·临床研究·

老年冠心病患者经皮冠状动脉介入术后相关造影剂肾病的危险因素

王晓蕾*,王晓,张虹
(邢台市中心医院心血管内科,河北 邢台 054000)

【摘 要】 **目的** 探讨老年冠心病患者经皮冠状动脉介入术(PCI)后相关造影剂肾病(CIN)的危险因素。**方法** 选择邢台市中心医院2020年9月至2024年1月收治的320例行PCI治疗的老年冠心病患者为研究对象,根据患者PCI术后是否并发CIN,将其分为CIN组(n=40)与非CIN(NCIN)组(n=280)。收集患者年龄、性别、血肌酐、造影剂用量、基础性疾病等资料,分析影响患者CIN发生的相关因素及并发CIN对患者术后半年主要不良心血管事件的影响。采用SPSS 26.0统计软件进行数据分析。根据数据类型,分别采用t检验或χ^2检验进行组间比较。采用多因素logistic回归模型分析影响患者CIN发生的相关因素。**结果** 320例患者中有40例发生CIN(12.50%)。多因素logistic回归分析发现,合并糖尿病(OR=2.065,95%CI 1.440~2.961)、高尿酸血症(OR=2.502,95%CI 1.619~3.866)、基础肾脏病(OR=3.056,95%CI 1.238~7.543)及围术期应用利尿剂(OR=3.543,95%CI 1.686~7.447)是影响老年冠心病患者PCI术后CIN发生的危险因素。CIN患者术后半年主要不良心血管事件发生率(15.00%)高于NCIN组(3.93%),差异有统计学意义(P<0.05)。**结论** 合并糖尿病、高尿酸血症、基础肾脏病及围术期应用利尿剂是影响老年冠心病患者PCI术后CIN发生的危险因素,且CIN增加患者术后不良心血管事件的发生风险。

【关键词】 老年人;冠心病;造影剂肾病
【中图分类号】 R541.4 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2025.11.176

Risk factors of contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention in elderly patients with coronary heart disease

Wang Xiaolei*, Wang Xiao, Zhang Hong
(Department of Cardiology, Xingtai Central Hospital, Xingtai 054000, Hebei Province, China)

【**Abstract**】 **Objective** To explore the risk factors of contrast-induced nephropathy (CIN) after percutaneous coronary intervention (PCI) in elderly patients with coronary heart disease (CHD). **Methods** A total of 320 elderly CHD patients who received PCI in Xingtai Central Hospital from September 2020 to January 2024 were enrolled. The patients were divided into a CIN group (n=40) and non-CIN (NCIN) group (n=280) according to the occurrence of CIN after PCI. The data of patients' age, gender, serum creatinine, contrast agent dosage, and comorbid underlying diseases were collected. Factors that influence the occurrence of CIN and its impact on the major adverse cardiovascular events (MACEs) with half a year after surgery were analyzed. SPSS 26.0 was used for data analysis. And t test or *Chi*-square test was performed for between-group comparison according to the data type. Multivariate logistic regression was employed to analyze the factors affecting the occurrence of CIN in patients. **Results** CIN occurred in 40 of 320 elderly CHD patients receiving PCI, with an incidence 12.50%. Multivariate logistic regression analysis found that comorbid diabetes mellitus (OR=2.065, 95%CI 1.440-2.961), hyperuricemia (OR=2.502, 95%CI 1.619-3.866), underlying kidney disease (OR=3.056, 95%CI 1.238-7.543), and perioperative use of diuretics (OR=3.543, 95%CI 1.686-7.447) were risk factors of CIN after PCI in elderly CHD patients. The incidence of MACEs in CIN patients within half a year after surgery was higher than that in NCIN group (15.00% *vs* 3.93%), and the difference was statistically significant (P<0.05). **Conclusion** Comorbid diabetes mellitus, hyperuricemia, underlying kidney disease and perioperative use of diuretics are risk factors of CIN after PCI in elderly CHD patients with coronary heart disease, and CIN increases the risk of postoperative adverse cardiovascular events.

【**Key words**】 aged; coronary heart disease; contrast-induced nephropathy
This work was supported by the Medical Science Research Project of Hebei Province (2020159).
Corresponding author: *Wang Xiaolei*, *E-mail*: *xinnei054000@163.com*

收稿日期:2024-11-29;**接受日期**:2025-01-16
基金项目:河北省医学科学研究课题计划项目(2020159)
通信作者:王晓蕾,E-mail:xinnei054000@163.com

经皮冠状动脉介入术(percutaneous coronary intervention,PCI)是治疗冠心病的重要手段,但 PCI 术后造影剂肾病(contrast-induced nephropathy,CIN)是医院获得性急性肾损伤的三大原因之一,是延长患者治疗时间、增加治疗开销、导致不佳预后的重要并发症。积极防治 CIN 对老年冠心病患者 PCI 治疗的安全性有重要意义[1]。当前关于影响冠心病患者 PCI 术后 CIN 发生的相关因素的报道较多,但尚无统一结论[2]。老年人多合并各种基础性疾病,机体耐受力下降,更易引发 CIN[3],本研究对老年冠心病患者 PCI 术后影响 CIN 发生的相关因素进行探讨,以提高老年冠心病患者 PCI 治疗的安全性。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择邢台市中心医院 2020 年 9 月至 2024 年 1 月收治的 320 例行 PCI 治疗的老年冠心病患者为研究对象,根据患者 PCI 术后是否并发 CIN,将其分为 CIN 组(n=40)与非 CIN(NCIN)组(n=280)。诊断标准:冠心病诊断参照《冠状动脉微血管疾病诊断和治疗的专家共识》[4],患者经冠状动脉造影(coronary artery angiography,CAG)提示至少存在 1 支心外膜下主要冠状动脉管腔直径狭窄≥50%。纳入标准:(1)年龄≥60 岁;(2)由资历相当的主治医师进行 PCI 手术;(3)可配合完成相关研究;(4)临床资料完整。排除标准:(1)合并认知功能障碍或精神障碍;(2)合并恶性肿瘤;(3)无生活自理能力;(4)合并瓣膜性心脏病或严重心力衰竭;(5)严重肝肾功能不全;(6)长期服用非类固醇消炎镇痛药物、抗生素等可能引起肾功能损伤的药物。本研究经医院医学伦理委员会批准(批号:20240484),参与者对研究内容知情并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 样本量计算 logistic 回归分析样本量一般为自变量个数的 5~15 倍,本研究共纳入 29 个变量,样本量应在 145~435 例,考虑到院内实际接诊情况,共纳入 320 例患者。

1.2.2 冠状动脉造影方法 水化方案:所有患者均从造影前 12 h 至术后 6~24 h 以 1 ml/(kg·h)的速度持续静脉滴注生理盐水,若水化治疗期间患者左心室射血分数(left ventricular ejection fraction,LVEF)<50%,将其输注速度调整为 0.5 ml/(kg·h),必要时给予利尿剂,减轻心脏负荷。CAG:经桡动脉或股动脉行 CAG,左冠状动脉取 6 个标准体位,右冠状动脉取 3 个标准体位,每个体位注射对比剂 5~10 ml,术中记录患者造影剂使用种类及剂量,其中造影剂种类分为低渗造影剂(碘必乐、优为显)与等渗造影剂(威视派克),对比剂的选择由医师根据患者病情进行决定。根据患者 CAG 结果,以《中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)》[5]中相关标准对患者进行介入治疗。

1.2.3 CIN 诊断 参照欧洲泌尿生殖放射协会(European Society of Urogenital Radiology,ESUR)对比剂指南[6]相关标准,造影剂后患者 72 h 内发生以血肌酐(serum creatinine,SCr)上升超过 44.2 mol/L 或较基础值上升>25%为特征,并排除其他肾脏损伤因素的急性肾功能损害诊断为 CIN。

1.2.4 资料收集 收集患者性别、年龄、体质量指数(body mass index,BMI)、糖尿病、血脂异常、高尿酸血症、高血压、饮酒史、吸烟史,统计患者水化剂量、造影剂种类及用量等资料。水化治疗前采集患者静脉血,进行血生化指标检查,检测 SCr、肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate,eGFR)、糖化血红蛋白(glycosylated hemoglobin,HbA1c)、尿氮素(blood urea nitrogen,BUN)、总胆固醇(total cholesterol,TC)、甘油三酯(triglyceride,TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol,LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol,HDL-C)水平。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据处理。符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验。计数资料以例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验。将单因素分析中有统计学意义的变量进行多重共线性分析,剔除方差膨胀因子(variance inflation factor,VIF)>10 的变量,将不存在共线性的变量纳入多因素 logistic 回归模型,分析影响老年冠心病患者 PCI 术后 CIN 发生的相关因素。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者临床资料比较

320 例患者中有 40 例发生 CIN,CIN 发生率为 12.50%。CIN 组患者中年龄>79 岁、合并糖尿病、合并高尿酸血症、合并高血压、合并基础性肾病、应用利尿剂者占比均高于 NCIN 组,差异有统计学意义(P<0.05;表 1)。

表1 两组患者临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical data between two groups

Item	CIN group(n=40)	NCIN group(n=280)	χ^2	P value
Gender[n(%)]			0.827	0.363
Male	27(67.50)	168(60.00)		
Female	13(32.50)	112(40.00)		
Age[n(%)]			4.317	0.038
60-79 years	20(50.00)	187(66.79)		
>79 years	20(50.00)	93(33.21)		
BMI[n(%)]			0.132	0.936
<18.5 kg/m^2	7(17.50)	53(18.93)		
18.5-23.9 kg/m^2	22(55.00)	157(56.07)		
≥23.9 kg/m^2	11(27.50)	70(25.00)		
Number of diseased coronary vessels[n(%)]			0.382	0.826
1	16(40.00)	120(18.93)		
2	17(42.50)	121(56.07)		
≥3	7(17.50)	39(25.00)		
Type of angina pectoris[n(%)]			3.189	0.074
Stable angina pectoris	33(82.50)	256(91.43)		
Unstable angina pectoris	7(17.50)	24(8.57)		
Diabetes mellitus[n(%)]	14(35.00)	51(18.21)	6.093	0.014
Hyperuricemia[n(%)]	11(27.50)	41(14.64)	4.251	0.039
Dyslipidemia[n(%)]	9(22.50)	40(14.29)	1.821	0.177
Hypertension[n(%)]	12(30.00)	44(15.71)	4.945	0.026
Heart failure[n(%)]	6(15.00)	45(16.07)	0.030	0.863
Myocardial infarction[n(%)]	5(12.50)	30(10.71)	0.115	0.735
Basic kidney disease[n(%)]	8(20.00)	12(4.29)	14.751	<0.001
Smoking[n(%)]	13(32.50)	95(33.93)	0.032	0.858
Alcohol drinking[n(%)]	11(27.50)	70(25.00)	0.116	0.734
Contrast agent dosage(ml, $\bar{x}\pm s$)	146.15±23.46	150.78±20.49	1.312	0.191
Type of contrast agent[n(%)]			0.103	0.748
Isotonic contrast agent	2(5.00)	11(3.93)		
Low osmolar contrast agent	38(95.00)	269(96.07)		
Preoperative SCr(μmol/L, $\bar{x}\pm s$)	86.88±12.06	83.06±13.11	1.740	0.083
NYHA cardiac function grading[n(%)]			0.066	0.798
Ⅰ-Ⅱ	22(55.00)	160(57.14)		
Ⅲ-Ⅳ	18(45.00)	120(42.86)		
Application of diuretics	20(50.00)	70(25.00)	10.821	<0.001
SBP(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	136.45±23.15	133.87±19.81	0.754	0.452
DBP(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	76.15±6.98	75.62±7.76	0.409	0.683
eGFR[n(%)]			0.195	0.659
<60 ml/(min·1.73 m^2)	13(32.50)	101(36.07)		
≥60 ml/(min·1.73 m^2)	27(67.50)	179(63.93)		
HbA1c(%, $\bar{x}\pm s$)	6.58±1.56	6.39±1.63	0.693	0.489
BUN(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	5.79±1.19	6.03±1.05	1.329	0.185
TC(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	4.43±1.25	4.25±1.39	0.775	0.439
TG(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	1.25±0.36	1.19±0.28	1.220	0.223
LDL-C(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	2.59±0.53	2.43±0.49	1.912	0.057
HDL-C(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	0.94±0.21	0.96±0.15	0.746	0.456
Hydration dose (ml, $\bar{x}\pm s$)	946.48±69.89	963.14±73.56	1.348	0.179

CIN: contrast-induced nephropathy; NCIN: non-CIN; BMI: body mass index; SCr: serum creatinine; NYHA: New York Heart Association; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; eGFR: estimated glomerular filtration rate; HbA1c: glycosylated hemoglobin; BUN: blood urea nitrogen; TC: total cholesterol; TG: triglyceride; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol.

2.2 影响老年冠心病患者 PCI 术后 CIN 发生的多因素 logistic 回归分析

以患者是否出现 CIN 作为因变量(Y,否=0,是=1),单因素分析中有意义的指标作为自变量。对自变量进行共线性诊断,结果显示所有指标的 VIF 均>10,不存在多重共线性问题,可将其纳入多因素 logistic 回归模型。赋值说明:年龄(60~79 岁=0,>79 岁=1);糖尿病(否=0,是=1);高尿酸血症(否=0,是=1);高血压(否=0,是=1);基础性肾脏病(否=0,是=1);应用利尿剂(否=0,是=1)。多因素 logistic 回归分析结果显示,合并糖尿病、高尿酸血症、基础肾脏病及围术期应用利尿剂是影响老年冠心病患者 PCI 术后 CIN 发生的危险因素(表 2)。

表 2 影响老年冠心病患者 PCI 术后 CIN 发生的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multivariate logistic regression analysis of CIN occurrence in elderly patients with coronary heart disease after PCI

Factor	β	*SE*	*Wald* χ^2	*OR*	95%*CI*	*P* value
Age>79 years	0.843	0.498	2.865	2.323	0.875-6.166	0.091
Diabetes mellitus	0.725	0.184	15.525	2.065	1.440-2.961	<0.001
Hyperuricemia	0.917	0.222	17.062	2.502	1.619-3.866	<0.001
Hypertension	0.776	0.645	1.447	2.173	0.614-7.692	0.230
Basic kidney disease	1.117	0.461	5.871	3.056	1.238-7.543	0.016
Application of diuretics	1.265	0.379	11.140	3.543	1.686-7.447	<0.001

PCI: percutaneous coronary intervention; CIN: contrast-induced nephropathy.

2.3 两组患者术后主要心血管不良事件发生情况比较

CIN 组患者术后半年主要不良心血管事件发生率为 15.00%(6/40),其中心肌梗死 3 例,再次血运重建 PCI 2 例,脑卒中 1 例;NCIN 组患者术后半年主要不良心血管事件发生率为 3.93%(11/280),其中心肌梗死 5 例,脑卒中 3 例,再次血运重建 PCI 1 例,心力衰竭 2 例,差异有统计学意义(χ^2=8.529,P<0.05)。

3 讨 论

随着冠心病介入治疗在临床上的开展,CIN 逐渐受到临床关注。CIN 发病机制尚未完全明确,目前普遍认为造影剂引起的肾血管持续收缩致肾脏缺血、造影剂间接毒性致肾小管上皮细胞坏死以及造影剂造成的肾小管闭塞是引起 CIN 的重要作用机制[7,8]。本研究中,老年冠心病患者 PCI 术后 CIN 发生率为 12.50%,与既往研究结果相似[9]。目前,关于 PCI 术后 CIN 的相关报道较多,但由于各研究所纳入的研究人群不同,所得 CIN 相关危险因素也存在差异[10,11]。本研究以老年冠心病 PCI 手术患者为研究对象,结果提示合并糖尿病、高尿酸血症、基础肾脏病及围术期应用利尿剂是影响老年冠心病患者 PCI 术后 CIN 发生的危险因素。

与正常人相比,合并糖尿病者糖基化产物增加,微血管收缩加剧,血小板聚集,同时细胞因子大量释放,进而导致微血管病变。冠心病合并糖尿病患者存在更为严重的肾脏微血管病变情况,因此 PCI 术后 CIN 发生风险更高[12]。原有基础性肾病者肾功能不全,有研究报道,随着患者肌酐清除率的下降,其 CIN 发生风险升高[13]。造影剂的渗透性利尿作用会增加尿量,促进尿液排出,而合并高尿酸血症患者易在此时形成尿酸结晶,堵塞肾小管,增加 CIN 发生风险[14]。在患者出现心功能不全时临床会根据医嘱使用利尿剂,但围术期应用利尿剂将影响肾小管细胞外液平衡,减少血管舒张性前列腺素,激活缩血管表达,进而增加 CIN 风险,因此建议临床谨慎使用利尿剂[15]。

既往研究还指出,术前 SCr 水平、高龄、造影剂用量、心功能不全等因素也是影响患者 PCI 术后并发 CIN 的相关因素,但本研究中,以上因素均未进入回归方程,不是影响老年冠心病 PCI 术后 CIN 的独立因素。这可能与本研究所选择研究对象均为老年患者,CIN 组及 NCIN 组患者年龄相似及心功能等级分布相似、造影剂用量差异不明显有关,因此以上因素在促进 CIN 中的作用不明显。

随访半年发现,并发 CIN 的老年冠心病患者术后主要不良心血管事件发生率远高于 NCIN 组患者,这与既往研究结论一致[16],因此尽量减少 CIN 发生在改善老年冠心病患者 PCI 术后预后中具有重要意义。根据当前报道,建议临床从以下几个方向出发,减少 CIN 发生风险。(1)有研究证实,CIN 发生风险与危险因素种类呈正相关,合并危险因素的种类越多,患者 CIN 发生风险越高[17],因此建议临床在术前综合评估患者手术必要性及 CIN 风险性后作出治疗决策。(2)水化治疗。术前即进行水化治疗能有效促进造影剂代谢,减轻造影剂对肾功能的损害作用[18]。(3)饮水预防。有研究显示,适当饮水在促进造影剂代谢中的效果与输液相似[19],因此建议患者术前术后尽量多饮水以预防 CIN。

综上所述,合并糖尿病、高尿酸血症、基础肾脏病及围术期应用利尿剂是影响老年冠心病患者 PCI 术后 CIN 发生的危险因素,且 CIN 将增加患者术后不良心血管事件的发生风险。但本研究为单中心研究,样本量不大,代表性不高,为增强研究结论的可靠性及可推广性,后续还需加大样本进行多中心研究。

【参考文献】

[1] Irannejad K, Vakhshoori M, Khoubyari R, *et al*. Contrast removal from coronary sinus for prevention of contrast-induced nephropathy: a review[J]. Future Cardiol, 2023,19(5): 283-299. DOI: 10.2217/fca-2023-0034.

[2] Shuka N, Hasimi E, Kristo A, *et al*. Contrast-induced nephropathy in interventional cardiology: incidence, risk factors, and identification of high-risk patients[J]. Cureus, 2023, 15(12): e51283. DOI: 10.7759/cureus.51283.

[3] Lu J, He Y, Yang Y, *et al*. Age-related effect of uric acid on contrast-induced acute kidney injury of patients undergoing coronary angiography[J]. Clin Interv Aging, 2023,18: 2053-2061. DOI: 10.2147/CIA.S419370.

[4] 中华医学会心血管病学分会基础研究学组,中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组,中华医学会心血管病学分会女性心脏健康学组, 等. 冠状动脉微血管疾病诊断和治疗的中国专家共识[J]. 中国循环杂志, 2017, 32(5): 421-430. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2017.05.003.

[5] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组,中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)[J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44(5): 382-400. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2016.05.006.

[6] Irannejad K, Vakhshoori M, Khoubyari R, *et al*. Contrast removal from coronary sinus for prevention of contrast-induced nephropathy: a review[J]. Future Cardiol, 2023, 19(5): 283-299. DOI: 10.2217/fca-2023-0034.

[7] Panova IG, Tatikolov AS. Endogenous andexogenous antioxidants as agents preventing the negative effects of contrast media (contrast-induced nephropathy)[J]. Pharmaceuticals (Basel), 2023, 16(8): 1077. DOI: 10.3390/ph16081077.

[8] Mahapatro A, Nobakht S, Mukesh S, *et al*. Evaluating biomarkers for contrast-induced nephropathy following coronary interventions: an umbrella review on meta-analyses[J]. Eur J Med Res, 2024, 29(1): 210. DOI: 10.1186/s40001-024-01782-y.

[9] 裘齐宁, 李晓烨, 王振芳, 等. 老年冠心病患者PCI相关造影剂肾病的危险因素分析[J]. 中国临床医学, 2022, 29(5): 813-817. DOI: 10.12025/j.issn.1008-6358.2022.20220254.

[10] Kabeer MA, Cross J, Hamilton G, *et al*. Obesity as a risk factor for radiographic contrast-induced nephropathy[J]. Angiology, 2021,72(3): 274-278. DOI: 10.1177/0003319720969536.

[11] Rakowski T, Dziewierz A, Węgiel M, *et al*. Risk factors of contrast-induced nephropathy in patients with acute coronary syndrome[J]. Kardiol Pol, 2022, 80(7-8): 760-764. DOI: 10.33963/KP.a2022.0123.

[12] Zhu Y, He H, Qiu H, *et al*. Prognostic nutritional index combined with triglyceride-glucose index to contrast a nomogram for predicting contrast-induced kidney injury in type 2 diabetes mellitus patients with acute coronary syndrome after percutaneous coronary intervention[J]. Clin Interv Aging, 2023, 18: 1663-1673. DOI: 10.2147/CIA.S429957.

[13] Heshmatzadeh Behzadi A, Amoozgar B, Jain S, *et al*. Trimetazidine reduces contrast-induced nephropathy in patients with renal insufficiency undergoing coronary angiography and angioplasty: a systematic review and meta-analysis (PRISMA)[J]. Medicine (Baltimore), 2021, 100(10): e24603. DOI: 10.1097/MD.0000000000024603.

[14] Güzel T, Aktan A, Demir M, *et al*. Relationship between contrast-induced nephropathy and long-term mortality after percutaneous coronary intervention in patients with chronic coronary total occlusion[J]. Rev Assoc Med Bras (1992), 2022, 68(8): 1078-1083. DOI: 10.1590/1806-9282.20220283.

[15] Nong Y, Wei X, Lu J, *et al*. The effect of perioperative diuretic administration on acute kidney injury in patients with acute myocardial infarction after percutaneous coronary intervention: a real-world retrospective study[J]. Eur J Clin Pharmacol, 2023, 79(9): 1205-1213. DOI: 10.1007/s00228-023-03531-2.

[16] Hammami R, Masmoudi O, Jdidi J, *et al*. Impact of atorvastatin reload on the prevention of contrast-induced nephropathy in patients on chronic statin therapy: a prospective randomized trial[J]. PLoS One, 2023, 18(5): e0270000. DOI: 10.1371/journal.pone.0270000.

[17] Chang WT, Sun CK, Wu JY, *et al*. Association of prognostic nutritional index with risk of contrast induced nephropathy: a meta-analysis[J]. Front Nutr, 2023, 10: 1154409. DOI: 10.3389/fnut.2023.1154409.

[18] 陆明, 孙骏龙, 陈超, 等. 水化联合前列地尔预防介入术后造影剂肾病的效果观察[J]. 浙江临床医学, 2022, 24(6): 844-846.

[19] 何敏, 龚如林, 杨春霞. 基于JBI的老年下肢动脉闭塞介入术后饮水规范性护理策略对造影剂肾病防控价值[J]. 中国医药导报, 2023, 20(14): 171-174. DOI: 10.20047/j.issn1673-7210.2023.14.37.

(编辑: 郑真真)