

血清褪黑素、和肽素与肺炎合并心力衰竭 新生儿病情和预后的关系

曾 瑞¹, 李星云², 蒋宇桐¹, 冯 洁¹, 郭兆明¹

(1. 成都市龙泉驿区妇幼保健院儿科, 四川 成都 610199; 2. 自贡市第四人民医院儿科, 四川 自贡 643000)

[摘要]目的 探讨血清褪黑素、和肽素与肺炎合并心力衰竭(HF)新生儿病情和预后的关系。方法 选取2020年1月至2024年7月在我院治疗的115例肺炎合并HF新生儿作为病例组及健康新生儿50例作为对照组,检测肺炎合并HF新生儿治疗前的血清褪黑素、和肽素水平。肺炎合并HF新生儿根据Ross评分分为轻度组($n=50$)、中度组($n=37$)和重度组($n=28$)。根据肺炎合并HF新生儿治疗后的预后情况分为预后良好组($n=82$)和预后不良组($n=33$)。采用Logistic回归分析影响肺炎合并HF新生儿预后的因素。采用受试者工作特征曲线(ROC)分析血清褪黑素、和肽素对肺炎合并HF新生儿预后不良的预测价值。结果 与对照组比较,轻、中、重度组的褪黑素、和肽素水平依次升高(F 值分别为101.448、238.305,均 $P<0.05$)。预后不良组住院时间长于预后良好组,射血分数(EF)低于预后良好组,病情严重程度(重度)比例、血清脑钠肽(BNP)、肌钙蛋白I(cTnI)、肌酸肌酶同工酶(CK-MB)、褪黑素、和肽素水平高于预后良好组(t/χ^2 值分别为3.191、-3.773、8.404、20.003、2.928、4.792、6.109、10.727,均 $P<0.05$)。病情严重程度、血清BNP、褪黑素与和肽素水平升高为预后不良的危险因素[OR及其95%CI分别为1.550(1.370~1.846)、3.357(2.375~4.335)、2.250(2.179~2.414)、2.423(2.301~2.684)],均 $P<0.05$)。血清褪黑素、和肽素预测肺炎合并HF新生儿预后不良的曲线下面积(AUC)分别为0.830、0.785,二者联合预测的AUC为0.909,联合预测的效能优于单独预测($Z_{褪黑素 vs. 联合}=2.347, Z_{和肽素 vs. 联合}=3.466$,均 $P<0.05$)。结论 肺炎合并HF新生儿中血清褪黑素、和肽素水平异常升高,且其升高程度与病情严重程度有关,二者联合检测对肺炎合并HF新生儿预后不良有较高的预测价值。

[关键词]新生儿;肺炎;心力衰竭;褪黑素;和肽素;预后;预测价值

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2026.02.005

[中图分类号]R174

[文献标识码]A

[文章编号]1673-5293(2026)02-0032-07

Relationships of serum melatonin, copeptin with the condition of disease and prognosis of neonates with pneumonia complicated by heart failure

ZENG Rui¹, LI Xingyun², JIANG Yutong¹, FENG Jie¹, GUO Zhaoming¹

(1. Department of Pediatrics, Longquanyi District of Chengdu Maternal and Child Health Care Hospital, Sichuan Chengdu 610199, China; 2. Department of Pediatrics, Zigong Fourth People's Hospital, Sichuan Zigong 643000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the relationship between serum melatonin, copeptin and the condition and prognosis of neonates with pneumonia complicated by heart failure (HF). **Methods** 115 neonates with pneumonia complicated by HF who were treated in our hospital from January 2020 to July 2024 were selected as the case group, and 50 healthy neonates were selected as the control group. The levels of serum melatonin and copeptin before treatment were detected in the neonates with pneumonia complicated by HF. The neonates with pneumonia complicated by HF were divided into mild group ($n=50$), moderate group ($n=37$), and severe group ($n=28$) according to the Ross score. The neonates with pneumonia complicated by HF were divided into good prognosis group ($n=82$) and poor prognosis group ($n=33$) according to the prognosis after treatment. Logistic regression analysis was used to analyze the factors influencing the prognosis of neonates with pneumonia complicated by HF. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the predictive value of serum melatonin and copeptin for poor prognosis of neonates with pneumonia complicated by HF. **Results** Compared with the control group, the levels of melatonin and copeptin in the mild, moderate and severe groups increased successively ($F=101.448, 238.305$, respectively, $P<0.05$). The length of hospital stay in the poor prognosis group was longer than that in the good prognosis group, the ejection fraction (EF) was lower than that in the good prognosis group, and the proportion of severe condition, serum brain natriuretic peptide (BNP), cardiac troponin I (cTnI),

[收稿日期]2024-08-26

[基金项目]四川省医学科研课题(S21109)

[作者简介]曾 瑞(1984—),女,主治医师,主要从事新生儿感染研究工作。

[通讯作者]李星云,副主任医师。

creatinase isoenzyme MB (CK-MB), melatonin, and copeptin levels were higher than those in the good prognosis group ($t/\chi^2=3.191, -3.773, 8.404, 20.003, 2.928, 4.792, 6.109, 10.727$, respectively, $P<0.05$). Severe condition, elevated serum BNP, melatonin and copeptin levels were risk factors for poor prognosis [OR and 95%CI were 1.550(1.370-1.846), 3.357(2.375-4.335), 2.250(2.179-2.414), 2.423(2.301-2.684), $P<0.05$]. The area under the curve (AUC) of serum melatonin and copeptin for predicting poor prognosis of neonates with pneumonia complicated by HF was 0.830 and 0.785, respectively. The AUC of combined prediction of serum melatonin and copeptin was 0.909, which was better than the single prediction ($Z_{\text{Melatonin vs. combined}} = 2.347, Z_{\text{copeptin vs. combined}} = 3.466, P<0.05$). **Conclusion** The levels of serum melatonin and copeptin in neonates with pneumonia complicated by HF were abnormally elevated, and the degree of elevation was related to the severity of the condition. The combined detection of serum melatonin and copeptin has a high predictive value for poor prognosis of neonates with pneumonia complicated by HF.

[Key words] neonate; pneumonia; heart failure; melatonin; copeptin; prognosis; predictive value

新生儿肺炎是较为常见的新生儿期感染性疾病,为感染病原体或吸入异物所致,表现为呼吸困难、发热、紫绀等症状,具有发病率和死亡率双高的特点^[1-2],心力衰竭(heart failure, HF)是肺炎新生儿的常见并发症,合并 HF 后可加重患儿死亡风险,预后较差^[3-4],因此探寻可评估肺炎合并 HF 病情程度和预后的血清学指标,对病情监测及预后改善具有重要意义。研究发现,褪黑素具有心肌保护作用,能降低肺炎小鼠心肌的脂质过氧化,增强心肌抗氧化能力,保护心肌线粒体而改善心脏功能,且被认为可作为动脉瘤性蛛网膜下腔出血的预后生物学指标^[5-6]。另有研究发现,严重的 HF 患儿伴有血清褪黑素及髓过氧化物水平的升高,提示褪黑素参与肺炎伴 HF 的发生^[7]。褪黑素还具有较强的抗炎、抗氧化和清除自由基功能,在肺炎的治疗中使用褪黑素能增强抗炎、抗氧化作用,提高治愈率^[8]。和肽素是精氨酸加压素前体肽的羧基末端,被认为是心血管疾病诊断和预后评估的生物标志物^[9]。研究发现,急性 HF 儿童血浆和肽素水平显著升高,且可作为反映病情严重的指标^[10]。目前关于血清褪黑素、和肽素与肺炎合并 HF 新生儿病情和预后关系的研究较少,本研究旨在探讨血清褪黑素、和肽素与肺炎合并 HF 新生儿病情和预后的关联性,为早期风险分层和个体化治疗提供生物标志物依据,提高诊疗质量。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2020 年 1 月至 2024 年 7 月于我院治疗的 115 例肺炎合并 HF 新生儿作为病例组,同期选取我

院 50 例健康新生儿作为对照组。病例组研究对象的纳入标准为:①符合《实用新生儿学》^[11]中新生儿肺炎合并 HF 的诊断标准;②日龄 ≤ 28 d;③足月者;④家属对本次研究内容均知情同意且签署同意书。排除标准:①合并严重的肝肾功能障碍;②伴有恶性肿瘤、先天性心脏病或其他肺部疾病(心源性肺水肿、新生儿湿肺、吸入性肺炎等);③巨大儿、低体重儿;④凝血功能障碍。对照组研究对象的纳入标准:在本院出生或体格检查,未罹患肺炎/HF,体格检查健康。我院伦理学委员会已批准本研究(KY-YS-2021-006)。

1.2 方法

1.2.1 资料收集

收集肺炎合并 HF 新生儿的病历资料,包括性别、年龄、出生时体质量、入组时日龄、病情严重程度、住院时间、心脏超声[射血分数(ejection fraction, EF)、短轴缩短率(fractional shortening, FS)]、血清脑钠肽(brain natriuretic peptide, BNP)、肌钙蛋白 I(cardiac troponin I, cTnI)、肌酸肌酶同工酶(creatinase isoenzymes MB, CK-MB)及褪黑素、和肽素水平、病原菌等。

1.2.2 血清褪黑素、和肽素水平检测

收集病例组入院后治疗前及对照组的外周静脉血标本 2mL。采用酶联免疫吸附实验试剂盒检测血清褪黑素(货号 JL12764-48T)、和肽素(货号 JL13557-48T)水平,试剂盒购于上海江莱生物科技有限公司。

1.2.3 病情严重程度判断标准

治疗前使用 Ross 评分对肺炎合并 HF 新生儿的病情严重程度进行判断, Ross 评分根据喂养情况

(喂奶量、喂奶时间)、呼吸次数、心率、呼吸形态、末梢充盈、第三音及肝肋下缘等内容进行评分,3~6分为轻度 HF,7~9分为中度 HF,10~12分为重度 HF,根据小儿心衰 Ross 评分结果将患儿分别纳入轻度组、中度组和重度组^[12]。

1.2.4 治疗及随访

所有患儿均入住儿科接受对症治疗,使用地高辛增强心肌收缩能力(用药前后监测心率变化),在急性期可联合多巴胺等血管活性药物维持循环。并予以呼吸道管理,每2小时翻身拍背,痰液黏稠时以生理盐水雾化或氨溴索口服溶液稀释痰液,必要时予以吸痰清理气道;经鼻导管或面罩吸氧,维持血氧饱和度,严重的呼吸衰竭需机械通气。存在肺水肿者予以呋塞米或螺内酯利尿,同步监测尿量及电解质,并每日控制液体摄入量,以输液泵精确控制滴速,维持轻度负平衡。根据病原菌结果选择抗生素或抗病毒药物治疗,控制原发肺部感染,防止感染进一步导致心功能恶化。在急性期予以肠外营养治疗,稳定期过渡高热量低盐流质饮食,必要时补充人血白蛋白纠正低蛋白血症。患儿从入院日开始计算,跟踪随访至患儿出院,每日记录治疗反应及生命体征变化。

1.2.5 预后判定标准及分组

根据患儿治疗结束时的出院情况统计患儿的恢复情况。根据预后情况将患儿分别纳入预后良好组(经治疗后患儿情况良好,呼吸困难、发绀等症状消失,呼吸频率稳定,血氧饱和度持续 $\geq 95\%$,胸部X线或超声显示肺部渗出影吸收,心脏结构及功能指标恢复正常范围,包括左心射血分数 $\geq 55\%$ 、左室收缩末期容积和左室舒张末期容积恢复正常,BNP水平降至正常)与预后不良组(经治疗后心功能、症状及体征无明显改善,或死亡)^[12-13]。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 26.0 统计学软件分析处理数据。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析及 SNK- q 检验。计数资料以“例数和百分比, $n(\%)$ ”表示,两组间比较采用 χ^2 检验。肺炎合并 HF 新生儿预后的影响因素使用多因素逻辑回归模型分析。血清褪黑素、和肽素水平对肺炎合并 HF 新生儿预后的预测价值采

用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评估。以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象的基本特征

病例组与对照组新生儿的性别、入组时日龄、出生体重经比较均未见统计学差异($P > 0.05$),见表1。

表1 研究对象基本资料比较 [$n(\%)$, $\bar{x} \pm s$]

Table 1 Comparison of basic information of research subjects [$n(\%)$, $\bar{x} \pm s$]

变量	病例组 ($n=115$)	对照组 ($n=50$)	χ^2/t	P
性别			0.098	0.754
男	66(57.39)	30(60.00)		
女	49(42.61)	20(40.00)		
入组时日龄(天)	14.55 $\pm$ 5.30	15.11 $\pm$ 5.50	0.617	0.538
出生体重(kg)	3.62 $\pm$ 0.60	3.80 $\pm$ 0.65	1.726	0.086
肺炎病程(天)	7.20 $\pm$ 1.50	—		

2.2 肺炎合并 HF 各亚组与对照组新生儿的血清褪黑素、和肽素水平比较

轻度组、中度组、重度组和对照组新生儿的血清褪黑素、和肽素水平比较,差异有统计学意义(F 值分别为101.448、238.305,均 $P < 0.05$);与对照组比较,轻、中、重度组的褪黑素、和肽素水平依次升高($P < 0.05$),见表2。

表2 各组血清褪黑素、和肽素水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of serum melatonin and copeptin levels among different groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	褪黑素(pg/mL)	和肽素(ng/mL)
对照组($n=50$)	59.36 $\pm$ 20.41	1.03 $\pm$ 0.20
轻度组($n=50$)	125.20 $\pm$ 33.22*	1.50 $\pm$ 0.33*
中度组($n=37$)	150.32 $\pm$ 40.21*#	3.32 $\pm$ 1.01*#
重度组($n=28$)	202.33 $\pm$ 55.20*# Δ	5.32 $\pm$ 1.32*# Δ
F	101.448	238.305
P	< 0.001	< 0.001

注:与对照组比较,* $P < 0.05$;与轻度组比较,# $P < 0.05$;与中度组比较, $\Delta P < 0.05$ 。

2.3 预后良好组与预后不良组新生儿的资料比较

115例病例组中预后不良的新生儿有33例,预

后良好的新生儿有 82 例。预后不良组与预后良好组的性别、入组时日龄、出生体重、病原菌及 FS 比较,差异无统计学意义($P>0.05$);预后不良组住院时间长于预后良好组,病情严重程度(重度)比例、血清 BNP、cTnI、CK-MB、褪黑素、和肽素水平高于预后良好组,EF 低于预后良好组(t/χ^2 值分别为 3.191、8.404、20.003、2.928、4.792、6.109、10.727、-3.773,均 $P<0.05$),见表 3。

表 3 预后良好组与预后不良组的资料比较[n(%), $\bar{x}\pm s$]

Table 3 Comparison of data between the favorable prognosis group and the unfavorable prognosis group [n(%), $\bar{x}\pm s$]

因素	预后不良组(n=33)	预后良好组(n=82)	t/χ^2	P
性别			0.153	0.695
男	18(54.55)	48(58.54)		
女	15(45.45)	34(41.46)		
出生体重(kg)	3.45 $\pm$ 0.58	3.55 $\pm$ 0.62	0.797	0.427
入组时日龄(天)	15.62 $\pm$ 5.63	14.52 $\pm$ 4.85	1.050	0.296
病情严重程度			8.404	0.015
轻度	10(30.30)	40(48.78)		
中度	9(27.27)	28(34.15)		
重度	14(42.42)	14(17.07)		
住院时间(天)	16.33 $\pm$ 5.41	13.32 $\pm$ 4.20	3.191	0.002
病原菌*			0.177	0.916
革兰氏阴性菌	19(57.58)	50(60.98)		
革兰氏阳性菌	13(39.39)	29(35.37)		
真菌	1(3.03)*	3(3.66)*		
入住儿科前用氧方式			0.224	0.998
未吸氧	0(0.00)*	1(1.22)*		
鼻导管吸氧	10(30.30)	24(29.29)		
面罩给氧	7(21.21)	19(23.17)		
气囊加压给氧	14(42.42)	33(40.24)		
有创辅助通气	2(6.06)*	5(6.10)*		
EF(%)	48.22 $\pm$ 10.33	57.21 $\pm$ 12.01	-3.773	<0.001
FS(%)	30.69 $\pm$ 8.54	32.01 $\pm$ 6.50	-1.577	0.118
BNP(pg/L)	277.40 $\pm$ 60.36	108.52 $\pm$ 30.01	20.003	<0.001
cTnI(ng/mL)	0.55 $\pm$ 0.25	0.42 $\pm$ 0.20	2.928	0.004
CK-MB(U/L)	53.20 $\pm$ 0.60	42.80 $\pm$ 10.50	4.792	<0.001
褪黑素(pg/mL)	178.44 $\pm$ 50.33	123.89 $\pm$ 40.12	6.109	<0.001
和肽素(ng/mL)	5.33 $\pm$ 2.63	2.08 $\pm$ 0.53	10.727	<0.001

注:*表示校正 χ^2 。

2.4 肺炎合并 HF 新生儿预后的影响因素

将“预后”作为因变量(赋值:预后良好=0,预后不良=1),表 3 中有统计学差异的因素作为自变量(赋值结果见表 4)。结果显示,血清 BNP 升高、病情

严重程度、褪黑素升高、和肽素升高为预后不良的危险因素[OR 及其 95%CI 分别为 3.357(2.375~4.335)、1.550(1.370~1.846)、2.250(2.179~2.414)、2.423(2.301~2.684),均 $P<0.05$],见表 4。

表 4 肺炎合并 HF 新生儿预后的影响因素

Table 4 Factors affecting the prognosis of neonates with pneumonia complicated with heart failure

指标/因素	回归变量赋值	β	S.E.	Wald χ^2	P	OR	95%CI
常数	—	-17.932	4.194	18.282			
病情严重程度	轻度=0,中度=1,重度=2	0.438	0.174	6.337	0.001	1.550	1.370~1.846
住院时间	连续数值原型输入	0.185	0.102	3.311	0.069	1.203	0.986~1.469
EF	连续数值原型输入	-0.456	0.414	1.214	0.271	0.634	0.281~1.427
FS	连续数值原型输入	-0.001	0.019	0.002	0.962	0.999	0.963~1.153
BNP	连续数值原型输入	1.211	0.282	18.441	<0.001	3.357	2.375~4.335
cTnI	连续数值原型输入	0.137	0.143	0.920	0.338	0.872	0.660~1.153
CK-MB	连续数值原型输入	0.009	0.089	0.009	0.923	0.991	0.832~1.181
褪黑素	连续数值原型输入	0.811	0.274	8.761	<0.001	2.250	2.179~2.414
和肽素	连续数值原型输入	0.885	0.257	11.858	<0.001	2.423	2.301~2.684

2.5 血清褪黑素、和肽素对肺炎合并 HF 新生儿预后不良的预测效能分析

血清褪黑素、和肽素单独检测预测肺炎合并 HF 新生儿预后不良的曲线下面积 (area under the

curve,AUC)分别为 0.830、0.785,二者联合检测预测的 AUC 为 0.909,提示联合预测的效能优于单独预测($Z_{褪黑素\ vs.\ 联合} = 2.347, Z_{和肽素\ vs.\ 联合} = 3.466$,均 $P<0.05$),见表 5、图 1。

表 5 血清褪黑素、和肽素对肺炎合并 HF 新生儿预后不良的预测效能分析

Table 5 Analysis of the predictive efficacy of serum melatonin and copeptin on the poor prognosis of neonates with pneumonia complicated by Heart failure

指标	AUC(95%CI)	阈值	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数
褪黑素	0.830(0.749~0.894)	148.53	78.79	78.05	0.568
和肽素	0.785(0.699~0.856)	3.12	69.70	79.27	0.490
二者联合(LogP)	0.909(0.841~0.954)	-0.422	78.79	93.90	0.727

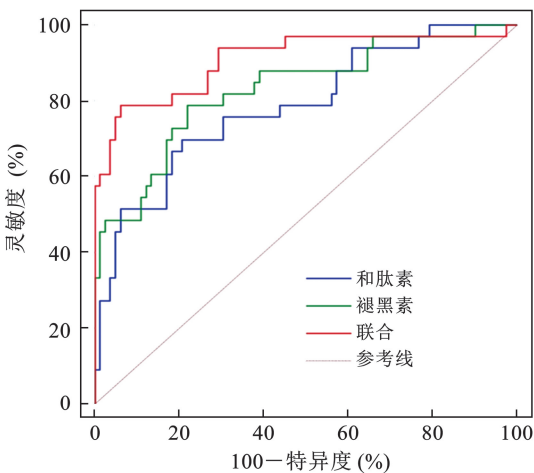


图 1 血清褪黑素、和肽素预测肺炎合并 HF 新生儿预后不良的的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curve for serum melatonin and copeptin in predicting poor prognosis of neonates with pneumonia complicated by heart failure

3 讨论

3.1 褪黑素参与肺炎的病理变化

本研究结果显示,与对照组比较,轻/中/重度组的组褪黑素水平更高,肺炎合并 HF 新生儿中血清褪黑素水平随着病情严重程度依次升高,推测血清褪黑素水平随着肺炎合并 HF 新生儿病情的加重而升高,原因为机体为建立新的平衡而引起的代偿性升高。肺炎的病理变化为过激的免疫反应造成大量的自由基引起器官损伤,表现为氧化应激-自由基堆积,细胞膜发生脂质过氧化反应以及通透性发生改变,导致结构蛋白损伤,细胞受损或凋亡,引起呼吸衰竭、HF 等器官功能障碍^[14-15]。褪黑素能促进细胞内电子转移的抗氧化过程,影响线粒体膜电位保护线粒体免受氧化应激,从而发挥细胞保护作用^[16]。在肺炎合并 HF 新生儿中,随着病情的加

重,机体炎症反应程度增加,并能引起应激,造成炎症损伤及自由基的堆积^[17]。在动物模型中证实,炎症细胞因子和趋化因子能刺激褪黑素的分泌,诱导机体抗氧化剂的生成,减轻肺损伤^[8],这一结论与本研究结果相符。França 等^[18]研究发现,新冠病毒感染的老年患者存在免疫变化,其血清白介素-6、白介素 17 和褪黑素水平出现升高情况,且存在程度依赖,这与本研究结果一致,分析原因可能为在肺炎患者中褪黑素的水平变化与免疫功能改变引起的炎症细胞因子的分泌增加有关,证实了褪黑素与肺炎病情的变化有关。

3.2 和肽素参与肺炎的病理变化

本研究中肺炎合并 HF 新生儿亚组的血清和肽素水平高于对照组,且肺炎合并 HF 各亚组内的水平变化随着病情严重程度加重而升高。和肽素是 AVP 前体的 C 末端片段,AVP 是调节机体液态平衡、血管收缩及内分泌应激反应的重要激素,这使得和肽素在响应应激刺激、血流动力学及渗透压方面具有额外的优势。和肽素在心肌损伤后极速下降并再急速升高,且其水平变化与心肌梗死患者心肌坏死程度密切相关^[19-21]。在肺炎患儿中,细菌感染后诱导增殖产生毒素,损伤呼吸道黏膜和局部组织,诱发炎症反应,从而引起和肽素的水平升高,且其升高水平与机体炎症应激程度有关。Parthasarathi 等^[22]进行的一项预后研究发现血清和肽素水平可作为社区获得性肺炎患者早期恶化和临床不稳定的生物标志物,提示和肽素水平升高与肺炎合并 HF 新生儿的病情进展有关。

3.3 血清褪黑素、和肽素是肺炎合并 HF 新生儿预后不良的影响因素

本研究多因素 Logistic 回归模型分析结果发现,病情严重程度(重度)、血清 BNP、褪黑素与和肽素水平升高均为预后不良的危险因素,这说明血清褪黑素及和肽素水平的异常变化与肺炎合并 HF 新生儿的预后有关。褪黑素虽已被证实具有抗氧化、抗炎等作用,但在肺炎合并 HF 新生儿中,褪黑素水平随着病情严重程度呈代偿性升高,其水平变化与炎症因子水平有关,因此其水平的升高亦反应炎症的加重,病情进展,预后不佳。和肽素不仅是反应机体炎症应激程度的指标,更是新型的神经激素,可作

为机体应激反应程度及心血管疾病的标志物。有研究表明与 cTnI 等其他心脏标志物不同,和肽素能非特异性的反映心肌损伤时的内源性应激水平^[9]。经 ROC 曲线分析结果显示,血清褪黑素及和肽素对预后均有一定的价值,且联合使用时的效能更好,证实血清褪黑素、和肽素联合检测可用于肺炎合并 HF 新生儿预后的预测。Abdel-Fattah 等^[23]研究证实血清和肽素可作为肺炎患儿预后结局的预测因子,其水平的升高与患儿的死亡有关。Katan 等^[24]认为和肽素对 HF、心肌梗死、慢性阻塞性肺疾病、社会获得性肺炎等疾病具有较高的预后预测价值。上述研究说明和肽素对肺炎合并 HF 新生儿的预后预测价值较好,与本研究结论具有同质性。

3.4 小结

血清褪黑素、和肽素水平变化与肺炎合并 HF 新生儿病情严重程度有关,其中褪黑素水平升高和和肽素水平升高均为预后不良的危险因素,二者对预后不良有较高的预测价值。本研究存在的不足为治疗前检测了血清褪黑素、和肽素,治疗后未复查褪黑素、和肽素,在今后的研究中有待于复查时检测血清褪黑素、和肽素,进一步明确其与病情转归的关系。

[参考文献]

- [1]崔燕华,杜晴晶,郭立涛,等.新生儿肺炎合并多重耐药菌感染的影响因素分析[J].中国妇幼健康研究,2024,35(12):42-47.
- [2]戴梅,雷育军,孙骥,等.NT-proBNP 联合 cTnT 检测在评估肺炎合并心力衰竭新生儿心肌损害损伤程度及预后的价值[J].安徽医学,2023,44(4):405-409.
- [3]唐碧波,李如伟,王丽珍,等.肺炎合并急性心力衰竭患儿血清 Semaphorin7A 水平及其与心功能相关性分析[J].临床军医杂志,2022,50(9):945-947,950.
- [4]杨爱国,肖岩.D 二聚体及血清生化因子检测在肺炎合并心力衰竭患儿中的临床意义[J].血栓与止血学,2022,28(1):86-87.
- [5]冯徐俊,冯丽华,付云杰,等.褪黑素对肺炎克雷伯菌感染大鼠炎症因子和 NF- κ B 表达的影响[J].中华医院感染学杂志,2020,30(9):1286-1291.
- [6]刘备,李小芳,张彪,等.血清 Melatonin、NOX4 水平在动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者预后评估中的应用[J].标记免疫分析与临床,2021,28(12):2116-2120.

- [7]Wu Y,Si F,Luo L,et al. Serum levels of melatonin may contribute to the pathogenesis of heart failure in children with median age of 1 year[J]. *J Pediatr (Rio J)*, 2018,94(4):446-452.
- [8]Mubashshir M, Ahmad N, Negi T, et al. Therapeutic benefits of melatonin against COVID-19[J]. *Neuroimmunomodulation*,2023,30(1):196-205.
- [9]Mu D,Cheng J,Qiu L,et al. Copeptin as a diagnostic and prognostic biomarker in cardiovascular diseases [J]. *Front Cardiovasc Med*,2022,9(1):901990.
- [10]郭涛弦. 和肽素和脑利钠肽在小儿急性心力衰竭中的变化水平及临床价值分析[J]. *检验医学与临床*,2015(20):3038-3039,3043.
- [11]邵肖梅,叶鸿瑁,丘小汕. 实用新生儿学(第5版)[M]. 北京:人民卫生出版社,2019:130-133.
- [12]刘菲,赵洋洋,武鑫,等. 联合检测脂联素和 NT-proBNP 在小儿肺炎合并心力衰竭中的诊断价值[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*,2020,18(6):936-938.
- [13]李清涛,陈红云,田利远. 血清生长分化因子-15、心脏型脂肪酸结合蛋白及脑利钠肽水平与肺炎合并心力衰竭患儿预后的关系[J]. *中华妇幼临床医学杂志(电子版)*, 2019,15(6):688-694.
- [14]杨璐,臧园园,马伟姗,等. 小儿难治性肺炎支原体肺炎院内感染危险因素分析与疾病预测模型的建立[J]. *中国妇幼健康研究*,2025,36(6):25-32.
- [15]Howie S R C, Ebruke B E, Mclellan J L, et al. The etiology of childhood pneumonia in the gambia: findings from the pneumonia etiology research for child health (PERCH) Study[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2021, 40(9S):S7-S17.
- [16]马笛,严喜胜,赵婕,等. 体表心电图 QRS-T 夹角联合血清 NT-proBNP、Melatonin、galectin-3 预测射血分数保留心力衰竭患者预后的临床研究[J]. *现代生物医学进展*,2023,23(17):3365-3369.
- [17]Cardinali D P, Brown G M, Pandi-Perumal S R. Possible application of melatonin in long COVID[J]. *Biomolecules*,2022,12(11):1646.
- [18]França D C H, Fujimori M, de Queiroz A A, et al. Melatonin and cytokines modulate daily instrumental activities of elderly people with SARS-CoV-2 infection [J]. *Int J Mol Sci*,2023,24(10):8647.
- [19]Jeong J H, Seo Y H, Ahn J Y, et al. Performance of copeptin for early diagnosis of acute myocardial infarction in an emergency department setting[J]. *Ann Lab Med*,2020,40(1):7-14.
- [20]Guan X, Liang T, Fan J, et al. The value of copeptin, myocardial fatty acid-binding protein and myocardial markers in the early diagnosis of acute myocardial infarction[J]. *Am J Transl Res*,2022,14(11):8002-8008.
- [21]Pintado M C, Maceda L, Trascasa M, et al. Prognostic tools at hospital arrival in acute myocardial infarction: copeptin and hepatocyte growth factor[J]. *Egypt Heart J*,2022,74(1):35.
- [22]Parthasarathi A, Padashetti V C, Padukudru S, et al. Association of serum albumin and copeptin with early clinical deterioration and instability in community-acquired pneumonia[J]. *Adv Respir Med*,2022,90(4):323-337.
- [23]Abdel-Fattah M, Meligy B, El-Sayed R, et al. Serum copeptin level as a predictor of outcome in pneumonia [J]. *Indian Pediatr*,2015,52(9):807-808.
- [24]Katan M, Müller B, Christ-Crain M. Copeptin: a new and promising diagnostic and prognostic marker [J]. *Crit Care*,2008,12(2):117.

[专业责任编辑:江 逊]

[中文编辑:冯佳圆;英文编辑:梁金露]