

红细胞分布宽度与血钙比值结合 BISAP 评分 对急性胰腺炎严重程度的预测价值*

严舒¹ 范婧妍² 吴斌¹ 李建水¹

(川北医学院附属医院 1. 肝胆外二科; 2. 麻醉科, 四川 南充 637000)

【摘要】 目的 探讨红细胞分布宽度(RDW)与血钙比值(RCR)结合急性胰腺炎严重程度床边指数(BISAP)评分对急性胰腺炎(AP)严重程度的预测价值。**方法** 回顾性分析我院 2018 年 6 月~2019 年 6 月诊断为急性胰腺炎的患者 132 例,按疾病严重程度分为重症急性胰腺炎(SAP)组和轻、中度急性胰腺炎(非 SAP)组,收集两组患者的基线资料进行统计分析。**结果** SAP 组患者 RDW、RCR、BISAP 评分在入院后第 1、3、7 d 均明显高于非 SAP 组,SAP 组患者 Ca^{2+} 在入院后第 1、3、7 d 均明显低于非 SAP 组($P < 0.05$)。两组患者 RDW、RCR、BISAP 评分均随住院时间延长呈下降趋势, Ca^{2+} 住院时间延长呈上升趋势($P < 0.05$)。非 SAP 组、SAP 组的 RCR 均在第 1 d 处于最高水平,随后随着住院时间的推移逐渐降低(均 $P < 0.05$);ROC 曲线结果显示:BISAP 评分的曲线下面积(AUC)为 0.848,RCR 为 0.744,高于 RDW(ROC:0.695)、 Ca^{2+} (ROC:0.650)($P < 0.05$),而 RCR 联合 BISAP 评分的 AUC(0.883)最高,灵敏度为 79.31%,特异度为 91.26%。**结论** RCR 可以作为预测 AP 严重程度的指标,结合 BISAP 评分,可较准确的预测 AP 严重程度。

【关键词】 红细胞分布宽度;血钙; BISAP 评分;急性胰腺炎;严重程度

【中图分类号】 R657.5⁺1 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2023.02.021

Value of red cell distribution width to serum calcium ratio combined BISAP scores in assessment of the severity of acute pancreatitis

YAN Shu¹, FAN Jingyan², WU Bing¹, LI Jianshui¹

(1. Department of Hepatobiliary Surgery, The Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan, China;

2. Department of Anesthesiology, The Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan, China)

【Abstract】 **Objective** To explore the value of red cell distribution width to serum calcium ratio combined BISAP scores in assessment of the severity of acute pancreatitis (AP). **Methods** This retrospective research analyzed 132 patients with AP treated in our department from June, 2018 to June, 2019. According to the severity, the patients were classified into severe acute pancreatitis (SAP) group and mild or moderately severe acute pancreatitis (non-SAP) group. The demographic data was analyzed. **Results** The RCR of patients in the SAP group was significantly higher on the 1st, 3rd and 7th days after hospitalization than in the non-SAP group, at the same time, non-SAP group, SAP group, RCR is at the highest level on the first day, followed by the gradual decrease in hospital stay, more statistically significant ($P < 0.05$). The results of the ROC curve show that the area under the curve (AUC) of the BISAP score is 0.848, the RCR is 0.744, RDW (ROC:0.695), Ca^{2+} (ROC:0.650), and the AUC (0.883) of the RCR combined BISAP score is the highest, with sensitivity of 79.31% and specialty of 91.26%. **Conclusion** RCR can be used as an indicator to predict AP severity, combined with BISAP score, to predict AP severity more accurately.

【Key words】 Red blood cell distribution width; Blood calcium; BISAP score; Acute pancreatitis; Severity

基金项目:南充市 2018 年市校科技战略合作项目(18SXHZ0332)

通讯作者:李建水, E-mail: ljs00916@foxmail.com

引用本文:严舒,范婧妍,吴斌,等.红细胞分布宽度与血钙比值结合 BISAP 评分对急性胰腺炎严重程度的预测价值[J].西部医学,2023,35(2):262-265,271. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2023.02.021

急性胰腺炎(Acute pancreatitis, AP)是一种起病急骤、病程进展快可能导致多种并发症甚至死亡的临床常见消化系统疾病。根据其病情的严重程度,急性胰腺炎可被分为轻、中、重三种类型,其中重症急性胰腺炎(Severe acute pancreatitis, SAP)的病死率高达

36%~50%^[1-2]。但 SAP 的诊断需从发病至发病后 48 h 才可以判定,因此,更早识别 AP 的严重程度有助于早期干预和提高疗效。目前,国内外已有多种评分系统用于评价,如急性生理与慢性健康状况(APACHE II)评分、Ranson 等,但评价指标较多,操作复杂,不利于临床使用,而急性胰腺炎严重程度床边指数(BISAP)评分系统是 AP 严重程度中相对简单的评分系统,可在 24 h 内快速评价 AP 病情及严重程度^[3],红细胞分布宽度(Red blood cell distribution width, RDW)作为评估急危重疾病预后的指标,已得到广泛验证,其在 AP 的预测价值上也得到了较多研究的证实。但是,近来部分研究却得出相反结论,相较于其它血清学指标,如血清钙离子浓度(Blood calcium, Ca²⁺)等,并未发现 RDW 预测的优势。本研究进一步探讨 RDW 与 Ca²⁺ 的比值结合 BISAP 评分系统对 AP 严重程度的预测价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集我院 2018 年 6 月~2019 年 6 月诊断为 AP 并且资料完整的患者 132 例行回顾性分析。根据是否伴有持续性的器官功能障碍(单个或多个,持续 48 h 以上)可分为非 SAP 组(29 例)(包括轻度急性胰腺炎和中度急性胰腺炎)和 SAP 组(103 例)。所有纳入的 AP 患者均符合《中国急性胰腺炎诊治指南》(2013,上海)^[1]。诊断标准为(以下 3 条中有两条或 3 条均有,可诊断为 AP):①具备 AP 的典型临床表现。②血清淀粉酶和(或)血清脂肪酶高于正常值上限的 3 倍。③胰腺的影像学表现(超声、CT 或 MRI)符合 AP。排除标准:①临床资料不完整、可能影响 RDW 的疾病(感染、免疫抑制状态及肿瘤)。②最近有输血史、外伤史及妊娠状态^[4]。③慢性胰腺炎或慢性胰腺炎急性发作患者。所有患者均签署知情同意书。

1.2 数据收集 采集指标均为所有研究对象入院第 1、3、7 d 的检查结果,包括 RDW、Ca²⁺ 等。其中红细胞分布宽度与血钙浓度比值(RDW-to-Ca ratio, RCR)使用同一次抽血时的结果进行计算,并根据相关标准^[3]计算入院第 1、3、7 d BISAP 评分。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 25.0 统计软件进行统计学分析,计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,分组比较采用 *t* 检验或 Mann-Whitney *U* 检验,多组比较采用方差分析。使用 Medcalc19.0 绘制 ROC 曲线,计算曲线下面积、灵敏度、特异度、约登值。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 两组中非 SAP 组男

49 例,女 54 例,SAP 组男 15 例,女 14 例;两组年龄、性别、发病原因、高血压、糖尿病、吸烟、饮酒比较差异无统计学意义(*P*>0.05),而两组住院时间比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较[$(\bar{x} \pm s, n(\times 10^{-2}))$]

Table 1 The general data of the two group				
项目	非 SAP 组 (<i>n</i> =103)	SAP 组 (<i>n</i> =29)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
年龄(岁)	51.39±11.72	53.03±10.41	-0.684	0.495
性别(男)	49(47.57)	15(51.72)	0.156	0.693
发病原因			-	0.226
胆源性	43(41.74)	9(31.03)		
高脂血症性	24(23.30)	11(37.93)		
饮食	16(15.53)	6(20.69)		
酒精	1(0.97)	1(3.45)		
不详	19(18.45)	2(6.89)		
高血压	32(31.07)	7(24.14)	0.522	0.470
糖尿病	28(27.18)	6(20.69)	0.499	0.480
吸烟	37(35.92)	10(34.48)	0.020	0.886
饮酒	34(33.01)	9(31.03)	0.040	0.841
住院时间(d)	12.21±4.53	18.97±8.23	-5.802	<0.01

2.2 两组患者入院后 RDW、Ca²⁺、RCR、BISAP 评分动态比较 SAP 组患者 RDW、RCR、BISAP 评分在入院后第 1、3、7 d 均明显高于非 SAP 组,SAP 组患者 Ca²⁺ 在入院后第 1、3、7 d 均明显低于非 SAP 组(*P*<0.05)。两组患者 RDW、RCR、BISAP 评分均随住院时间延长呈下降趋势,Ca²⁺ 住院时间延长呈上升趋势(*P*<0.05)。见表 2。

表 2 两组患者入院第 1、3、7 d RDW、Ca²⁺、RCR、BISAP 评分($\bar{x} \pm s$)
Table 2 Group of patients admitted to hospital at 1, 3, 7 d RDW, Ca²⁺, RCR, BISAP score

项目	非 SAP 组	SAP 组	<i>t</i>	<i>P</i>
第 1 d				
RDW	13.94±2.03	15.92±2.87	-4.198	<0.01
Ca ²⁺	2.11±0.46	1.88±0.35	2.429	0.016
RCR	6.98±2.24	8.74±2.27	-3.738	<0.01
BISAP 评分	1.26±0.92	2.86±1.19	-7.750	<0.01
第 3 d				
RDW	13.41±1.58	15.07±2.49	-4.352	<0.01
Ca ²⁺	2.27±0.53	1.99±0.26	2.677	0.008
RCR	6.29±1.91	7.62±1.33	-3.546	<0.01
BISAP 评分	0.84±0.76	2.00±0.96	-6.776	<0.01
第 7 d				
RDW	12.99±1.24	14.16±1.68	-4.126	<0.01
Ca ²⁺	2.41±0.31	2.23±0.36	2.479	0.014
RCR	5.50±0.90	6.51±1.36	-4.737	<0.01
BISAP 评分	0.47±0.54	1.21±0.99	-5.351	<0.01

2.3 RCR 在两组各时间点的比较 RCR 在非 SAP 组、SAP 组均在第 1 d 处于最高水平,随后随着住院时间的推移,逐渐降低,各时间的两两比较,差异有统计学意义(*P*<0.05),见表 3。

表 3 RCR 不同组间各时间点的比较($\bar{x}\pm s$)

Table 3 Comparison of RCR between different groups at each time point

分组	第 1 d	第 3 d	第 7 d
非 SAP 组	6.98±2.24	6.29±1.91 ^①	5.50±0.90 ^{①②}
SAP 组	8.74±2.27	7.62±1.33 ^③	6.51±1.36 ^{③④}

注:非 SAP 组与入院第 1 d 的比较,① $P<0.05$;非 SAP 组与入院第 3 d 的比较,② $P<0.05$;SAP 组与入院第 1 d 的比较,③ $P<0.05$;SAP 组与入院第 3 d 的比较,④ $P<0.05$

2.4 入院早期 RDW、Ca²⁺、RCR、BISAP 评分及

表 4 入院早期 RDW、Ca、RCR、BISAP 评分及 RCR 结合 BISAP 评分对 SAP 的预测价值

Table 4 Predictive value of RDW, Ca, RCR, BISAP score and RCR combined with BISAP score in early admission to SAP

指标	AUC	95%CI	灵敏度($\times 10^{-2}$)	特异度($\times 10^{-2}$)	最佳截取值	P
RDW	0.695	0.609~0.772	72.41	57.28	>14.00	<0.001
Ca ²⁺	0.650	0.562~0.731	82.76	45.63	≤2.13	0.006
RCR	0.744	0.661~0.816	68.97	73.79	>7.55	<0.001
BISAP 评分	0.848	0.775~0.905	68.97	92.23	>2.00	<0.001
RCR 联合 BISAP 评分	0.883	0.816~0.933	79.31	91.26	—	<0.001

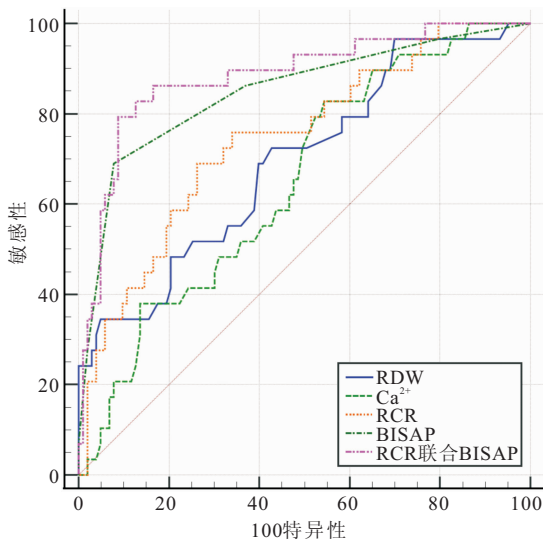


图 1 入院早期 RDW、Ca、RCR、BISAP 评分及 RCR 结合 BISAP 评分预测 SAP 的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curve of RDW, Ca, RCR, BISAP score and RCR combined with BISAP score in predicting SAP at early admission

3 讨论

AP 作为一种临床常见的急重症,虽然近年来取得了不错的治疗效果,但其中 SAP 的病死率仍高达 36%~50%。SAP 患者往往因合并全身炎症反应综合征(Systemic inflammatory reactive syndrome, SIRS)所致多器官功能衰竭或后期出现各种并发症导致死亡。目前,大量文献^[5-8]报道了各种可用于评估 AP 严重程度的评价系统,如 APACHEII、Ranson 等,但因其采集指标繁多、操作复杂,可行性差,不利于临床医生快速判断病情变化。此外,一些血浆炎症因子如白细胞介素 6(IL-6)、白细胞介素 8(IL-8)、肿瘤坏

RCR 结合 BISAP 评分对 SAP 预测价值 入院第 1 d RDW、Ca²⁺、RCR、BISAP 评分对预测 SAP 发生的价值 ROC 曲线分析显示,BISAP 及 RCR 评分的曲线下面积均高于 RDW、Ca²⁺ ($P<0.05$),而 RCR 联合 BISAP 评分的 AUC 为 0.883(95%CI 0.816~0.933, $P<0.001$),提示 RCR、BISAP 评分在 AP 患者入院后可较好的评估其严重程度,RCR 联合 BISAP 评分的预测价值最好。见表 4,图 1。

死因子 α (TNF- α)、血管紧张素转换酶 2(Angiotensin-converting enzyme 2, ACE2)、胱抑素 C(Cystatin C, Cys C)等也被证实可用于 AP 的严重性,但由于其并非常规检查,难以在临床中方法使用^[9-12]。因此,一种常用、简洁、准确和客观的指标更具备实际意义,而 RDW、Ca²⁺ 等作为常规检测的指标成为了研究的热点,同时 BISAP 评分系统是 AP 严重程度中相对简单的评分系统,可在 24 h 内快速评价 AP 病情及严重程度^[3],本研究旨在探究 RDW 与 Ca²⁺ 的比值结合 BISAP 评分系统对 AP 严重程度的预测价值。

RDW 是一种反映红细胞体积大小变异性的参数,最早用于贫血诊断。但随着研究的深入,有大量文献^[13-16]证实了在急危重症下, RDW 会产生显著变化,具备提示病情严重程度的作用。虽然 RDW 与系统炎症的病理生理机制尚不完全清楚,但目前国内外较为认可的观点^[17-19]是 RDW 受炎症反应和氧化应激的影响而产生差异性改变。首先,在炎症反应过程中,氧化应激和炎症因子会缩短红细胞的存活时间,同时抑制红细胞成熟,从而导致大量新生的未成熟红细胞从骨髓进入外周循环。因未成熟红细胞体积较大,从而导致 RDW 增大;其次,炎症反应会影响红细胞的细胞膜上的糖蛋白和离子通道的稳定性,使红细胞形态发生改变;最后,炎症反应会加速机体消耗引起贫血。汪俏妹等^[20]发现 RDW 具备较高的预测价值,其 ROC 曲线下面积可达 0.701。但是,也有研究持反对意见。Ye 等^[21]发现 RDW 在预测 SAP 时并未体现出统计学差异,换言之, RDW 并不具备预测 AP 严重程度的能力。一过性的低钙血症常见于 AP 发作前 24 h,有研究报道^[21-23]钙离子浓度降低与 SAP 的发

生相关,其发生机制尚不完全清楚。研究^[22]提出低钙血症可能与 SAP 所导致的脂肪酶及磷脂酶 A 激活有关。游离脂肪酸被产生后,与钙产生皂化反应,导致血钙降低。同时,炎症过程中,甲状旁腺激素分泌减少也会引起低钙。为进一步提高诊断指标的准确性。近年有研究^[24]通过分析葡萄牙 312 例胰腺炎将 RDW 与 Ca^{2+} 的比值(RCR)作为一种新的预测指标,通过对比 Ranson 评分、BISAP 评分、改良 Marshall 评分等评价系统后发现 RCR 具备更高的预测价值,ROC 曲线下面积高达 0.973,超过 RDW (ROC 面积为 0.960)、Ranson 评分(ROC 面积为 0.777)、BISAP 评分(0.732)以及改良 Marshall 评分(0.756)。然而 AP 病情在不停变化,上述研究均未动态观测 RCR、BISAP 评分的情况,缺乏说服力。本研究通过动态观测 RCR、RDW、 Ca^{2+} 、BISAP,发现 AP 患者的 RDW、RCR、BISAP 评分在入院后第 1、3、7 d 均明显高于非 SAP 组, Ca^{2+} 在入院后第 1、3、7 d 均明显高于非 SAP 组均明显低于非 SAP 组,比较具有统计学意义。RCR 在非 SAP 组、SAP 组均在第 1 d 处于最高水平,随后随着住院时间的推移,逐渐降低,ROC 曲线分析提示 RCR 在一定程度上可预测 AP 严重程度,与 BISAP 系统相结合预测价值更好。

本研究报道了 RCR 指标结合 BISAP 评分预测 AP 的严重程度,发现了 RCR 具有一定的预测价值。RDW 作为目前研究的热点,也被再次证实其预测的有效性。但由于本文为单中心回顾性研究,样本量相对较小,仍需要更大样本量、更多中心的研究来提高论证的强度。同时,RDW 及 Ca^{2+} 的病理生理机制也需要进一步深入的研究。

4 结论

本研究结果提示,RCR 作为一种新的预测指标,获取简单、操作方便、呈现客观,可以作为预测 AP 严重程度的指标,结合 BISAP 评分,可较准确的预测 AP 严重程度。

【参考文献】

- [1] 王兴鹏,李兆申,袁耀宗,等. 中国急性胰腺炎诊治指南(2013,上海)[J]. 中华胰腺病杂志,2013,(2): 73-78.
- [2] VEGE S S, GARDNER T B, CHARI S T, *et al.* Low mortality and high morbidity in severe acute pancreatitis without organ failure: a case for revising the Atlanta classification to include "moderately severe acute pancreatitis"[J]. *Am J Gastroenterol*, 2009, 104(3): 710-715.
- [3] WU B U, JOHANNES R S, SUN X, *et al.* The early prediction of mortality in acute pancreatitis: a large population-based study[J]. *Gut*, 2008, 57(12): 1698-1703.
- [4] GOYAL H, GUPTA S, SINGLA U. Level of red cell distribu-

- tion width is affected by various factors[J]. *Clin Chem Lab Med*, 2016, 54(12): e387.
- [5] SENAPATI D, DEBATA P K, JENASAMANT S S, *et al.* A prospective study of the Bedside Index for Severity in Acute Pancreatitis (BISAP) score in acute pancreatitis: an Indian perspective[J]. *Pancreatology*, 2014, 14(5): 335-339.
- [6] PAPACHRISTOU G I, MUDDANA V, YADAV D, *et al.* Comparison of BISAP, Ranson's, APACHE-II, and CTSI scores in predicting organ failure, complications, and mortality in acute pancreatitis[J]. *Am J Gastroenterol*, 2010, 105(2): 435-441, 442.
- [7] 王凯,潘志坚. 急性胰腺炎严重程度评分系统的临床研究进展[J]. 肝胆胰外科杂志, 2020, 32(11): 701-705.
- [8] PANDO E, ALBERTI P, MATA R, *et al.* Early Changes in Blood Urea Nitrogen (BUN) Can Predict Mortality in Acute Pancreatitis: Comparative Study between BISAP Score, APACHE-II, and Other Laboratory Markers-A Prospective Observational Study [J]. *Can J Gastroenterol Hepatol*, 2021, 2021: 6643595.
- [9] PAVLIDIS T E, PAVLIDIS E T, SAKANTAMIS A K. Advances in prognostic factors in acute pancreatitis: a mini-review [J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2010, 9(5): 482-486.
- [10] WANG X, CUI Z, ZHANG J, *et al.* Early predictive factors of in hospital mortality in patients with severe acute pancreatitis [J]. *Pancreas*, 2010, 39(1): 114-115.
- [11] 胡小丽,刘哲,邓茂林. SAA、CRP 和 ACE2 水平与急性胰腺炎患者病情严重程度的关系[J]. 西部医学,2021,33(3):440-443.
- [12] 唐蓉,章礼久,宋莎莎. Cys C 对高脂血症性急性胰腺炎严重程度及预后的评估价值[J]. 西部医学,2021,33(7):992-995.
- [13] ŞENOL K, SAYLAM B, KOCAAY F, *et al.* Red cell distribution width as a predictor of mortality in acute pancreatitis[J]. *Am J Emerg Med*, 2013,31(4):687-689.
- [14] TEFFERI A. Anemia in adults: a contemporary approach to diagnosis[J]. *Mayo Clin Proc*, 2003,78(10):1274-1280.
- [15] KILIÇ M Ö, ÇELİK C, YÜKSEL C, *et al.* Correlation between Ranson score and red cell distribution width in acute pancreatitis [J]. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2017, 23(2): 112-116.
- [16] 涂贤,戴奇,黄熾,等. 红细胞分布宽度评估急性胰腺炎严重程度的研究进展[J]. 胃肠病学, 2021, 26(01): 53-56.
- [17] LIU S, WANG P, SHEN P P, *et al.* Predictive Values of Red Blood Cell Distribution Width in Assessing Severity of Chronic Heart Failure[J]. *Med Sci Monit*, 2016, 22: 2119-2125.
- [18] GOYAL H, AWAD H, HU Z D. Prognostic value of admission red blood cell distribution width in acute pancreatitis: a systematic review[J]. *Ann Transl Med*, 2017, 5(17): 342.
- [19] GHAFARI S. Oxidative stress in the regulation of normal and neoplastic hematopoiesis[J]. *Antioxid Redox Signal*, 2008, 10(11): 1923-1940.
- [20] 汪俏妹,罗明武,肖冰. 红细胞分布宽度评估急性胰腺炎严重程度的价值[J]. 南方医科大学学报, 2017, 37(7): 993-996.
- [21] YE J F, ZHAO Y X, JU J, *et al.* Building and verifying a severity prediction model of acute pancreatitis (AP) based on BISAP, MEWS and routine test indexes[J]. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*, 2017, 41(5): 585-591.

- and Divergence[J]. *Anesthesiology*, 2019,131(3):477-491.
- [4] EVERED L, SILBERT B, KNOPMAN D S, *et al.* Recommendations for the nomenclature of cognitive change associated with anaesthesia and surgery-2018 [J]. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 2018,65(11):1248-1257.
- [5] GOLDBERG TERRY E, CHEN C, WANG Y J, *et al.* Association of Delirium With Long-term Cognitive Decline: A Meta-analysis [J]. *JAMA neurology*, 2020,77(11):1373-1381.
- [6] EVERED LISBETH A, CHAN MATTHEW T V, HAN RUQUAN, *et al.* Anaesthetic depth and delirium after major surgery: a randomised clinical trial[J]. *British journal of anaesthesia*, 2021,127(5):704-712
- [7] COZOWICZ C, MEMTSOUDIS S G, POERAN J. Risk factors for postoperative delirium in patients undergoing lower extremity joint arthroplasty: a retrospective population-based cohort study [J]. *Regional anesthesia and pain medicine*, 2021,46(1):94-95.
- [8] 储昭霞,黄春霞,胡宪文,等. 全麻联合腹横肌平面阻滞对肥胖患者胃减容术后疼痛及认知功能的影响[J]. *西部医学*, 2021,33(7):1039-1043.
- [9] 林丹丹,罗婷,吴安石. 不同镇痛方式对老年全膝关节置换术患者围术期神经认知障碍影响的研究进展[J]. *临床麻醉学杂志*, 2019,35(10):1030-1032.
- [10] KAYE ALAN D, BALUCH AMIR, KAYE AARON J, *et al.* Pharmacology of cyclooxygenase-2 inhibitors and preemptive analgesia in acute pain management[J]. *Current Opinion in Anesthesiology*, 2008,21(4):439-445.
- [11] DENG L Q, HOU L N, SONG F X, *et al.* Effect of pre-emptive analgesia by continuous femoral nerve block on early postoperative cognitive function following total knee arthroplasty in elderly patient[J]. *Experimental and therapeutic medicine*, 2017,13(4):1592-1597.
- [12] 李霞,朱军,程悦,等. 血液透析前患者血压变异性与其认知功能的相关性研究[J]. *西部医学*, 2018,30(02):257-259,263.
- [13] SUSANO M J, GRASFIELD R H, FRIESE M, *et al.* Brief Preoperative Screening for Frailty and Cognitive Impairment Predicts Delirium after Spine Surgery[J]. *Anesthesiology*, 2020,133(6):1184-1191.
- [14] 唐成菊,刘亚,张臣艳. 充气式加温毯对老年胃癌根治术患者术后体温及炎症因子的影响[J]. *解放军护理杂志*, 2019,36(05):51-53,57.
- [15] EVERED L A, GOLDSTEIN P A. Reducing Perioperative Neurocognitive Disorders (PND) Through Depth of Anesthesia Monitoring: A Critical Review[J]. *Int J Gen Med*, 2021,14:153-162.
- [16] BUVANENDRAN ASOKUMAR, KROIN JEFFREY S. Multimodal analgesia for controlling acute postoperative pain[J]. *Current opinion in anaesthesiology*, 2009,22(5):588-593.
- [17] KHERA TANVI, RANGASAMY VALLUVAN. Cognition and Pain: A Review[J]. *Frontiers in psychology*, 2021,21(12):673962.
- [18] ZHU Y, YAO R, LI Y, *et al.* Protective Effect of Celecoxib on Early Postoperative Cognitive Dysfunction in Geriatric Patients [J]. *Front Neurol*, 2018,9:633.
- [19] 曾德亮,章放香,余相地,等. 不同浓度右美托咪定混合罗哌卡因连续腰丛神经阻滞用于老年患者髋关节置换术后镇痛效果的比较[J]. *中华麻醉学杂志*, 2017,37(1):84-87.
- [20] 张帮健,吴勇,沈娟. 右美托咪啶超前镇痛用于开胸手术患者术后镇痛的效果观察[J]. *西部医学*, 2013,25(5):752-754.
- [21] HAO J, DONG B, ZHANG J, *et al.* Pre-emptive analgesia with continuous fascialia compartment block reduces postoperative delirium in elderly patients with hip fracture. A randomized controlled trial[J]. *Saudi Med J*, 2019,40(9):901-906.
- [22] KO FRED C, RUBENSTEIN WILLIAM J, LEE ERIC J, *et al.* TNF- α and sTNF-RII Are Associated with Pain Following Hip Fracture Surgery in Older Adults[J]. *Pain Med*, 2018,19(1):169-177.
- [23] XIONG B, ZHANG W, ZHANG L, *et al.* Hippocampal glutamatergic synapses impairment mediated novel-object recognition dysfunction in rats with neuropathic pain[J]. *Pain*, 2020,161(8):1824-1836.
- [24] SIQUEIRA G S A, HAGEMANN P M S, COELHO D S, *et al.* Can MoCA and MMSE Be Interchangeable Cognitive Screening Tools A Systematic Review[J]. *The Gerontologist*, 2019,59(6):743-763.

(收稿日期:2022-02-10;修回日期:2022-04-09;编辑:王小菊)

(上接第 265 页)

- [22] GUTIÉRREZ-JIMÉNEZ A A, CASTRO-JIMÉNEZ E, LA-GUNES-CÓRDOBA R. Total serum calcium and corrected calcium as severity predictors in acute pancreatitis[J]. *Rev Gastroenterol Mex*, 2014, 79(1): 13-21.
- [23] 黄锐,刘念. 联合 PCT、钙离子、CRP 及脂肪酶检测预测急性胰腺炎严重程度[J]. *肝胆外科杂志*, 2019, 27(06): 422-425.

- [24] GRAVITO-SOARES M, GRAVITO-SOARES E, GOMES D, *et al.* Red cell distribution width and red cell distribution width to total serum calcium ratio as major predictors of severity and mortality in acute pancreatitis[J]. *BMC Gastroenterol*, 2018, 18(1): 108.

(收稿日期:2021-12-29;修回日期:2022-02-11;编辑:王小菊)