

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2020.11.038

血清胱抑素 c 对急性脑梗死患者 1 年内卒中复发风险的预测价值分析*

丁斌¹ 胡承志¹ 孟令毅¹ 郝明伟^{2Δ} 徐俊³(1 合肥市滨湖医院急诊科 安徽 合肥 230601; 2 合肥市滨湖医院重症医学科 安徽 合肥 230601;
3 安徽医科大学第一附属医院急诊科 安徽 合肥 230022)

摘要 目的:探讨血清胱抑素 C(Cys-C)对急性脑梗死患者 1 年内卒中复发风险的预测价值。**方法:**将 2016 年 1 月至 2017 年 12 月于我院诊治的 198 例急性脑梗死患者纳入研究,对其进行为期 1 年的随访,根据患者是否复发将其分为复发组及未复发组,比较两组患者的年龄、性别及基础疾病等一般资料,并对患者 Cys-C 等相关血清学指标进行比较,采用多因素 Logistic 回归分析对影响脑梗死复发的因素进行分析,并应用受试者工作曲线(ROC)对上述影响因素预测脑梗死复发的诊断价值及效能进行评估。**结果:**共有 191 例患者完成随访,其中有 38 例患者在 1 年内脑梗死复发,153 例患者未复发;两组患者的年龄、性别、合并基础疾病、吸烟史、家族史及体质指数(BMI)等一般资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。复发组患者低密度脂蛋白(LDL-C)、糖化血红蛋白(HbA1c)、Cys-C、超敏 C 反应蛋白(Hs-CRP)及同型半胱氨酸(Hcy)水平明显高于未复发组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示,高 LDL-C、HbA1c、Cys-C 及 Hcy 水平是影响急性脑梗死复发的独立危险因素($OR=12.411, 7.527, 7.548, 1.692$;均 $P<0.05$)。ROC 曲线显示 Cys-C 预测急性脑梗死复发的 AUC 为 0.853,显著高于 LDL-C、HbA1c 及 Hs-CRP($Z=2.751, 3.107, 2.895$;均 $P<0.05$),其诊断的最佳截点为 >3.56 mg/L,此时其敏感性为 76.3%,特异性为 83.0%。**结论:**Cys-C 可有效对急性脑梗死患者的 1 年内卒中复发进行风险评估,具有较高的诊断效能,可用于早期识别脑梗死复发高危患者。

关键词:胱抑素 C;急性脑梗死;复发;ROC 曲线

中图分类号:R743 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2020)11-2174-05

Analysis of the Predictive Value of Serum Cystatin C on the Risk of Stroke Recurrence in Patients with Acute Cerebral Infarction within 1 Year*

DING Bin¹, HU Cheng-zhi¹, MENG Ling-yi¹, HAO Ming-wei^{2Δ}, XU Jun³

(1 Department of Emergency, Hefei Binhu Hospital, Hefei, Anhui, 230601, China; 2 Department of Intensive Care Unit, Hefei Binhu Hospital, Hefei, Anhui, 230601, China; 3 Department of Emergency, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei, Anhui, 230022, China)

ABSTRACT Objective: To explore the predictive value of serum cystatin C (Cys-C) on the risk of stroke recurrence in patients with acute cerebral infarction within 1 year. **Methods:** 198 patients with acute cerebral infarction who were diagnosed and treated in our hospital from January 2016 to December 2017 were included in the study. They were followed up for 1 year. According to whether the patients recurrence, they were divided into recurrence group and non recurrence group. The age, gender, basic diseases and other general data of the two groups were compared. The Cys-C and other related serological indicators of the patients were compared. Multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the factors influencing the recurrence of cerebral infarction were analyzed, and the diagnostic value and efficacy of these factors in predicting the recurrence of cerebral infarction were evaluated by ROC. **Results:** A total of 191 patients were followed up, 38 of them had recurrent cerebral infarction within 1 year, 153 had no recurrence. There was no significant difference between the two groups in terms of age, gender, combined basic diseases, smoking history, family history and body mass index (BMI) ($P>0.05$). The levels of LDL-C, HbA1c, Cys-C, Hs-CRP and Hcy in the recurrence group were significantly higher than those in the non recurrence group ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that high levels of LDL-C, HbA1c, Cys-C and Hcy were independent risk factors for the recurrence of acute cerebral infarction ($OR=12.411, 7.527, 7.548, 1.692$; all $P<0.05$). ROC curve showed that the AUC of Cys-C was 0.853, which was significantly higher than LDL-C, HbA1c and Hs-CRP ($Z=2.751, 3.107, 2.895$; all $P<0.05$). The best diagnostic cut-off point was >3.56 mg/L. At this time, the sensitivity was 76.3%, and the specificity was 83.0%. **Conclusion:** Cys-C can effectively evaluate the risk of stroke recurrence within 1 year in patients with acute cerebral infarction, and has a high diagnostic efficiency, which can be used to early identify patients with high risk of cerebral infarction recurrence.

Key words: Cystatin C; Acute cerebral infarction; Recurrence; ROC curve

Chinese Library Classification(CLC): R743 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2020)11-2174-05

* 基金项目:安徽省重点研究与开发计划项目(201804a0702018)

作者简介:丁斌(1984-),男,本科,主治医师,研究方向:急诊与急危重症,E-mail:13965048762@139.com

Δ 通讯作者:郝明伟(1981-),女,硕士,副主任医师,研究方向:危重症医学,E-mail:230601xuelx11@126.com

(收稿日期:2020-02-06 接受日期:2020-02-28)

前言

脑血管病是目前影响人类生命健康及生活质量的主要疾病,是导致全世界人口死亡的三大主要致命疾病之一^[1,2]。随着生活、饮食结构的改变及老龄化进程加剧,使得脑血管病的发病率、致残率及死亡率不断增加,严重影响居民的生命安全及生活质量^[3,4]。急性脑梗死是最常见的脑血管疾病之一,其由急性缺血、缺氧及脑血循环障碍引起,是导致中枢神经系统严重损害或死亡的主要疾病,具有高致残率及高复发率^[5-7]。相关研究表明^[8,9],我国脑梗死的复发率可高达 17.7%,复发性脑梗死预后差,给医疗、社会及家庭带来较为沉重的经济负担,并严重影响患者的生活质量。目前已有诸多研究对影响脑梗死复发的危险因素进行相关分析^[10,11],但对预测脑梗死复发的相关研究较少,本文旨在探讨血清胱抑素 C(Cys-C)对急性脑梗死患者 1 年内复发卒中风险的预测价值,报道如下。

1 资料及方法

1.1 一般资料

将 2016 年 1 月至 2017 年 12 月于我院诊治的 198 例急性脑梗死患者纳入研究,纳入标准:① 经 CT 或 DWI 检查明确诊断并符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2014》^[12]的新发急性脑梗死患者;② 在发病 24 h 内入院;③ 临床资料完整。排除标准:① 合并陈旧性脑梗死患者;② 合并陈旧性心肌梗死、脑出血等严重心脑血管疾病者;③ 合并严重精神-神经功能障碍;④ 合并肺癌、胃癌等恶性肿瘤患者。

1.2 方法

所有患者入院后均予吸氧、心电血氧监测,积极控制血压、血糖等原发疾病,并与与抗血小板聚集、改善脑供血,营养脑细胞等对症治疗,在患者出院后对患者进行为期 1 年的随访,记录患者 1 年内是否复发脑梗死。

1.3 观察指标

所有患者均于入院次日抽取空腹静脉血进行检测。(1)血

脂及超敏 C 反应蛋白(Hs-CRP):使用 AU5800 全自动生化分析仪及其相应试剂(美国 Beckman-coulter)对患者的总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白(LDL-C)、高密度脂蛋白(HDL-C)及 Hs-CRP 水平进行测定。(2)血糖及糖化血红蛋白(HbA1c):采用葡萄糖氧化酶法检测空腹血糖(FPG)及餐后 2 h 血糖(2hPBG)水平;采用糖化血红蛋白分析仪对 HbA1c 水平进行检测。(3)血清 Cys-C:患者在入院次日抽取空腹静脉血 2 mL,3000 r/min 离心处理 15 min,将上清保存于 -70℃ 冰箱中,采用全自动生化分析仪(日本日立株式会社生产,7600 型)对患者 Cys-C 水平进行检测。(4)同型半胱氨酸(Hcy):采用荧光标记免疫检测法,应用 OT.162 型荧光探测器(无锡市欧普兰科技有限公司)对患者体内 Hcy 水平进行检测。(5)随访:在患者出院后对患者进行为期 1 年的随访,前三个月每个月于门诊复查,三个月后每 3 个月通过门诊、电话、微信等方式对患者进行随访。

1.4 数据处理

所有数据均采用 SPSS 20.0 软件进行分析,计数资料以 n(例)表示,采用 χ^2 检验;计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本 t 检验;采用多因素 Logistic 回归分析对急性脑梗死复发的影响因素进行分析,并采用受试者工作特性曲线(ROC)对相关影响因素的诊断效能进行比较,采用 DeLong 法比较不同指标曲线下面积(AUC)的差异,以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义?

2 结果

2.1 随访结果

通过 1 年随访,有 7 例患者失联,按脱落处理,共有 191 例患者完成随访,其中有 38 例患者在 1 年内脑梗死复发,153 例患者未复发。

2.2 两组患者一般资料的比较

两组患者的年龄、性别、合并基础疾病、吸烟史、家族史及体质量指数(BMI)等一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料的比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

General data	Recurrence group(n=38)	Non recurrence group(n=153)	χ^2/t	P
Age(years)	61.25± 8.12	59.98± 8.04	0.870	0.386
Gender(n)				
Male	21	82	0.034	0.853
Female	17	71		
Hypertension(n)	25	84	1.473	0.225
Diabetes(n)	19	88	0.698	0.403
Hyperlipidemia(n)	35	162	1.364	0.243
Atrial fibrillation(n)	9	32	0.138	0.710
Smoking history(n)	34	167	0.539	0.463
Family history(n)	9	52	0.034	0.854
BMI(kg/m ²)	27.12± 3.08	26.58± 2.94	1.371	0.171

2.3 两组患者血生化指标比较

两组患者 TC、TG、HDL-C、FBG 及 2hPBG 水平比较差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 而复发组患者 LDL-C、HbA1c、

Cys-C、Hs-CRP 及 Hcy 水平明显高于未复发组, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者血生化指标比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of blood biochemical indexes between two groups($\bar{x} \pm s$)

Indexes	Recurrence group(n=38)	Non recurrence group(n=153)	t	P
TC(mmol/L)	5.19± 0.85	5.13± 0.87	0.382	0.703
TG(mmol/L)	1.65± 0.42	1.61± 0.43	0.516	0.607
HDL-C(mmol/L)	1.45± 0.39	1.47± 0.33	0.322	0.748
LDL-C(mmol/L)	3.21± 0.39	3.05± 0.32	2.636	0.009
FBG(mmol/L)	5.37± 1.05	5.18± 0.96	1.072	0.285
2hPBG(mmol/L)	10.17± 2.09	9.85± 2.04	0.861	0.390
HbA1c(%)	5.76± 0.59	5.52± 0.54	2.407	0.017
Cys-C(mg/L)	3.95± 1.07	2.78± 0.86	7.133	0.000
Hs-CRP(mg/L)	4.13± 1.04	3.75± 0.87	2.315	0.022
Hcy(umol/L)	10.13± 2.04	9.21± 1.82	2.721	0.007

2.4 影响急性脑梗死复发的多因素 Logistic 分析

多因素 Logistic 回归分析显示, 高 LDL-C、HbA1c、Cys-C

及 Hcy 水平是影响急性脑梗死复发的独立危险因素(OR=12.411, 7.527, 7.548, 1.692; 均 $P<0.05$)。见表 3。

表 3 影响急性脑梗死复发的多因素 Logistic 分析

Table 3 Multivariate Logistic analysis of the influence on the recurrence of acute cerebral infarction

Factors	B	Standard error	Wald	P	OR	95% confidence interval	
						Lower limit	Upper limit
LDL-C	2.519	0.766	10.809	0.001	12.411	2.765	55.702
HbA1c	2.018	0.541	13.921	0.000	7.527	2.607	21.733
Cys-C	2.021	0.385	27.586	0.000	7.548	3.550	16.049
Hs-CRP	0.219	0.341	0.414	0.520	1.245	0.639	2.427
Hcy	0.526	0.157	11.250	0.001	1.692	1.244	2.302

2.5 影响急性脑梗死复发相关因素的 ROC 曲线分析

ROC 曲线显示 Cys-C 预测急性脑梗死复发的 AUC 为 0.853, 显著高于 LDL-C、HbA1c 及 Hs-CRP ($Z=2.751, 3.107, 2.895$; 均 $P<0.05$), 其诊断的最佳截点为 >3.56 mg/L, 此时其敏感性为 76.3%, 特异性为 83.0%。见图 1, 表 4。

3 讨论

脑卒中位居我国城乡人口主要致残及致死原因的第一位, 据流行病学研究显示, 每年约有 150-200 万人口新发卒中, 其中缺血性脑卒中即脑梗死占 60%-80%^[13-15]。此外, 脑梗死的复发率较高, 是目前患者需面临的严重问题, 脑梗死复发会进一步加重患者的功能障碍, 甚至导致死亡, 给患者及家属带来严重的精神及经济负担, 故对首次脑梗死后尽早开展二级预防具有重要意义, 而对脑梗死复发高风险人群进行动态监测在减少脑梗死复发方面具有重要意义, 故需早期识别并对急性脑梗死患者进行风险评估^[16,17]。目前已有诸多研究对脑梗死复发的危

险因素进行分析^[18,19], 但研究结果不尽相同, 范宇威等人^[20]研究

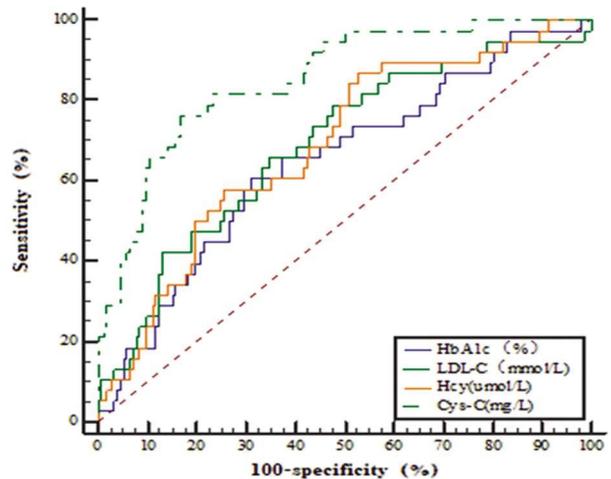


图 1 影响急性脑梗死复发相关因素的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curve of factors related to recurrence of acute cerebral infarction

表明高龄、男性患者、肥胖是脑梗死复发的独立危险因素,而本试验结果表明,年龄、性别、合并基础疾病等与脑梗死复发均无明显关系,这与大部分试验相悖,而考虑出现上述结果的原因

可能与纳入的样本较小相关,且本试验仅对患者进行为期一年的随访,随访时间较短,脑梗死复发则是年龄、高血压、糖尿病等基础疾病长期对血管作用的结果。

表 4 影响急性脑梗死复发相关因素的 AUC
Table 4 AUC of factors related to recurrence of acute cerebral infarction

Indexes	AUC	Standard error	95% confidence interval
LDL-C	0.688	0.049	0.617-0.753
HbA1c	0.647	0.047	0.575-0.715
Cys-C	0.853	0.033	0.749-0.900
Hcy	0.687	0.047	0.616-0.752
LDL-C VS Cys-C		Z=2.751, P=0.006	
HbA1c VS Cys-C		Z=3.107, P=0.002	
Hcy VS Cys-C		Z=2.895, P=0.004	

本试验通过对急性脑梗死患者常规血生化指标进行比较,结果显示脑梗死复发患者 LDL-C、HbA1c、Cys-C、Hs-CRP 及 Hcy 水平明显高于未复发组,且高 LDL-C、HbA1c、Cys-C 及 Hcy 水平是脑梗死复发的独立危险因素。LDL-C 系由肝脏合成的低密度脂蛋白胆固醇(VLDL-C)转化而成,具有转运体内胆固醇的作用,进入血管经氧化后可形成氧化低密度脂蛋白(ox-LDL),ox-LDL 作用于内皮细胞,使单核细胞粘附于血管内皮细胞上,形成泡沫细胞,合成并分泌基质金属蛋白酶,促进平滑肌细胞凋亡,影响动脉斑块的稳定性^[21-23]。而患者体内高 LDL-C 水平会使患者动脉斑块形成且不稳,当斑块破裂、脱落时,可使患者脑梗死再次发作。HbA1c 是血浆蛋白质与葡萄糖分子结合形成的化合物,反映血浆中总的糖化血浆蛋白质,能反应患者近 2 个月的血糖变化情况,本试验结果表明高 HbA1c 水平是脑梗死复发的独立危险因素,提示血糖控制不佳是脑梗死复发的危险因素,长期的高血糖水平会引起渗透性利尿、脱水,血浆粘稠度增加,导致血管硬化、狭窄,促进血栓形成,此外,还会使机体代谢失调,乳酸堆积,进一步加重血管内皮损伤^[24,25]。Hcy 是蛋氨酸中间代谢产物,大量研究证实,Hcy 是动脉粥样硬化的危险因素之一,其能促进巨嗜细胞摄取 LDL-C,还能加速脂肪粘附血管壁的过程,此外 Hcy 还能氧化 LDL-C,使得泡沫细胞增加,加速动脉粥样硬化的过程,具有促进血栓形成的作用^[26,27]。高 Hcy 水平会使急性脑梗死患者预后不良,长期的高 Hcy 水平则会使脑梗死再次复发,而补充叶酸、微生物 B12 等可抑制 Hcy 形成,促进 Hcy 代谢。Cys-C 是一种蛋白酶抑制剂,可控制细胞外蛋白水解,抑制胱氨酸蛋白酶活性,从而促进前激素蛋白水解,参与炎症发生发展、肿瘤浸润生长与转移及心脑血管疾病的发生、发展^[28];近年研究^[29,30]发现 Cys-C 升高与脑血管疾病的发生、发展密切相关,而高 Cys-C 水平引起脑梗死的作用机制可能与以下几点相关:当机体缺血时,Cys-C 大量释放,诱导细胞外基质降解,促进动脉粥样硬化形成;当血管损伤时,炎性细胞因子增加,组织蛋白酶过度表达,相应的 Cys-C 水平亦会升高;当脑梗死时,脑脊液中的 Cys-C 会通过发生病理改变的血脑屏障进入血液使血清中的 Cys-C 升高;而脑梗死出现急性脑水肿、颅内压增高时,则会使神经-内分泌

机制紊乱,使肾功能异常,抗利尿激素、肾上腺血管紧张素分泌合成增加,肾血流量减少,肾小球滤过率下降,Cys-C 经尿路排出减少,血液中 Cys-C 水平升高。尽管 Cys-C 升高与急性脑梗死发病的具体作用机制尚未完全明确,但高 Cys-C 水平与急性脑梗死发病之间的关系已经被广大学者认可,除对急性脑梗死发病具有一定作用外,本研究还表明高 Cys-C 水平与脑梗死后复发相关,且其预测的诊断价值及效能明显高于 LDL-C、HbA1c 及 Hcy,可用于临床预测脑梗死复发。

综上所述,高 LDL-C、HbA1c、Hcy 及 Cys-C 水平是急性脑梗死患者远期复发的危险因素,其中 Cys-C 预测的诊断效能明显高于其他指标,具有较高的诊断价值,可供临床评估脑梗死复发风险,便于早期干预,动态监测。但本试验存在一定程度的不足,首先本试验纳入的样本有限,故可能部分试验结果与其他研究不一致;其次,本试验随访时间较短,部分脑梗死患者在发病后的长期治疗可能不规范,而本试验并未对长期风险评估进行分析,故应进一步行大样本、多中心、长期的临床研究进一步对脑梗死复发的风险因素进行评估。

参考文献(References)

- [1] Wang X, Shen B, Sun D, et al. Aspirin ameliorates cerebral infarction through regulation of TLR4/NF- κ B mediated endoplasmic reticulum stress in mouse model[J]. *Mol Med Rep*, 2018, 17(1): 479-487
- [2] 牟婧宇,朱以诚.血清炎症标志物与脑血管病相关性研究进展[J]. *中国神经免疫学和神经病学杂志*, 2019, 26(5): 327-330
- [3] 颜玮,朱丽萍,吴晓牧,等.江西省常住居民脑血管病流行病学分析[J]. *中国公共卫生*, 2019, 35(9): 1174-1177
- [4] 孙海欣,王文志.中国 60 万人群脑血管病流行病学抽样调查报告[J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2018, 18(2): 83-88
- [5] Wang K, Zhang D, Wu J, et al. A comparative study of Danhong injection and Salvia miltiorrhiza injection in the treatment of cerebral infarction: A systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(22): e7079
- [6] Sun W, Ou Q, Zhang Z, et al. Chinese acute ischemic stroke treatment outcome registry (CASTOR): protocol for a prospective registry study on patterns of real-world treatment of acute ischemic stroke in China [J]. *BMC Complement Altern Med*, 2017, 17(1): 357

- [7] Hui Z, Sha DJ, Wang SL, et al. Panaxatriol saponins promotes angiogenesis and enhances cerebral perfusion after ischemic stroke in rats [J]. *BMC Complement Altern Med*, 2017, 17(1): 70
- [8] 王晶. 首发缺血性脑卒中患者1年内复发及高危因素分析[D]. 江苏: 苏州大学, 2016
- [9] 罗云, 郭珍妮, 靳航, 等. 高分辨率磁共振成像对缺血性卒中患者的病因学评价(附1例病例报告)[J]. *中风与神经疾病杂志*, 2016, 33(6): 561-562
- [10] 王志, 徐汉文, 杨建邦. 复发性脑梗死危险因素 logistic 回归分析[J]. *中国医院统计*, 2019, 26(6): 422-424
- [11] 李克伟, 黎红华. 复发性脑梗死危险因素及与动脉狭窄的相关性[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2019, 22(1): 23-27
- [12] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2014 [J]. *中华神经科杂志*, 2015, 48(4): 246-257
- [13] 张世洪, 叶凯丽. 缺血性脑损伤神经保护剂应用现状与研究进展[J]. *内科理论与实践*, 2017, 12(2): 83-87
- [14] 王建伟, 陈红芳. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南新旧版本比较[J]. *浙江实用医学*, 2016, 21(3): 233-235
- [15] 姚立岩, 杨晓娟, 李海红, 等. C 反应蛋白与缺血性脑卒中关系的研究进展[J]. *中国老年学杂志*, 2016, 36(17): 4370-4373
- [16] Chang CS, Kuo CL, Huang CS, et al. Association of cyclophilin A level and pulse pressure in predicting recurrence of cerebral infarction [J]. *Kaohsiung J Med Sci*, 2020, 36(2): 122-128
- [17] Anniwaer J, Liu MZ, Xue KD, et al. Homocysteine might increase the risk of recurrence in patients presenting with primary cerebral infarction[J]. *Int J Neurosci*, 2019, 129(7): 654-659
- [18] 汪蒙. 脑梗死复发危险因素的研究[J]. *中国城乡企业卫生*, 2018, 33(8): 28-30
- [19] 马普红, 郭明升, 靳妍霞, 等. 脑梗死复发的影响因素及二级预防相关措施对病人复发率的影响 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2018, 16(15): 2238-2241
- [20] 范宇威, 鞠婷, 孙莉娜, 等. 脑梗死复发的影响因素分析[J]. *医学综述*, 2019, 25(7): 1438-1442
- [21] 龚燕梅, 孙晓萍, 沈祥波, 等. 急性脑梗死伴动脉粥样硬化患者血清 PCSK9 与 LDL-C 水平变化及他汀的干预性研究 [J]. *浙江临床医学*, 2019, 21(8): 1061-1062, 1065
- [22] 王尧. LDL-C 与大面积脑梗死后非溶栓患者出血转化的影响[J]. *中国现代医生*, 2019, 57(15): 49-51, 55
- [23] 车惠英, 曲琳卓, 关宏铜. 大脑中动脉穿支供血区单发脑梗死 CISS 临床分型及 LDL-C、超敏-C 反应蛋白的关系[J]. *中风与神经疾病杂志*, 2019, 36(2): 140-142
- [24] Diprose WK, Wang MTM, McFetridge A, et al. Glycated hemoglobin (HbA1c) and outcome following endovascular thrombectomy for ischemic stroke[J]. *J Neurointerv Surg*, 2020, 12(1): 30-32
- [25] 陈琼, 凌文通, 韩登科, 等. MMP-9、WBC、Glu 和 HbA1C 在急性脑梗死中的表达及其临床意义 [J]. *岭南急诊医学杂志*, 2019, 24(2): 133-135
- [26] 闫俊强, 冯玉凤, 黄家瑞, 等. 血清同型半胱氨酸、超敏 C 反应蛋白与脑梗死复发的相关性分析[J]. *中国现代医生*, 2019, 57(22): 26-30
- [27] Anniwaer J, Liu MZ, Xue KD, et al. Homocysteine might increase the risk of recurrence in patients presenting with primary cerebral infarction[J]. *Int J Neurosci*, 2019, 129(7): 654-659
- [28] Gevorgyan MM, Voronina NP, Goncharova NV, et al. Cystatin C as a Marker of Progressing Cardiovascular Events during Coronary Heart Disease[J]. *Bull Exp Biol Med*, 2017, 162(4): 421-424
- [29] Wang Y, Li W, Yang J, et al. Association Between Cystatin C and the Risk of Ischemic Stroke: a Systematic Review and Meta-analysis[J]. *J Mol Neurosci*, 2019, 69(3): 444-449
- [30] Zeng Q, Huang Z, Wei L, et al. Correlations of serum cystatin C level and gene polymorphism with vascular cognitive impairment after acute cerebral infarction[J]. *Neurol Sci*, 2019, 40(5): 1049-1054

(上接第 2173 页)

- [18] Onchong AJM, Were T, Osero JOS. Knowledge, Perception and Level of Male Partner Involvement in Choice of Delivery Site among Couples at Coast Level Five Hospital, Mombasa County, Kenya[J]. *Afr J Reprod Health*, 2016, 20(1): 71-79
- [19] 高阔, 甘筱青. 我国患者双向转诊行为决策及影响因素研究[J]. *中国全科医学*, 2015, 18(28): 3393-3395
- [20] 黄晓洁, 杨俊波, 刘永红, 等. 孕妇焦虑与抑郁情绪及生活事件对妊娠结局的影响[J]. *青岛大学医学院学报*, 2016, 52(1): 21-24
- [21] 刘贵浩, 杨云滨, 耿庆山, 等. 不同级别医疗机构孕产妇就医行为的决策树分析研究[J]. *中国全科医学*, 2018, 21(17): 2101-2105
- [22] 夏贤, 胡卫红, 贺木兰, 等. 孕妇抑郁/焦虑的产科相关因素[J]. *中华围产医学杂志*, 2019, 22(3): 180-185
- [23] 刘智, 胡琳琳, 赵鹏宇, 等. 我国省级妇幼保健院妇产科和儿科门诊患者就医满意度及其影响因素研究 [J]. *医学与社会*, 2019, 32(9): 68-72
- [24] 李春荣, 杨珉, 赵顺霞, 等. 成都市孕产期保健服务现状及影响因素分析[J]. *中华健康管理学杂志*, 2017, 11(5): 439-445
- [25] 李颖, 徐宏燕, 宋雨亭, 等. 北京市 2010 至 2015 年产前超声筛查机构运营情况分析[J]. *中国医学科学院学报*, 2019, 41(2): 188-193
- [26] 刘浏, 张好, 杜平, 等. 合肥市 2009~2013 年城镇职工不同级别医院分娩方式现状分析[J]. *安徽医学*, 2015, 36(2): 230-232
- [27] 施君瑶. 孕产妇选择分娩医院及其孕产期保健服务费用的调查和分析[J]. *中国妇幼保健*, 2014, 29(10): 14-16
- [28] 刘芹. 基于患者满意度调查的公私立医院服务质量研究[D]. 广西中医药大学, 2015
- [29] 朱丽萍, 秦敏, 董海燕, 等. 上海市产科服务现状调查[J]. *中国妇幼保健*, 2013, 28(5): 817-819
- [30] 汤雪娟, 李雁霞, 赵蔚, 等. 嘉兴市医疗保健机构应对单独二胎生育高峰的产科服务能力调查[J]. *上海预防医学*, 2016, 28(8): 582-584