

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.05.018

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20221116.1237.006.html\(2022-11-17\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20221116.1237.006.html(2022-11-17))

膈肌超声参数联合 qSOFA 评分预测老年脓毒症患者死亡的临床研究*

叶艳阳,马黄钢[△],宣芦莎

(浙江省诸暨市中医医院 ICU 311800)

[摘要] **目的** 研究老年脓毒症患者膈肌超声参数联合快速序贯器官功能衰竭评估(qSOFA)评分对死亡的预测价值。**方法** 回顾性分析2018年6月至2021年6月该院收治的138例老年脓毒症患者资料,根据入院后30d预后情况分为存活组($n=84$)和死亡组($n=54$),比较两组临床资料差异,采用logistic回归分析老年脓毒症患者预后的影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析qSOFA评分、膈肌超声参数预测老年脓毒症患者预后的价值。**结果** 死亡组入院时肌酐、降钙素原、急性生理和慢性健康评分II(APACHE II)、qSOFA评分高于存活组,膈肌增厚率、平静呼吸膈肌移动度、深呼吸膈肌移动度低于存活组,差异有统计学意义($P<0.05$)。logistic回归分析显示,老年脓毒症患者预后的影响因素包括APACHE II评分、qSOFA评分、膈肌增厚率、平静呼吸膈肌移动度、深呼吸膈肌移动度($P<0.05$)。ROC曲线显示,qSOFA评分、膈肌增厚率、平静呼吸膈肌移动度、深呼吸膈肌移动度单独及联合均能预测老年脓毒症患者预后,且联合指标的预测效能优于单独指标。**结论** 膈肌超声参数联合qSOFA对老年脓毒症患者预后具有预测价值。

[关键词] 老年人;脓毒症;膈肌;超声;快速序贯器官功能衰竭评分;预后;预测

[中图分类号] R631

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2023)05-0724-05

Clinical study of diaphragmatic ultrasound parameters combined with qSOFA score in predicting death in elderly patients with sepsis*

YE Yanyang, MA Huanggang[△], XUAN Lusha

(Department of Intensive Care Unit, Traditional Chinese Medical Hospital of Zhujia, Zhujia, Zhejiang 311800, China)

[Abstract] **Objective** To study the predictive value of diaphragmatic ultrasound parameters combined with quick sequential organ failure assessment (qSOFA) score on death among elderly patients with sepsis. **Methods** The data of 138 elderly patients with sepsis admitted to the hospital from June 2018 to June 2021 were retrospectively analyzed. According to the prognosis of 30 days after admission, the patients were divided into the survival group ($n=84$) and the death group ($n=54$). The difference of clinical data between the two groups was compared. The factors influencing the prognosis of elderly patients with sepsis were analyzed by logistic regression. The value of qSOFA score and diaphragmatic ultrasound parameters in predicting the prognosis of elderly patients with sepsis was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** Serum creatinine, procalcitonin, Acute Physiological and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) score and qSOFA score on admission in the death group were higher than those in the survival group, but the rate of diaphragm thickening, diaphragm movement degree of calm breathing and deep breathing diaphragm movement degree were lower than those in the survival group, with statistical significance ($P<0.05$). logistic regression analysis showed that the factors influencing the prognosis of elderly patients with sepsis included APACHE II score, qSOFA score, diaphragm thickening rate, diaphragm movement in calm breathing and deep breathing ($P<0.05$). ROC curve showed that qSOFA score, diaphragm thickening rate, diaphragm movement in calm breathing and deep breathing alone and the combined indicators of logistic regression equation could predict the prognosis of elderly patients with sepsis, and the combined indicators were better than the single

* 基金项目:浙江省诸暨市医药卫生科技计划项目(2020YW050)。 作者简介:叶艳阳(1988—),主治中医师,硕士,主要从事重症超声研究。 [△] 通信作者, E-mail: huanggang_ma@163.com。

indicator. **Conclusion** The combined use of diaphragmatic ultrasound parameters and qSOFA can predict the prognosis of elderly patients with sepsis.

[Key words] the elderly; sepsis; diaphragm; ultrasound; rapid sequential organ failure assessment; prognosis; prediction

脓毒症容易造成全身多个器官功能障碍。老年脓症患者基础疾病多、免疫功能低下,发病后病情危重、救治难度大、死亡率高。在临床实践中,早期评估严重程度、预测病情预后有助于早期进行治疗和干预,进而改善预后、降低死亡率^[1]。快速序贯器官功能衰竭评估(quick sequential organ failure assessment, qSOFA)是临床上评估脓毒症病情及预后的常用量表,评估过程简单快捷,但存在灵敏度和特异度不足的缺点,需要联合其他参数进行病情及预后的评估^[2-3]。张建友等^[4]动物实验证实,脓毒症大鼠膈肌中肌浆网钙摄取障碍导致了膈肌收缩功能下降。韩铭欣等^[5]研究采用床旁超声证实脓症患者存在膈肌功能障碍。床旁超声的操作便捷、适用于脓毒症卧床患者的病情评估。本研究联合使用膈肌超声参数与 qSOFA 评分进行老年脓症患者预后的评估,旨在发现老年脓症患者预后评价的新方法、新思路,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2018 年 6 月至 2021 年 6 月本院收治的 138 例老年脓症患者资料。纳入标准:(1)符合《中国脓毒症/脓毒性休克急诊治疗指南(2018)》中脓毒症的诊断标准^[6];(2)年龄≥60 岁;(3)具有完整的可查阅的临床资料;(4)均接受床旁膈肌超声检查。排除标准:(1)接受机械通气的患者;(2)合并胸腔积液、慢性阻塞性肺疾病等其他呼吸系统疾病;(3)合并恶性肿瘤、自身免疫性疾病患者;(4)正在使用类固醇激素或其他免疫制剂的患者;(5)入科后 24 h 内死亡的患者。根据入院后 30 d 预后情况分为存活组($n=84$)和死亡组($n=54$),两组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。本研究经医院伦理委员会批准,取得患者知情同意。

表 1 两组一般资料比较

项目	存活组($n=84$)	死亡组($n=54$)	χ^2/t	P
男[$n(\%)$]	47(55.95)	28(51.85)	0.224	0.637
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	69.48±12.31	71.33±13.24	0.836	0.404
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	22.42±5.42	21.89±7.62	0.477	0.634
高血压[$n(\%)$]	26(30.95)	12(22.22)	1.255	0.263
糖尿病[$n(\%)$]	22(26.19)	11(20.37)	0.612	0.434
冠心病[$n(\%)$]	17(20.24)	10(18.52)	0.062	0.804

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集

查阅患者病历,收集以下临床资料,(1)一般资料:性别、年龄、BMI、合并症(高血压、糖尿病、冠心病);(2)入院时的检查检验指标:血常规指标包括白细胞计数(white blood cell count, WBC)、血红蛋白(hemoglobin, Hb)、血小板计数(platelet, PLT),血生化指标包括清蛋白(albumin, ALB)、血肌酐(creatinine, Cr)、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG)、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、降钙素原(procalcitonin, PCT)。根据入院后 24 h 内各项指标的最差值计算急性生理和慢性健康评分 II (acute physiological and chronic health evaluation II, APACHE II)、qSOFA 评分。

1.2.2 膈肌超声参数的测定

采用便携式彩色多普勒诊断仪进行床旁膈肌超声检查,探头频率 4~16 MHz,放置在腋前线与第 8 肋间隙的交点,显示膈肌后进行测定(见图 1)。首先测定膈肌移动度,记录 3 个呼吸周期的膈肌运动波形,测定波峰(D1)与波谷(D2)之间垂直距离的差值即为膈肌移动度,患者平静呼吸时检测平静呼吸膈肌移动度,患者深呼吸时检测深呼吸膈肌移动度。在最大吸气末测定膈肌厚度,计算膈肌增厚率=(最大吸气末膈肌厚度-平静呼气末膈肌厚度)/平静呼气末膈肌厚度×100%。



A:超声探查右侧锁骨中线与肋缘交界处;B:超声探查右侧腋前线第 8、9 肋间。

图 1 超声检查示意图

1.3 统计学处理

采用 SPSS21.0 软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,比较采用 t 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(Q1, Q3)$ 表示,比较采用非参数秩和检验;计数资料以频数或百分率表示,比较

采用 χ^2 检验;影响因素采用 logistic 回归模型分析,受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析预测价值,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 膈肌超声示意图

膈肌移动度测量的超声示意图见图2。

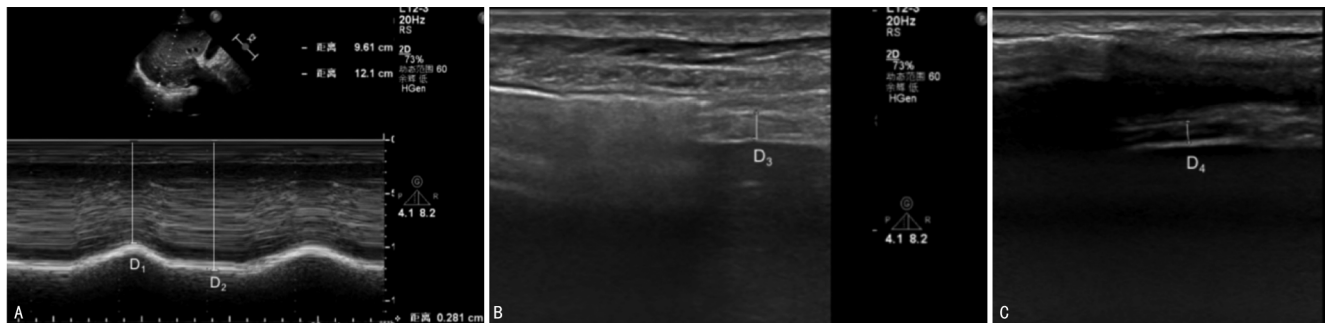
2.2 两组辅助检查指标比较

死亡组入院时 Cr、PCT、APACHE II 评分、qSOFA 评分均高于存活组,膈肌增厚率、平静呼吸膈肌移

动度、深呼吸膈肌移动度低于存活组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表2。

2.3 老年脓毒症患者预后影响因素的 logistic 回归分析

以老年脓毒症患者预后情况作为因变量(存活=0、死亡=1),以差异有统计学意义的因素作为自变量,进行 logistic 回归分析。结果显示,APACHE II 评分、qSOFA 评分、膈肌增厚率、平静呼吸膈肌移动度、深呼吸膈肌移动度是老年脓毒症患者 30 d 死亡的影响因素($P<0.05$),见表3。



A:膈肌移动度测量;B:吸气末膈肌厚度;C:呼气末膈肌厚度。

图2 膈肌超声测量示意图

表2 两组辅助检查指标比较

项目	存活组($n=84$)	死亡组($n=54$)	t/U	P
WBC($\bar{x}\pm s, \times 10^9/L$)	16.88 \pm 5.41	18.19 \pm 7.11	1.226	0.223
Hb($\bar{x}\pm s, g/L$)	120.75 \pm 29.33	114.36 \pm 29.14	1.256	0.211
PLT($\bar{x}\pm s, \times 10^9/L$)	227.45 \pm 49.14	219.37 \pm 53.71	0.901	0.370
ALB($\bar{x}\pm s, g/L$)	36.44 \pm 7.91	34.95 \pm 8.75	1.036	0.302
Cr($\bar{x}\pm s, \mu mol/L$)	97.90 \pm 15.12	103.67 \pm 20.88	2.855	0.047
CRP($\bar{x}\pm s, mg/L$)	39.23 \pm 10.77	42.51 \pm 14.77	1.814	0.072
TC($\bar{x}\pm s, mmol/L$)	5.41 \pm 0.94	5.58 \pm 1.21	0.925	0.366
TG($\bar{x}\pm s, mmol/L$)	2.08 \pm 0.46	1.97 \pm 0.59	1.783	0.077
ALT($\bar{x}\pm s, U/L$)	73.12 \pm 13.22	78.12 \pm 19.71	1.784	0.077
AST($\bar{x}\pm s, U/L$)	70.36 \pm 13.85	76.41 \pm 22.42	1.961	0.052
PCT($\bar{x}\pm s, ng/dL$)	2.19 \pm 0.48	2.38 \pm 0.34	2.720	0.007
APACHE II 评分($\bar{x}\pm s, 分$)	22.48 \pm 5.49	26.52 \pm 4.71	4.454	<0.001
qSOFA 评分[M(Q1, Q3), 分]	1(0, 1)	1(1, 2)	6.412	<0.001
膈肌增厚率($\bar{x}\pm s, \%$)	29.91 \pm 5.60	25.02 \pm 5.13	5.171	<0.001
平静呼吸膈肌移动度($\bar{x}\pm s, cm$)	1.38 \pm 0.22	1.25 \pm 0.21	3.448	0.001
深呼吸膈肌移动度($\bar{x}\pm s, cm$)	3.02 \pm 0.30	2.59 \pm 0.41	7.104	<0.001

2.4 qSOFA 评分与膈肌超声参数单独及联合预测老年脓毒症患者预后的 ROC 曲线分析

qSOFA 评分、膈肌增厚率、平静呼吸膈肌移动度、深呼吸膈肌移动度这 4 项指标单独使用均对老年脓毒症患者的预后具有预测价值。logistic 回归分析

得到的回归方程($12.282+1.454\times qSOFA-0.187\times$ 膈肌增厚率 $-6.051\times$ 平静呼吸膈肌移动度 $-5.531\times$ 深呼吸膈肌移动度),可作为联合指标对老年脓毒症患者的预后具有预测价值。4 项指标单独及联合预测预后的 ROC 曲线分析,见图2、表4。

表 3 老年脓毒症患者预后影响因素的 logistic 回归分析

项目	β	S.E	Wald	P	OR	95%CI
常量	12.282	5.458	5.064	0.024	—	—
Cr	0.034	0.019	3.436	0.064	1.035	0.998~1.073
PCT	0.887	0.749	1.403	0.236	2.429	0.559~10.547
APACHE II 评分	0.329	0.075	19.174	<0.001	1.390	1.200~1.611
qSOFA 评分	1.454	0.418	12.118	<0.001	4.279	1.887~9.700
膈肌增厚率	-0.187	0.062	9.165	0.002	0.830	0.735~0.936
平静呼吸膈肌移动度	-6.051	1.974	9.396	0.002	0.002	0.001~0.113
深呼吸膈肌移动度	-5.531	1.249	19.603	<0.001	0.004	0.001~0.046

—:无数据。

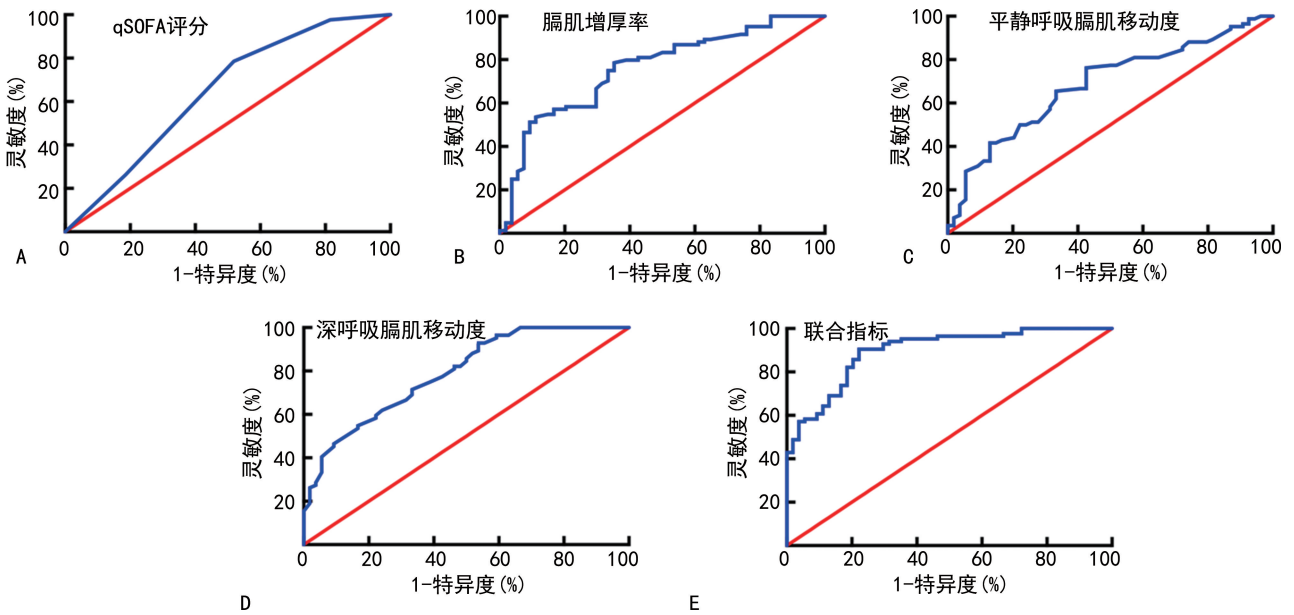


图 2 A:qSOFA 评分预测老年脓毒症患者预后的 ROC 曲线;B:膈肌增厚率预测老年脓毒症患者预后的 ROC 曲线;C:平静呼吸膈肌移动度预测老年脓毒症患者预后的 ROC 曲线;D:深呼吸膈肌移动度预测老年脓毒症患者预后的 ROC 曲线;E:qSOFA 与膈肌超声参数联合预测老年脓毒症患者预后的 ROC 曲线。

图 2 qSOFA 评分与膈肌超声参数单独及联合预测老年脓毒症患者预后的 ROC 曲线

表 4 qSOFA 评分与膈肌超声参数单独及联合预测老年脓毒症患者预后的 ROC 曲线分析

项目	AUC	95%CI	P	截断值	灵敏度(%)	特异度(%)
qSOFA 评分	0.643	0.545~0.741	0.005	2 分	78.57	48.15
膈肌增厚率	0.759	0.677~0.841	<0.001	25.55%	78.57	64.81
平静呼吸膈肌移动度	0.685	0.595~0.774	<0.001	1.245 cm	76.19	57.41
深呼吸膈肌移动度	0.789	0.713~0.864	<0.001	2.895 cm	71.43	66.67
联合指标	0.896	0.844~0.948	<0.001	-13.82	90.48	77.78

3 讨论

老年脓毒症是临床救治的难点,严重者可进展为脓毒症休克及多器官功能障碍,预后差、死亡率高。在临床实践中,准确评估病情、筛查预后不良的高危患者能够指导制订诊疗计划、尽早进行针对性治疗,进而有助于改善预后、降低死亡率。近些年,多项国内外研究均关注了老年脓毒症患者病情及预后的评估手段,国内外学者均认为早期评估、早期干预在脓

毒症救治中的作用至关重要,在选择评估手段时应在保证操作简便的前体下尽量提高评估的灵敏度和特异度^[7-9]。

APACHE II 评分、qSOFA 评分是目前用于脓毒症病情及预后评估常用的量表,前者用于评估预后的灵敏度和特异度均较前,但缺点是评分系统较为复杂、需要用到入院后 24 h 的检验指标及生命体征,无法在入院早期评估预后^[10]。qSOFA 依靠神志、收缩

压、呼吸频率 3 项指标进行评价,评分过程简便且在入院即刻即可获取,是早期评估病情及预后的理想工具,但其缺点是评价的灵敏度较低^[2-3]。本研究也分析了 APACHE II 评分、qSOFA 评分在老年脓毒症患者预后评估中的价值,30 d 死亡患者的 APACHE II 评分、qSOFA 评分均高于存活患者。经 logistics 回归分析,APACHE II 评分、qSOFA 评分均是预后的影响因素,与已有的相关研究结果一致。经 ROC 曲线分析,qSOFA 评分能够预测老年脓毒症患者的预后,但不足之处是特异度低、仅为 48.15%,这也符合目前 qSOFA 评分临床应用的局限性。

为解决 qSOFA 评分单独使用灵敏度较低的局限性,国内学者尝试使用 qSOFA 评分联合不同的指标进行病情及预后的评价,相关研究报道 qSOFA 评分分别联合 PCT^[11]、红细胞分布宽度^[12]、乳酸水平^[13]能够提高老年脓毒症患者、老年重症肺炎患者预后预测的灵敏度。本研究以科室开展的特色项目床旁超声为切入点,通过测定膈肌超声参数来评估老年脓毒症患者的预后。脓毒症发病过程中膈肌功能障碍已经被多项基础实验和临床研究证实^[4-5,14-15]。在韩铭欣等^[5]研究中,脓毒症患者膈肌超声参数的特点为膈肌增厚率及移动度降低。本研究分析了老年脓毒症患者膈肌超声参数与预后的关系,与存活患者比较,死亡患者的膈肌增厚率及移动度均明显降低且膈肌增厚率及移动度是预后的影响因素。

目前,膈肌超声参数在临床上主要用于重症患者机械通气治疗的评估,膈肌收缩速度、膈肌移动度等指标被证实对机械通气的撤机结局具有预测价值^[16-17]。本研究将膈肌超声参数用于老年脓毒症患者预后的预测,结果显示膈肌增厚率、平静呼吸膈肌移动度、深呼吸膈肌移动度 3 项指标均能预测老年脓毒症患者的预后。在 ROC 曲线分析 qSOFA 评分及膈肌超声参数单独预测预后的基础上,本研究将 logistic 回归分析得到的回归方程作为联合指标,通过 ROC 曲线分析证实联合指标对老年脓毒症患者的预后具有预测价值,且预测的灵敏度和特异度均较单一指标提高。这一结果表明 qSOFA 评分联合膈肌超声参数能够为老年脓毒症患者预后预测提供依据,既能发挥几项指标检测或评估简便迅速的优势,又能通过联合预测的方式提高预测效能。

综上所述,qSOFA 评分、膈肌增厚率、平静呼吸膈肌移动度、深呼吸膈肌移动度是老年脓毒症患者预后的影响因素,将 4 项指标的 logistic 回归方程作为联合指标进行预后的预测,能够取得较单一指标预测更高的灵敏度和特异度,这为今后临床上联合使用 qSOFA 评分及膈肌超声参数进行老年脓毒症患者预后的预测提供了新思路和新方法。

参考文献

- [1] BAUER M E,HOUSEY M,BAUER S T,et al. Risk factors,etiologies,and screening tools for sepsis in pregnant women;a multicenter case-control study[J]. *Anesth Analg*,2019,129(6): 1613-1620.
- [2] MAK M H W,LOW J K,JUNNARKAR S P, et al. A prospective validation of sepsis-3 guidelines in acute hepatobiliary sepsis;qSOFA lacks sensitivity and SIRS criteria lacks specificity (cohort study)[J]. *Int J Surg*,2019,72:71-77.
- [3] XIA Y,ZOU L,LI D,et al. The ability of an improved qSOFA score to predict acute sepsis severity and prognosis among adult patients[J]. *Medicine (Baltimore)*,2020,99(5):e18942.
- [4] 张建友,吴进,李士通,等. 脓毒症大鼠通过降低肌浆网钙摄取和 SERCA1 表达损害膈肌舒张功能[J]. *南方医科大学学报*,2017,37(4):438-443.
- [5] 韩铭欣,潘萌萌,宋维,等. 床旁超声评估脓毒症患者膈肌的形态与功能研究[J]. *中华结核和呼吸杂志*,2020,43(1):35-39.
- [6] 中国医师协会急诊医师分会,中国研究型医院学会休克与脓毒症专业委员会. 中国脓毒症/脓毒性休克急诊治疗指南(2018)[J]. *感染、炎症、修复*,2019,20(1):3-22.
- [7] LANE D J,WUNSCH H,SASKIN R,et al. Screening strategies to identify sepsis in the prehospital setting;a validation study [J]. *CMAJ*,2020,192(10):230-239.
- [8] XU B,LIU X F,CAI Y C,et al. Screening for biomarkers reflecting the progression of babesia microti infection[J]. *Parasit Vectors*,2018,11(1):379.
- [9] CHEN Y,HU Y,ZHANG J,et al. Clinical characteristics,risk factors,immune status and prognosis of secondary infection of sepsis;a retrospective observational study[J]. *BMC Anesthesiol*,2019,19(1):185.
- [10] VIJAYGANAPATHY S,KARTHIKEYAN V S,SREENIVAS J,et al. Validation of APACHE II scoring system at 24 hours after admission as a prognostic tool in urosepsis;a prospective observational study[J]. *Investig Clin Urol*,2017,58(6):453-459. (下转第 733 页)

- practice guideline: nasal irrigation for chronic rhinosinusitis in adults[J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2022, 15(1): 5-23.
- [8] ZHAO K Q, YU Y Q, YU H M. Effects of mometasone furoate-impregnated biodegradable nasal dressing on endoscopic appearance in healing process following endoscopic sinus surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled study[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2018, 8(11): 1233-1241.
- [9] RAWL J W, MCQUITTY R A, KHAN M H, et al. Comparison of steroid-releasing stents vs nonabsorbable packing as middle meatal spacers[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2020, 10(3): 328-333.
- [10] 钱志美, 李超群, 李泽卿. 鼻腔冲洗在慢性鼻窦炎鼻内镜术后治疗中的应用研究[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2022, 28(4): 35-40.
- [11] BUDHIRAJA G, KAUR N, SINGH H. Role of triamcinolone irrigation in postoperative outcomes in patients operated for chronic rhinosinusitis: a matched-pair randomized controlled trial [J]. *Ear Nose Throat J*, 2022, 2022: 01455613221123851.
- [12] 周兵. 切除炎症负荷理念引导鼻内镜外科技术的变化发展[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2022, 57(8): 905-909.
- [13] CERVIN A, RIMMER J, WROBEL A, et al. Long-acting implantable corticosteroid matrix for chronic rhinosinusitis: results of LANTERN Phase 2 randomized controlled study[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2022, 12(2): 147-159.
- [14] 陈世琴, 卫平存, 胡云龙, 等. 糖皮质激素三种不同鼻用法对鼻内镜术后黏膜转归的影响[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2022, 36(3): 195-201.
- [15] BUSADA J T, CIDLOWSKI J A. Mechanisms of glucocorticoid action during development [J]. *Curr Top Dev Biol*, 2017, 125: 147-170.
- [16] 王建强, 白东风, 田春艳, 等. 三种填塞材料在鼻内镜术后填塞中的临床效果分析[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2019, 26(11): 624-625.
- [17] 陈世琴, 卫平存, 胡云龙, 等. 糖皮质激素三种不同鼻用法对鼻内镜术后黏膜转归的影响[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2022, 36(3): 195-201.
- [18] HAN J K, KERN R C. Topical therapies for management of chronic rhinosinusitis: steroid implants[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2019, 9(S1): S22-26.
- [19] 吕翠婷, 胡时雨, 袁喆晨, 等. 全降解鼻窦药物支架在鼻内镜手术中的应用进展[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2022, 57(7): 887-891.

(收稿日期: 2022-06-11 修回日期: 2022-09-22)

(上接第 728 页)

- [11] 吴玉丹, 吴美景, 陈英诗, 等. qSOFA 评分、MNA 评分联合血清降钙原对老年重症社区获得性肺炎患者的预后预测价值[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2021, 20(7): 488-493.
- [12] 王佳, 林雪容, 高恒波, 等. 快速序贯器官功能衰竭评分联合红细胞分布宽度对老年脓毒症患者预后的预测价值[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2021, 20(1): 30-34.
- [13] 史茹梦, 祝亭亭, 于凤颖, 等. 入院时血乳酸水平联合重症评分对社区获得性肺炎患者预后的评估价值[J]. *内科急危重症杂志*, 2019, 25(3): 198-201.
- [14] 王帅, 柯旭, 杨晓纲, 等. 脓毒症相关膈肌功能障碍的发病机制[J]. *医学综述*, 2020, 26(4): 733-737.
- [15] ELTRABILI H H, HASANIN A M, SOLIMAN M S, et al. Evaluation of diaphragmatic ultrasound indices as predictors of successful liberation from mechanical ventilation in subjects with abdominal sepsis[J]. *Respir Care*, 2019, 64(5): 564-569.
- [16] 赵浩天, 龙玲, 任珊, 等. 膈肌超声联合呼吸力学指标对 ICU 老年患者撤机预后评价功能[J]. *中国老年学杂志*, 2021, 41(10): 2065-2069.
- [17] MAYNARD-PAQUETTE A C, POIRIER C, CHARTRAND-LEFEBVRE C, et al. Ultrasound evaluation of the quadriceps muscle contractile index in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease: relationships with clinical symptoms, disease severity and diaphragm contractility[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2020, 9(15): 79-88.

(收稿日期: 2022-05-18 修回日期: 2022-10-30)