发生风险更高^[4]。故寻求一种便携、快速的识别CKD预后恶化的危险因素,对降低行腹膜透析的CKD患者的死亡率及延长其生存时间非常重要。血脂异常是CKD患者常见的并发症,特别是腹膜透析治疗会导致甘油三酯(TG)升高,同时伴有高密度脂蛋白胆固醇(HDL - C)水平降低^[5]。大量研究证实,高TG和低HDL - C水平是CVD的危险因素之一^[6]。多项研究显示,TG / HDL - C升高与CKD患病率相关,但关于高TG / HDL - C与CKD腹膜透析患者死亡率关系的研究结果并不一致,甚至相反。另外,有研究发现,非HDL - C / HDL - C可作为CVD发生的预测指标^[7-8]。非HDL - C包括所有致动脉粥样硬化的脂蛋白,但关于非HDL - C / HDL - C与腹膜透析患者预后关系的研究较少。列线图模型建立在回归分析基础上,对各影响因素每个取值进行赋分,以可视化预测结局事件的发生概率。为此,本研究中探讨了TG / HDL - C和非HDL - C / HDL - C与腹膜透析患者5年全因死亡风险的关系,并建立列线图模型,预测腹膜透析患者的预后。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:首次在我院行腹膜透析;年龄不低于18岁。本研究方案经我院医学伦理委员会审批(批件号为2023040702),患者或家属均签署知情同意书。

排除标准:既往血液透析史或肾移植病史;连续腹膜透析治疗短于3个月;在外院置管的腹膜透析;病历资料丢失或不完整。

病例选择与分组:选取我院2016年4月至2020年

6月行腹膜透析的CKD患者200例,根据最佳截断值分为4组。其中,TG / HDL - C < 1.92组142例,TG / HDL - C $\geq$ 1.92组58例,非HDL - C / HDL - C < 2.78组101例,非HDL - C / HDL - C $\geq$ 2.78组99例。

1.2 方法

基线数据为采集腹膜透析开始后的1~3个月内,晨起后8:00空腹静脉血。基线资料包括患者的人口学资料(年龄、性别、体质量指数),既往史(高血压、糖尿病、心血管疾病),检查指标(血压、尿素清除指数),检验指标[白细胞计数(WBC)、血红蛋白(Hb)、白蛋白(ALB)、血小板计数(PLT)、血肌酐(SCr)、血尿素氮(BUN)、尿酸(UA)、钠(Na)、钙(Ca)、钾(K)、TG、总胆固醇(TC)、HDL - C、低密度脂蛋白胆固醇(LDL - C)和甲状旁腺激素(iPTH)水平],药物使用情况(调脂药等)。主要终点为患者5年全因死亡率。随访至2022年12月31日,患者定期来院进行体格检查和实验室检查。TG / HDL - C定义为TG与HDL - C的比值;非HDL - C定义为TC减去HDL - C;非HDL - C / HDL - C定义为非HDL - C与HDL - C的比值。

1.3 统计学处理

采用SPSS 24.0统计学软件和R 3.0.3软件分析。分类变量以率(%)表示,行Pearson χ^2 检验。计量资料符合正态分布的以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行 t 检验;不符合正态分布的以四分位数 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,行Mann - Whitney U 检验或Wallis检验。使用方差膨胀因子测量多重共线性,方差膨胀因子不低于10表示共线性。采用受试者工作特征曲线(ROC曲线)分析,确定TG / HDL - C和非HDL - C / HDL - C的最佳截断值。以5年全因死亡风险为终点,根据最高的约登指数得到TG / HDL - C和非HDL - C / HDL - C的最佳截断值。采用Kaplan - Meier生存曲线和Log - rank检验评估生存率。采用单因素和多因素COX比例风险回归模型筛选腹膜透析患者死亡风险的独立风险因素,建立列线图模型,用Harrell一致

表 1 4 组患者一般资料比较
Tab. 1 Comparison of the patients' general data among four groups

变量		TG / HDL - C < 1. 92 组 (n = 142)	TG / HDL - C ≥ 1. 92 组 (n = 58)	P 值	非 HDL - C / HDL - C < 2. 78 组 (n = 101)	非 HDL - C / HDL - C ≥ 2. 78 组 (n = 99)	P 值
人口学资料	年龄 ($\bar{X} \pm s$, 岁)	48. 6 ± 11. 3	52. 5 ± 12. 6	0. 033	48. 5 ± 11. 3	52. 8 ± 12. 6	0. 012
	性别 [男, 例 (%)]	86 (60. 56)	36 (62. 07)	0. 843	67 (66. 34)	55 (55. 56)	0. 118
	体质量指数 ($\bar{X} \pm s$, kg / m ²)	22. 7 ± 2. 5	23. 2 ± 3. 2	0. 240	22. 1 ± 2. 6	23. 1 ± 2. 8	0. 519
既往史	糖尿病 [例 (%)]	24 (16. 90)	15 (25. 86)	0. 147	16 (15. 84)	23 (23. 23)	0. 187
	高血压 [例 (%)]	78 (54. 93)	42 (72. 41)	0. 022	55 (54. 46)	65 (65. 66)	0. 106
	心血管疾病 [例 (%)]	9 (6. 34)	5 (8. 62)	0. 566	8 (7. 92)	6 (6. 06)	0. 606
检查指标	收缩压 ($\bar{X} \pm s$, mmHg)	148. 3 ± 21. 8	145. 1 ± 21. 6	0. 346	148. 8 ± 21. 0	145. 5 ± 21. 5	0. 425
	舒张压 ($\bar{X} \pm s$, mmHg)	90. 3 ± 15. 1	87. 8 ± 15. 2	0. 290	89. 6 ± 14. 7	88. 9 ± 15. 9	0. 633
	尿素清除指数 [$M(P_{25}, P_{75})$]	2. 01 (1. 58, 2. 69)	2. 08 (1. 52, 2. 61)	0. 183	2. 02 (1. 65, 2. 71)	2. 08 (1. 73, 2. 74)	0. 756
检验指标	WBC [$M(P_{25}, P_{75})$, × 10 ⁹ / L]	5. 3 (3. 2, 7. 1)	6. 2 (4. 3, 8. 3)	< 0. 001	5. 5 (3. 1, 7. 0)	6. 1 (4. 2, 8. 5)	0. 017
	Hb [$M(P_{25}, P_{75})$, g / dL]	97. 8 (86. 2, 107. 9)	98. 4 (85. 4, 109. 1)	0. 772	97. 7 (83. 8, 107. 0)	99. 1 (87. 2, 109. 3)	0. 419
	ALB ($\bar{X} \pm s$, g / L)	34. 5 ± 4. 1	34. 3 ± 4. 3	0. 733	34. 4 ± 4. 1	34. 2 ± 4. 2	0. 534
	PLT [$M(P_{25}, P_{75})$, × 10 ⁹ / L]	175. 3 (142. 5, 235. 1)	183. 3 (131. 5, 245. 9)	0. 231	171. 2 (152. 5, 235. 1)	185. 2 (132. 6, 249. 9)	0. 162
	K [$M(P_{25}, P_{75})$, mmol / L]	3. 8 (3. 2, 4. 4)	3. 7 (3. 2, 4. 3)	0. 147	3. 8 (3. 2, 4. 4)	3. 7 (3. 2, 4. 3)	0. 912
	Ca [$M(P_{25}, P_{75})$, mmol / L]	2. 2 (2. 1, 2. 3)	2. 0 (1. 8, 2. 3)	0. 555	2. 1 (2. 0, 2. 2)	2. 2 (2. 0, 2. 3)	0. 147
	Na [$M(P_{25}, P_{75})$, mmol / L]	140. 1 (136. 5, 142. 8)	139. 2 (134. 5, 142. 7)	0. 196	139. 5 (135. 9, 143. 2)	140. 3 (136. 2, 143. 1)	0. 386
	SCr [$M(P_{25}, P_{75})$, μmol / L]	803. 5 (631. 6, 1 091. 3)	837. 3 (728. 1, 997. 1)	0. 862	839. 5 (661. 2, 1 089. 0)	805. 3 (681. 4, 1 016. 3)	0. 531
	BUN [$M(P_{25}, P_{75})$, mmol / L]	17. 1 (13. 4, 20. 8)	16. 8 (13. 7, 20. 2)	0. 561	17. 1 (14. 2, 21. 5)	16. 7 (13. 2, 20. 1)	0. 483
	UA [$M(P_{25}, P_{75})$, μmol / L]	430. 1 (372. 5, 484. 2)	463. 8 (391. 2, 544. 2)	0. 026	421. 0 (376. 8, 482. 3)	455. 6 (372. 7, 515. 3)	0. 127
	iPTH [$M(P_{25}, P_{75})$, pmol / L]	24. 0 (11. 9, 64. 2)	24. 9 (10. 4, 52. 9)	0. 755	23. 2 (13. 1, 68. 6)	25. 3 (7. 2, 48. 1)	0. 866
	TC ($\bar{X} \pm s$, mmol / L)	4. 4 ± 1. 1	4. 7 ± 1. 5	0. 125	4. 1 ± 1. 1	5. 0 ± 1. 2	< 0. 001
	TG [$M(P_{25}, P_{75})$, mmol / L]	1. 2 (0. 9, 1. 6)	2. 6 (2. 1, 3. 4)	< 0. 001	1. 3 (0. 9, 1. 5)	2. 3 (1. 3, 3. 3)	< 0. 001
	HDL - C [$M(P_{25}, P_{75})$, mmol / L]	1. 3 (1. 1, 1. 6)	1. 0 (0. 9, 1. 2)	< 0. 001	1. 3 (1. 0, 1. 6)	1. 0 (0. 9, 1. 2)	< 0. 001
	LDL - C [$M(P_{25}, P_{75})$, mmol / L]	1. 9 (1. 4, 2. 6)	1. 9 (1. 2, 2. 5)	0. 152	1. 6 (1. 1, 2. 3)	2. 1 (1. 6, 2. 8)	0. 002
	非 HDL - C ($\bar{X} \pm s$, mmol / L)	3. 3 ± 1. 3	3. 7 ± 1. 3	0. 014	2. 6 ± 0. 9	4. 1 ± 1. 3	< 0. 001
	药物使用情况						
	使用调脂药 [例 (%)]	46 (32. 39)	38 (65. 52)	< 0. 001	29 (28. 71)	55 (55. 56)	< 0. 001

注: 1 mmHg = 0. 133 kPa。
Note: 1 mmHg = 0. 133 kPa.

性指数 (c - index) 评估预测的准确性, 绘制 ROC 曲线验证模型的有效性。P < 0. 05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基线资料

最终纳入 200 例腹膜透析患者。其中, 平均年龄为 (50. 2 ± 12. 1) 岁, 男性 122 例 (61. 00%), 随访时间 [$M(P_{25}, P_{75})$] 为 59 (3, 60) 个月。详见表 1。

2.2 ROC 曲线分析

以死亡为终点事件, 采用 ROC 曲线分析 TG, HDL - C, TG / HDL - C, 非 HDL - C / HDL - C 的最佳截断值, 详见图 1。TG 和 HDL - C 的最佳截断值分别为 1. 42 mmol / L [$AUC = 0. 568, 95\%CI (0. 506, 0. 679), P = 0. 005$], 1. 02 mmol / L [$AUC = 0. 554, 95\%CI (0. 514, 0. 651), P = 0. 003$]; TG / HDL - C 和非 HDL - C / HDL - C 的最佳截断值分别为 1. 92 [$AUC = 0. 621, 95\%CI (0. 558,$

0. 728), $P < 0. 001$], 2. 78 [$AUC = 0. 604, 95\%CI (0. 564, 0. 731), P < 0. 001$]。

2.3 单因素和多因素 COX 比例风险回归分析

随访结果显示, 52 例患者死亡。采用 Kaplan - Meier 生存曲线和 Log - rank 检验确定 TG / HDL - C 和非 HDL - C / HDL - C 与患者生存期的相关性。结果显示, TG / HDL - C ≥ 1. 92 组和非 HDL - C / HDL - C ≥ 2. 78 组与总体生存率降低相关, 详见图 2。

多因素 COX 比例风险回归模型分析结果显示, TG / HDL - C ≥ 1. 92 [$HR = 4. 16, 95\%CI (2. 14, 7. 12), P < 0. 001$] 和非 HDL - C / HDL - C ≥ 2. 78 [$HR = 2. 16, 95\%CI (1. 29, 4. 53), P < 0. 001$] 与腹膜透析患者 5 年全因死亡风险增加独立相关; 患者年龄 [$HR = 1. 43, 95\%CI (1. 11, 2. 26), P = 0. 018$] 与腹膜透析患者 5 年全因死亡风险增加独立相关; iPTH [$HR = 0. 83, 95\%CI$

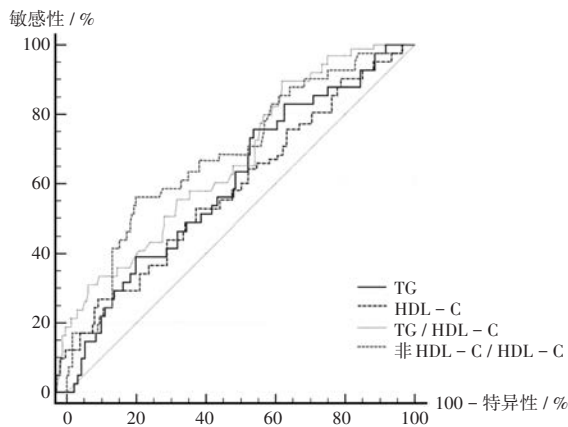
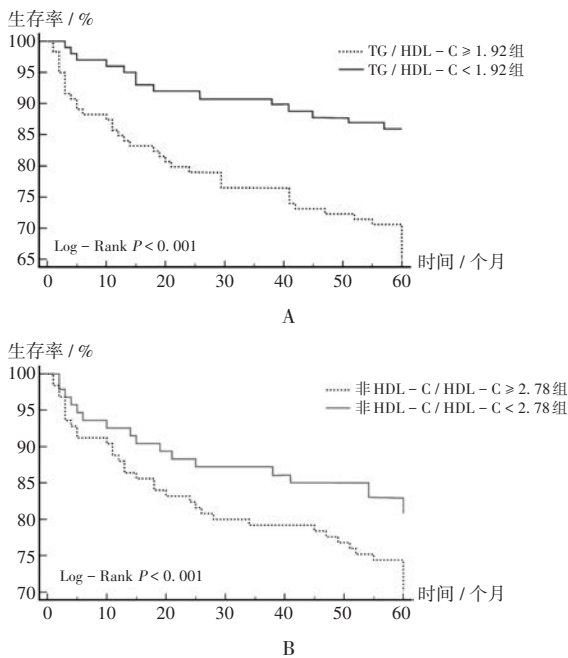


图1 TG, HDL - C, TG / HDL - C 和非 HDL - C / HDL - C 最佳截断值的 ROC 曲线
Fig. 1 ROC curves of optimal cut - off values for TG, HDL - C, TG / HDL - C and non - TG / HDL - C



A. TG / HDL - C B. 非 HDL - C / HDL - C
图2 4组患者的Kaplan - Meier生存曲线
A. TG / HDL - C B. Non - HDL - C / HDL - C

Fig. 2 Kaplan - Meier survival curves among four groups

(0.62, 0.98), $P = 0.012$] 及使用调脂药 [$HR = 0.81$, $95\%CI(0.51, 0.92)$, $P < 0.001$] 与腹膜透析患者5年全因死亡风险降低独立相关。详见表2。

2.4 列线图模型建立与验证

根据腹膜透析患者死亡风险 COX 比例风险回归模型筛选出的独立影响因素,使用 R 语言 nomogram 数据包绘制腹膜透析患者死亡风险列线图模型,详见图3。结合概率值绘制 ROC 曲线,并进行验证。ROC 曲线下面积(AUC)为0.817[$95\%CI(0.752, 0.881)$, $P < 0.001$],表明该模型用于预测腹膜透析患者5年全因死亡风险的准确性较好。详见图4。

表2 腹膜透析患者死亡风险的单因素和多因素 COX 比例风险回归模型分析结果

Tab. 2 Results of univariate and multivariate COX proportional - hazards model on mortality risk in peritoneal dialysis patients

变量	单因素COX回归		多因素COX回归	
	HR(95%CI)	P值	HR(95%CI)	P值
年龄	1.46(1.09, 2.34)	0.007*	1.43(1.11, 2.26)	0.018
性别(男)	0.81(0.46, 1.42)	0.542		
体质量指数	2.25(1.18, 4.71)	0.016*	1.63(0.76, 2.26)	0.629
糖尿病	1.23(0.99, 3.58)	0.212		
高血压	2.81(1.12, 5.94)	0.017*	1.11(0.87, 2.13)	0.867
心血管疾病	1.32(0.78, 2.26)	0.386		
收缩压	1.09(0.89, 1.54)	0.662		
舒张压	0.88(0.56, 1.71)	0.180		
尿素清除指数	1.17(0.89, 1.76)	0.529		
WBC	1.12(0.99, 1.25)	0.345		
Hb	0.93(0.78, 1.12)	0.621		
ALB	0.81(0.75, 0.92)	0.021*	0.89(0.65, 1.25)	0.235
PLT	0.99(0.91, 1.02)	0.692		
K	1.03(1.00, 1.07)	0.161		
Ca	1.25(0.52, 3.31)	0.547		
Na	0.91(0.96, 1.03)	0.231		
SCr	1.02(0.89, 1.26)	0.126		
BUN	0.97(0.93, 1.02)	0.228		
UA	1.01(1.00, 1.32)	0.642		
iPTH	0.84(0.63, 0.97)	0.022*	0.83(0.62, 0.98)	0.012
TC	1.18(0.99, 1.43)	0.066		
TG	1.64(1.22, 2.57)	0.001*	1.58(1.27, 2.91)	< 0.001
HDL - C	0.78(0.12, 0.89)	0.030*	0.72(0.13, 0.92)	0.002
LDL - C	1.10(0.81, 1.40)	0.990		
非 HDL - C	1.25(1.14, 3.36)	0.005*	1.62(0.94, 3.12)	0.092
TG / HDL - C ≥ 1.92	4.32(2.11, 7.70)	0.001*	4.16(2.14, 7.12)	< 0.001
非 HDL - C / HDL - C ≥ 2.78	2.43(1.35, 5.14)	0.001*	2.16(1.29, 4.53)	< 0.001
使用调脂药	0.85(0.53, 0.89)	< 0.001*	0.81(0.51, 0.92)	< 0.001

注: *为 $P < 0.1$ 的变量纳入多因素 COX 比例风险回归模型分析。

Note: * refers to variables with $P < 0.1$ are included in the multivariate COX proportional - hazards model.

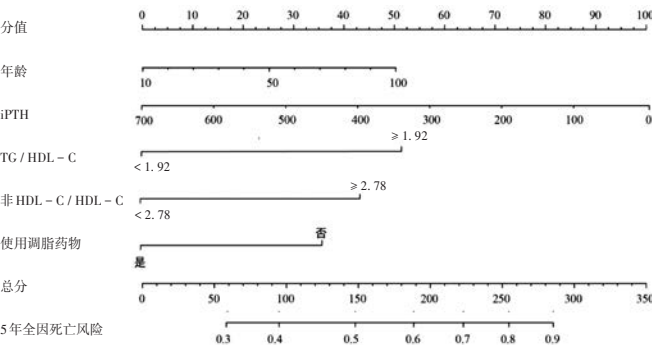


图3 腹膜透析患者5年全因死亡风险预测列线图
Fig. 3 Nomographic chart for predicting 5 - year mortality risk in peritoneal dialysis patients

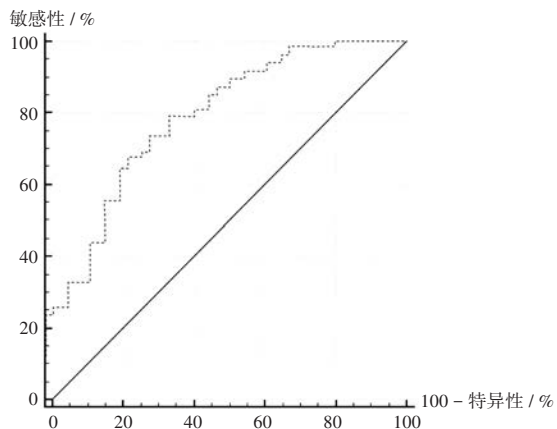


图4 腹膜透析患者5年全因死亡风险预测列线图模型的ROC曲线

Fig. 4 ROC curve of a nomogram model for predicting 5-year mortality risk in peritoneal dialysis patients

3 讨论

血脂异常在CKD腹膜透析患者中普遍存在,LDL-C和TG是导致普通人群CVD的重要危险因素之一^[9-10]。血清LDL-C水平尚未被确定为腹膜透析终末期肾病患者发生CVD的独立危险因素^[11]。有研究报道,其他血脂指标与HDL-C的比值较单一血脂指标更能预测CVD的风险和死亡率^[12]。HDL-C作为一种心血管保护因子,与TG等血脂指标存在拮抗作用,其比例更能反映机体的整体水平。有研究证实,高TG/HDL-C与冠状动脉人群急性性心肌梗死的发生相关,也与卒中复发有关^[13]。值得关注的是,TG/HDL-C的升高是透析人群CVD发展和死亡的危险因素。一项针对腹膜透析患者的大型回顾性研究结果显示,较高的TG/HDL-C与更低的CVD发生率和更高的生存率相关^[14]。另一项仅纳入腹膜透析患者的研究显示,TG/HDL-C的升高与CVD的风险和死亡率呈正相关,特别是女性和老年患者^[15]。

本研究结果显示,高TG/HDL-C与腹膜透析患者的5年全因死亡呈显著正相关,TG/HDL-C的最佳截断值为1.92。截断值与其他研究不同,可能由于人种和地区差异。COX比例风险回归模型通过校正年龄、体质指数、高血压等混杂因素后发现,TG/HDL-C ≥ 1.92 [$HR = 4.16, 95\%CI(2.14, 7.12), P < 0.001$]与腹膜透析患者死亡风险增加独立相关,这可能是由于腹膜透析患者长期接受高糖灌注,毛细血管等大量吸收葡萄糖,存在明显的胰岛素抵抗。因此,TG/HDL-C是胰岛素抵抗的预测因子,与高血糖、高脂血症、高血压的风险增加有关,可共同导致腹膜透析患者全因死亡风险增加^[16]。本研究结果显示,非HDL-C/HDL-C是腹膜透析患者死亡预测的一个指标,其最佳截断值

为2.78。与TG/HDL-C相似,普通人群中非HDL-C/HDL-C的升高与胰岛素抵抗和CKD相关;此外,低水平的iPTH与患者死亡预后相关。这可能是由于较高的iPTH水平反映了机体的高热量和蛋白质摄入状态,从而提高了腹膜透析患者的生存率。

本研究结果显示,TG/HDL-C预测5年全因死亡风险的表现优于非HDL-C/HDL-C,TG/HDL-C和非HDL-C/HDL-C显著优于单用TG、HDL-C、非HDL-C水平等指标。同时,年龄 [$HR = 1.43, 95\%CI(1.11, 2.26), P = 0.018$]与腹膜透析患者5年全因死亡风险增加独立相关,使用调脂药 [$HR = 0.81, 95\%CI(0.51, 0.92), P < 0.001$]与腹膜透析患者5年全因死亡风险降低独立相关。列线图是一种利用多种临床特征预测总生存率的可视化分析方法,将TG/HDL-C和非HDL-C/HDL-C同时纳入分析,比单一的TG/HDL-C和非HDL-C/HDL-C具有更好的预测价值。ROC曲线分析结果显示,该模型的准确性好,且简单、方便、快捷。

综上所述,TG/HDL-C和非HDL-C/HDL-C是腹膜透析患者死亡风险的独立预测因子,所建立的列线图模型可用于腹膜透析患者的预后判断。但本研究中样本量较少,且为单中心数据,可能存在数据收集和分析的偏倚,并未纳入其他因素如吸烟、平均腹膜葡萄糖负荷、胰岛素抵抗与腹膜透析死亡相关的重要因素,也未纳入TG/HDL-C和非HDL-C/HDL-C与血液透析患者的死亡数据。

参考文献

- [1] SZETO CC, LIPK. Peritoneal Dialysis - Associated Peritonitis[J]. Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN, 2019, 14(7): 1100 - 1105.
- [2] 付红, 谢学建, 蓝晓红, 等. 某院门诊慢性肾病老年患者潜在不适当用药分析[J]. 中国药业, 2023, 32(4): 120 - 122.
- [3] LI PK, CHOW KM, VAN DE LUIJTGAARDEN MW, et al. Changes in the worldwide epidemiology of peritoneal dialysis[J]. Nature Reviews Nephrology, 2017, 13(2): 90 - 103.
- [4] HTAY H, JOHNSON DW, CRAIG JC, et al. Urgent - start peritoneal dialysis versus haemodialysis for people with chronic kidney disease[J]. The Cochrane Database of Systematic Reviews, 2021, 1(1): CD012899.
- [5] XIA W, YAO X, CHEN Y, et al. Elevated TG/HDL-C and non-HDL-C/HDL-C ratios predict mortality in peritoneal dialysis patients[J]. BMC Nephrology, 2020, 21(1): 324.
- [6] WILKINSON TJ, MCADAMS - DEMARCO M, BENNETT PN, et al. Advances in exercise therapy in predialysis chronic kidney disease, hemodialysis, peritoneal dialysis, and kidney transplantation[J]. Current Opinion in Nephrology and Hypertension,