

qSOFA、NEWS评分及临床症状对急性高原性肺水肿的早期诊断价值

冉俊鹏^{1, 2} 阿旺次仁^{1, 2} 刘明森^{1, 2} 卓玛^{1, 2} 史雪^{1*}

1, 2. 拉萨市人民医院急诊科 西藏拉萨 850000; 1* 西藏大学医学院 通讯作者

摘要: **目的:** 探讨高原反应临床症状及快速败血症相关器官衰竭评估 (Quick Sepsis-Related Organ Failure Assessment, qSOFA) 和国家早期预警评分 (National Early Warning Score, NEWS) 模型对急性高原性肺水肿 (high-altitude pulmonary edema, HAPE) 的早期诊断价值。 **方法:** 这项单中心前瞻性研究招募了2021年06月至2022年06月就诊于拉萨市人民医院急诊科近一周从低海拔 (小于1000m) 至高海拔 (拉萨市3650m) 地区并出现高原反应相关临床症状, 并分为急性高原性肺水肿组 (HAPE组) 和高原反应组 (非HAPE组)。比较两组基线资料、qSOFA、NEWS评分及临床症状, 将组间差异指标进行logistic回归分析, 寻找与HAPE发生相关的指标, 将相关指标进行COX回归分析, 寻找可用于急性高原性肺水肿早期诊断价值的指标。 **结果:** 采集了759名患者的临床数据, 包括病史、体格检查和辅助检查结果。其中100人诊断为高原性肺水肿患者, 461人为普通高原反应患者, 组间咳嗽、呼吸困难、SpO₂、qSOFA评分和NEWS评分均存在明显差异 ($p < 0.05$), COX曲线显示咳嗽、呼吸困难、qSOFA和NEWS评分可以作为预测急性高原性肺水肿的指标。 **结论:** 咳嗽、呼吸困难、SpO₂、qSOFA评分和NEWS评分这5个指标与急性高原性肺水肿的发生明显相关 ($p < 0.05$)。COX曲线显示咳嗽、呼吸困难以及结合qSOFA、NEWS评分后的改良版模型可以作为预测急性高原性肺水肿的指标。

关键词: 急性高原性肺水肿; 咳嗽; 咳痰; 呼吸困难; 评分模型; 早期诊断

急性高原性肺水肿 (HAPE) 是一种严重的危及生命的高原疾病, 常见于高海拔地区 (大于2500m) 的旅行者和居民^[1, 2]。在海拔2783m的发病率为3%, 而在4559m的发病率可高达5.2%^[3, 4]。HAPE的主要特征是肺血管收缩和肺毛细血管通透性增加, 导致液体积聚在肺组织中^[5, 7-10]。尽管HAPE的确切发病机制尚不完全清楚, 但认为氧气不足、高碳酸血症、血管内皮损伤和炎症反应等因素在其发展过程中起到重要作用。在HAPE的诊断中, 咳嗽、咳痰和呼吸困难是最常见的症状。然而这些症状并非特异, 可能与其他肺部疾病相似, 如肺部感染、慢性阻塞性肺疾病、急性呼吸窘迫综合征等。因此, 单凭这些症状无法准确的早期诊断HAPE, 还需要结合患者旅居史及其他临床表现和检查结果进行综合判断。

快速败血症相关器官衰竭评估 (qSOFA) 评分是一种用于评估感染患者严重程度和预测不良预后的简单评分系统。qSOFA评分包括意识状态、呼吸频率和收缩压三个指标, 尽管qSOFA评分主要用于感染性休克的

评估, 但一些研究表明, 在高原环境下, qSOFA评分也可能对HAPE的早期诊断有一定的预测价值。较高的qSOFA评分可能与HAPE的严重程度和预后相关。其中呼吸频率的升高可能与HAPE相关在HAPE患者中, 较高的qSOFA评分可能提示病情严重, 需要及时采取治疗措施。

国家早期预警评分 (NEWS) 评分是一种用于评估患者病情变化和预测不良预后的评分系统。NEWS评分包括呼吸频率、氧饱和度、收缩压、心率、体温和意识状态等指标。虽然NEWS评分主要用于评估患者病情恶化的风险, 但一些研究表明, 在HAPE的早期诊断中, NEWS评分也可能具有一定的诊断价值。较高的NEWS评分可能与HAPE的严重程度和预后相关。在HAPE患者中, 较高的NEWS评分可能提示病情严重, 需要及时干预治疗。

本文意在探讨临床症状、qSOFA评分和NEWS评分模型在HAPE的早期诊断价值。咳嗽、咳痰和呼吸困难是HAPE的常见症状, 但缺乏特异性。qSOFA评分和NEWS评分模型可以作为辅助工具, 帮助医务人员评估病情严重程度和预测不良预后。综合考虑病史、体格检

基金项目: 拉萨市人民医院科研启动基金项目: SYKY2021015

查和其他辅助检查结果是确保准确诊断和及时治疗的关键。因此，在本研究中，我们旨在前瞻性地验证急性高原性肺水肿在临床表现结合 qSOFA 评分及 NEWS 评分工具在拉萨市人民医院急诊科就诊的急症患者中的应用。并制作符合地方特色的 HAPE 早期诊断模型，指导高原急诊科早期诊断 HAPE。

1. 研究对象与方法

1.1 研究对象与分组

纳入标准：1) 研究对象：2021年6月至2022年6月就诊于拉萨市人民医院急诊科从低海拔（小于1000m）至高海拔（拉萨市3650m）地区出现咳嗽、咳痰、咽痛、胸闷、气促、发热、头痛、头晕、恶心、呕吐等症状患者；2) 年龄 ≥ 18 周岁以上。排除标准：1) 从平原到高原前已经出现上述症状的患者；2) 收集数据不全或治疗过程中止的患者；3) 具有严重的心肺疾病、慢性肝脏、肾脏疾病或精神疾患；4) 正在服用抗精神病药、抗抑郁药及镇静安眠药等会影响呼吸状况的药物；5) 孕产妇患者及拒绝知情同意的患者。按照就诊期间是否发生 HAPE 分为非 HAPE 组 and HAPE 组。本研究符合伦理要求，已取得伦理委员会批准，批准号 SYKY2021015。

1.2 研究方法

比较两组患者基线资料（性别、年龄、体质指数、呼吸、氧饱和度、血压、心率和体温），就诊时是否出现如下症状（如：咳嗽、咳痰、咽痛、胸闷、气促、发热、头痛、头晕、恶心、呕吐等）及 qSOFA 评分和 NEWS 评分。选取组间存在差异的指标，通过 logistic 回归分析，明确差异指标与 HAPE 发生的关系。将与 HAPE 发生相关的指标进行 COX 回归分析，寻找可用于早期诊断 HAPE 的指标并进行指标间相关分析，探索指标间的关联。

1.3 统计方法

采用 SPSS 23.0 统计学软件进行统计分析，连续变量资料采用 Kolmogorov-Smirnov 行正态分布检验，正态分布计量资料以平均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$)，计算资料以 (%) 表示。预后影响因素分析采用 Logistics 回归；绘制 ROC 曲线及曲线下面积 (Area under ROC Curve, AUC)，比较不同指标对预测 HAPE 的效能；以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2. 结果

2.1 纳入人数及分组

本研究招募2021年6月至2022年6月就诊于拉萨市人民医院急诊科从低海拔（小于1000m）至高海拔（拉萨市3650m）地区出现咳嗽、咳痰、咽痛、咽干、胸

闷、气促、发热、头痛、头晕、恶心、呕吐、呼吸困难等症状的成年患者759例，根据制定的纳入与排除标准，剔除198例不符合病例，最终纳入561例资料完整的病例入组。根据是否发生HAPE，分为非HAPE组461例，HAPE组100例，HAPE发生率为17.825%（图1：纳入和排除流程图）。

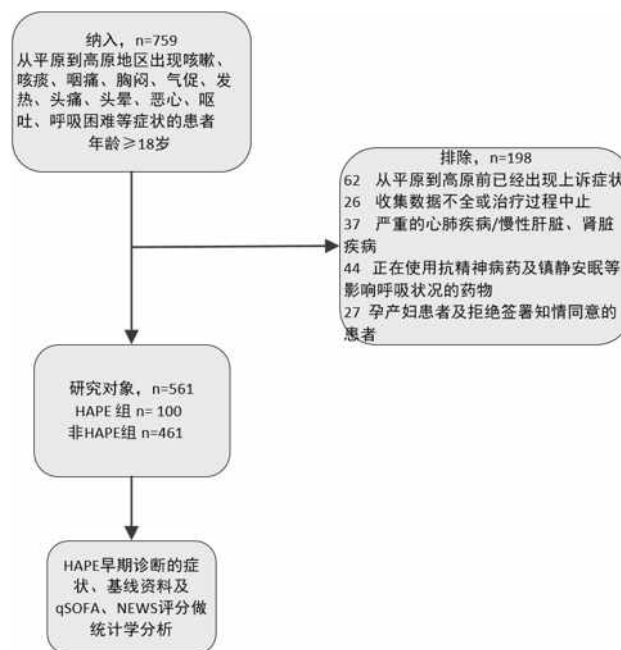


图1 纳入和排除流程图

2.2 两组间基线资料分析

将两组间性别、年龄、体质指数、心率、呼吸、平均动脉压、SpO2未吸氧、qSOFA、NEWS评分等基线资料进行比较，发现心率、SpO2、qSOFA和NEWS评分较未发生组存在明显差异 ($p < 0.05$) (表1)。

表1 两组间基线资料分析

指标	非 HAPE 组	HAPE 组	t 检验或 卡方检验	p 值
男/女	261/200	64/36	0.430	0.575
年龄 (岁)	58.93 \pm 0.94	70.49 \pm 1.16	5.925	0.454
体质指数	21.47 \pm 0.29	23.94 \pm 0.52	0.828	0.531
心率 (次/分)	102.02 \pm 13.97	112.81 \pm 17.52	5.773	<0.001*
体温 (°C)	36.59 \pm 0.44	37.24 \pm 0.53	6.424	0.647
平均动脉压 (mmHg)	95.37 \pm 0.91	100.54 \pm 1.58	1.135	0.352
SpO2 (未吸氧)	77.42 \pm 5.15	62.60 \pm 15.70	-9.331	<0.001*
qSOFA 评分	0.38 \pm 0.525	1.33 \pm 0.551	16.224	<0.001*
NEWS 评分	5.00 \pm 0.816	7.28 \pm 1.735	12.810	<0.001*

注：* $p < 0.05$ 。

将两组间与高原反应相关的临床症状（1=有症状，0=无症状）进行比较，结果发现咳嗽、咳痰、呼吸困难均存在明显差异（ $p < 0.05$ ）（表2）。

表2 两组间入院24h内检查及其他指标比较

指标	非VTE组	VTE组	t检验	p值
咳嗽	0.12 ± 0.330	0.90 ± 0.302	21.671	<0.001*
咳痰	0.06 ± 0.239	0.68 ± 0.470	12.691	<0.001*
咽痛	0.08 ± 0.272	0.07 ± 0.256	-0.345	0.730
胸闷	0.51 ± 0.501	0.92 ± 0.273	21.216	0.080
气促	0.50 ± 0.561	0.93 ± 0.365	22.947	0.076
发热	0.11 ± 0.311	0.37 ± 0.485	5.164	0.091
头痛	0.91 ± 0.285	0.99 ± 0.100	4.750	0.060
头晕	0.47 ± 0.500	0.95 ± 0.219	14.927	0.079
恶心	0.56 ± 0.271	0.75 ± 0.435	4.954	0.135
呕吐	0.08 ± 0.269	0.22 ± 0.416	3.264	0.077
呼吸困难	0.13 ± 0.332	0.91 ± 0.228	24.014	<0.001*

注：* $p < 0.05$ 。

2.3 组间差异结果的二元logistic回归分析

将两组间存在差异的指标：qSOFA、NEWS评分、SpO₂、心率、咳嗽、咳痰、呼吸困难纳入二元logistic回归，结果显示qSOFA、NEWS评分、SpO₂、咳嗽、呼吸困难这5个指标与HAPE的发生明显相关（ $p < 0.05$ ）（表3）

表3 组间差异结果的二元logistic回归分析

项目	常量	标准误差	瓦尔德系数	显著性	OR值
qSOFA评分	3.330	0.871	14.602	<0.001*	27.930
NEWS评分	2.175	0.632	11.856	0.001*	8.803
SpO ₂ （未吸氧）	-0.227	0.060	14.236	<0.001*	0.797
心率（次/分）	0.056	0.033	2.963	0.085	1.058
咳嗽	-4.801	1.207	15.832	<0.001*	0.008
咳痰	-2.211	1.278	2.992	0.084	0.110
呼吸困难	-4.368	1.057	17.077	<0.001*	0.013

注：* $p < 0.05$ 。

2.4 改良qSOFA、NEWS评分后的模型（Model）

二元logistic回归结果显示qSOFA、NEWS评分、SpO₂、咳嗽、呼吸困难这5个指标与HAPE的发生明显相关（ $p < 0.05$ ），且NEWS评分中包含了心率，故改良版新模型中只包含咳嗽、呼吸困难、qSOFA、NEWS评分这4个指标，根据临床经验及spss线性回归计算，得出改良版新模型Model=3*咳嗽+3*呼吸困难+qSOFA评分+NEWS评分。

2.5 ROC曲线分析判断HAPE

将筛选出的咳嗽、呼吸困难、SpO₂、qSOFA、NEWS评分这5个指标，及改良版新模型利用ROC曲线

分析其判断HAPE的效能，结果发现改良版新模型曲线下面积最大99.2%，截断值为9.5（图2，表4）。

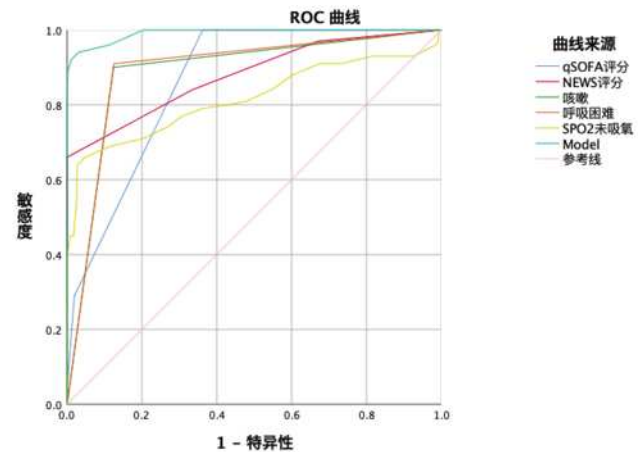


图2 ROC曲线和相关性分析

表4 ROC曲线分析结果

项目	曲线下面积	截断值	约登指数	显著性 (p)	95%置信区间
qSOFA评分	0.862	0.5	0.638	<0.001*	0.831 ~ 0.893
NEWS评分	0.880	6.5	0.66	<0.001*	0.836 ~ 0.923
SpO ₂ 未吸氧	0.817	69.5	0.612	0.030	0.757 ~ 0.876
咳嗽	0.888	0.5	0.776	0.012*	0.850 ~ 0.926
呼吸困难	0.892	0.5	0.784	<0.001*	0.855 ~ 0.929
Model	0.992	9.5	0.910	<0.001*	0.985~0.998

注：* $p < 0.05$ 。

3. 讨论

在这项前瞻性研究中，561名研究对象中有100名患者诊断为HAPE，其中最主要的临床表现为咳嗽、咳痰伴有呼吸困难等症状，结合qSOFA和NEWS评分的预后价值大于单独使用qSOFA评分，或者单独使用NEWS评分。

综上所述，咳嗽、咳痰和呼吸困难是HAPE常见的症状，但缺乏特异性。在HAPE的诊断中，qSOFA评分和NEWS评分模型可以作为辅助工具，将临床症状与qSOFA、NEWS评分结合的改良版新模型可以极大的提高早期诊断HAPE的价值，帮助医生评估病情严重程度和预测不良预后。然而，在使用这些评分模型进行诊断时，需要密切注意到文化背景以及患者个体差异的因素。每个人的身体反应和症状表现可能有所不同，临床医生在评估患者时应综合考虑多个因素，包括病史、体格检查和其他辅助检查结果，以确保准确诊断和及时治疗。需要强调的是，HAPE的诊断需要综合考虑患者的症状、体征、高原暴露史和影像学检查等多方面信息。对于确诊HAPE，最可靠的方法是通过胸部X射线或肺部CT扫描

来确认肺部水肿的存在。总的来说，急性高原性肺水肿的诊断是一个复杂而关键的过程。扎实的医学知识、评分模型的应用以及医生的临床经验都是确保准确诊断的重要因素。只有通过综合分析和判断，我们才能更好地确保高原旅行者及居民的健康和安全。

参考文献：

[1]Li Y, Zhang Y, Zhang Y. Research advances in pathogenesis and prophylactic measures of acute high altitude illness[J]. *Respir Med*, 2018, 145: 145-152.

[2]姚顺青, 强雅婷, 李军. 高压氧治疗预防急性高原反应临床疗效研究[J]. *母婴世界*, 2020, 10.

[3]Maggiorini M. Prevention and treatment of high-altitude pulmonary edema[J]. *Prog Cardiovasc Dis*, 2010, 52(6): 500-506.

[4]Nikinmaa M. Finally, a promising model for high-altitude pulmonary edema (HAPE)—A Mountaineers' Malady[J]. *Acta Physiol (Oxf)*, 2020, 229(2): e13472.

[5]Nikinmaa M. Finally, a promising model for high-altitude pulmonary edema (HAPE)—A Mountaineers' Malady[J]. *Acta Physiol (Oxf)*, 2020, 229(2): e13472.

[6]Hultgren HN. High-altitude pulmonary edema: current concepts[J]. *Annu Rev Med*, 1996, 47: 267-284.

[7]Voelkel NF. High-altitude pulmonary edema[J]. *N Engl J Med*, 2002, 346(21): 1606-1607.

[8]Hackett P, Rennie D. High-altitude pulmonary edema[J]. *JAMA*, 2002, 287(17): 2275-2278.

[9]Maggiorini M, Melot C, Pierre S, et al. High-altitude pulmonary edema is initially caused by an increase in capillary pressure[J]. *Circulation*, 2001, 103(16): 2078-2083.

[10]Swenson ER, Maggiorini M, Mongovin S, et al. Pathogenesis of high-altitude pulmonary edema: inflammation is not an etiologic factor[J]. *JAMA*, 2002, 287(17): 2228-2235.

[11] Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016; 315(8):801 - 810.

[12] National Early Warning Score Development and Implementation Group (NEWSDIG) 2010. National Early Warning Score (NEWS): standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS. London: Royal College of Physicians.