

# 气促

## 急症处理

- 若呼吸室内空气条件下  $SpO_2 \leq 94\%$ <sup>5</sup>，应吸氧。慢性阻塞性肺疾病患者的目标是  $SpO_2$  达到  $88\% \sim 92\%$ <sup>4</sup>
- 慢性阻塞性肺疾病伴心源性肺水肿患者出现的低氧血症型呼吸衰竭，应考虑无创通气（而不是高流量鼻导管吸氧）
- 如果不能保持气道通畅或有严重呼吸窘迫的证据，需要气管插管（或在上呼吸道梗阻时进行环甲膜切开术）

## 概要

## 要点

- 多达  $50\%$  的急诊科住院患者和  $25\%$  的门诊患者会出现气促（呼吸困难）<sup>1</sup>
- 有多种基础病因，包括肺、心脏和胸壁疾病，以及神经肌肉、内分泌、血液、风湿和精神疾病
- 如果病史和体格检查结果不能确定基础病因，可进行诊断性检查
- 对出现急性呼吸困难和呼吸窘迫的患者，在急诊室内进行的初步评估包括使用无创监测评估氧合和通气，并测定血清碳酸氢盐和/或血气分析、胸部 X 线检查、ECG、基础实验室检查、B 型利尿酸肽以及 D-二聚体（某些情况下）。床旁胸部超声检查可加快对病情不稳定患者的评估
- 慢性呼吸困难患者，可在门诊按步骤进行非紧急评估，从胸部 X 线检查、ECG、肺活量测定和基础实验室检查开始。如果不能确定病因，应根据所怀疑病因进行其他二线检查，可能包括完整的肺功能检查、心脏功能评估和高分辨率 CT 扫描
- 如果呼吸困难的原因仍不明确，三线检查可能包括支气管镜检查、肺活检、心肺运动试验或心导管检查
- 紧急治疗包括低氧血症患者吸氧，并考虑对急性  $CO_2$  潴留患者进行通气支持（双相气道正压通气或呼吸机）
- 确定基础病因后，应针对基础病因进行缓解呼吸困难的长期治疗
- 慢性呼吸困难可导致死亡率升高，与吸烟状态、肺功能和年龄无关<sup>2 3</sup>

## 易犯错误

- 在老年人中，由于久坐的生活方式与低体能水平、肥胖和/或未诊断的心脏或呼吸系统疾病的共同作用，呼吸困难可能是由多种因素导致的
- 如果慢性低氧血症患者吸氧，应进行充分通气

## 临床定义及分类

### 临床定义

- 气促是常用于描述呼吸困难症状的术语
- 呼吸困难是指呼吸运动时出现不适、费力或不舒服的感觉，与客观体检结果不同<sup>1</sup>
- 多达 50%的急诊科住院患者和 25%的门诊患者会出现气促<sup>6</sup>

### 诊断

### 临床表现

### 病史

- 对于急性或重度呼吸困难患者，采集病史可能受限，应同时向家人或旁观者询问病史，获得完整病史并尽快进行系统回顾
  - 症状的发作情况、频率和持续时间
    - 呼吸困难突然发作（没有创伤的情况下）提示自发性气胸、肺栓塞、哮喘加重、突发心源性肺水肿、异物吸入或过敏反应
    - 间歇性呼吸困难通常提示可逆性疾病，例如哮喘或肺水肿
    - 随时间进行性加重的持续性呼吸困难通常提示慢性、不可逆性疾病，例如慢性阻塞性肺疾病或肺纤维化
    - 每日或每小时发生变化的呼吸困难提示心因性呼吸困难
  - 感觉呼吸困难的描述
    - 描述通常包括 4 种不同性质的感觉，但是患者描述的差异巨大。可能难以将患者归类为仅有 1 种类型的感觉<sup>6</sup>
    - 呼吸做功增加
      - 通常反映呼吸肌疲劳或气道阻力增加

- 胸闷
  - 通常由支气管痉挛导致，最常见于前胸上部
- 气短/吸气不适
- 其他描述包括“呼吸短促”；“气不够用”；“窒息感”；“呼吸费力”
  - 与中枢呼吸驱动增加（例如急性高碳酸血症、急性低氧血症、气体交换障碍、酸中毒）和潮气量受限相关
  - 通常认为比“呼吸做功增加”感觉更令人不快
- 没有其他明显症状的呼吸急促应及时考虑肺栓塞、酸中毒（包括水杨酸中毒）或心因性呼吸困难
- 惊恐和焦虑也可能是对生理性呼吸困难的正常反应
- 与姿势或一天中的时间的关系
  - 端坐呼吸（通过需要的枕头数量来量化）提示充血性心力衰竭、慢性阻塞性肺疾病或膈肌无力，但是肥胖患者也可能出现
  - 斜卧呼吸（直立时呼吸困难加重）
  - 如果伴发氧饱和度下降，称为斜卧呼吸-直立性低氧血症综合征
  - 心内或肺内（例如肝肺综合征）发生血液右向左分流时会出现
  - 夜间阵发性呼吸困难提示充血性心力衰竭；也可能发生在慢性阻塞性肺疾病
  - 前倾时呼吸困难加重是呼吸肌无力的特征
- 呼吸困难的程度和对日常活动的影响
  - 患者可能对呼吸困难已经适应，只有当极低运动量时出现呼吸困难才认为有临床意义
  - 量化导致呼吸困难所需的运动量（例如可爬几层楼梯或可走几个街区）
  - 劳力性呼吸困难常见于慢性阻塞性肺疾病、心力衰竭和腹部负荷（即，肥胖、妊娠或腹水导致的膈肌升高）
- 伴发的呼吸/心脏症状

- 多种心肺疾病都会出现咳嗽；如果伴有发热和咳痰，应怀疑细菌性肺炎
  - 肺炎、结核、肺栓塞、肺部真菌感染和恶性肿瘤可出现咯血
  - 患者听到的哮鸣音最常代表支气管痉挛，但是也可能由充血性心力衰竭导致（患者可能将多种声音描述为“哮鸣”；应明确该描述）
  - 肺炎、胸膜炎、气胸和肺栓塞可出现胸膜炎性胸痛
  - 心率加快或心悸可能代表心房颤动（尤其是老年人）或其他快速性心律失常，可促发充血性心力衰竭
  - 踝关节和/或足部肿胀提示充血性心力衰竭
  - 关节痛和肿胀或雷诺现象提示风湿病伴肺部受累
- 近期暴露史
- 环境暴露（例如香烟、木烟、空气污染、过敏原）导致的暂时性呼吸困难提示哮喘
  - 如果近期可能暴露于 **Covid-19**，应考虑此病
  - 电子烟雾导致的呼吸困难（暴露于含四氢大麻酚产品的 **90** 天内可发生电子烟雾导致的肺损伤）
  - 近期旅行、手术或其他原因导致卧床可增加深静脉血栓形成和肺栓塞的风险
  - 近期或长期暴露于多种制剂（通常为有机制剂）可导致急性、亚急性或慢性过敏性肺炎（例如鸚形目鸟类、农作物上的霉菌或家庭中的霉菌、热水浴缸中的鸟分枝杆菌）
  - 水杨酸过量（故意或意外）可导致气促和呼吸性碱中毒
  - 摄入毒物（例如酒精性酮症酸中毒；乙二醇或甲醇摄入）可导致代谢紊乱和酸中毒，从而引起呼吸困难
- 既往病史
- 终生暴露
  - 吸烟
  - 长期吸烟可导致慢性阻塞性肺疾病、慢性支气管炎和冠状动脉疾病

- 职业暴露（例如煤尘、石棉、硅尘、有毒化学物质）可导致慢性阻塞性肺疾病、间质性肺病和肺纤维化
  - 癌症治疗可产生肺毒性，包括放射性肺损伤和多种化疗药物（例如博来霉素、烷化剂、抗代谢物、亚硝基脲、鬼臼毒素、新型抗肿瘤药物和免疫调节剂）
  - 既往慢性肺病
  - 既往冠状动脉疾病、充血性心力衰竭、瓣膜疾病
  - 可能出现肺部表现的风湿病
  - 可能导致代谢性酸中毒并影响呼吸动力的内分泌或肾脏疾病（例如糖尿病酮症酸中毒、终末期肾病）
- 系统回顾，注意提示感染、贫血、风湿病、恶性肿瘤和甲状腺疾病的症状

#### 体格检查

- 根据症状严重程度确定体格检查的重点、速度和范围
- 患者体征可能轻微，也可能处于濒死状态
  - 尤其是看起来很痛苦的患者，可使用与高级心脏生命支持相似的方案进行评估：使用 A、B、C 方案，即评估气道、呼吸和循环，同时提供恰当的初步干预
    - 评估气道通畅性
    - 评估是否出现喘鸣
    - 吸气性喘鸣提示胸腔入口上方阻塞；呼气性喘鸣提示胸腔入口下方阻塞
    - 音质或音量变化
    - 唇舌肿胀
    - 出现气道分泌物（例如流涎）
    - 注意嗜睡提示可能为高碳酸血症，或者激越提示可能为低氧血症
    - 监测生命体征、脉搏血氧饱和度和呼气末 CO<sub>2</sub>（如果适用）

- 如果呼吸频率高于每分钟 24 次或低于每分钟 8 次（成人），和/或呼吸室内空气时血氧饱和度低于 94%，应考虑使用鼻导管或面罩吸氧。必要时进行辅助通气（手动或机械）<sup>5</sup>
- 发热提示局部感染或脓毒症
- 观察患者是否出现：
  - 呼吸做功增加，可能提示即将发生呼吸功能障碍
  - 不能说话
  - 使用辅助呼吸肌伴锁骨上窝及肋间肌凹陷
  - 三脚架姿势
  - 缩唇呼吸（可产生呼气末正压；见于晚期慢性阻塞性肺疾病）
  - 库斯莫尔呼吸（持续深快呼吸，提示代谢性酸中毒）
  - 胸廓扩张不对称和气管偏移（偏移至肺萎陷侧的同侧，张力性气胸或大量胸腔积液侧的对侧）
  - 可见皮下积气，并可触及纵隔气肿
  - 呼吸用力减弱导致的呼吸困难提示神经肌肉疾病
- 检查胸部
  - 病情不稳定的患者应进行快速胸部检查，并开始进行其他快速诊断性检查（例如胸部 X 线检查和床旁肺超声检查），以获得关键信息
  - 如果患者病情稳定，可以更系统地进行检查
  - 胸部外形可提示基础病因（例如伴有肺气肿性慢性阻塞性肺疾病出现桶状胸或重度脊柱后侧凸可导致潮气量减少）
  - 肺部听诊
    - 呼吸音强度（即，正常；积液、实变、肺挫伤或气胸为一侧减弱；肺气肿为全肺减弱）
    - 出现异常呼吸音
    - 湿啰音，常见于充血性心力衰竭、肺炎和肺纤维化

- 干啰音，最常见于一过性黏液堵塞（例如支气管炎）和气道分泌物排出不畅
- 哮鸣音，通常可见于支气管痉挛，但也可见于肿胀、肿瘤或异物导致的气道狭窄。有时在充血性心力衰竭时也可闻及（心脏哮鸣音）
- 摩擦音，当感染、炎症、肺梗死或恶性肿瘤导致胸膜表面增厚时可闻及
- 呼吸音传导异常，包括羊鸣音（性质发生改变）、支气管语音（响度增加和/或清晰度增加）和耳语音（通过听诊器可清晰地听到），提示实变
- 心血管检查
  - 颈静脉怒张、S3 奔马律和外周水肿提示充血性心力衰竭
  - S2 肺音加重（心尖部可闻及）提示肺动脉高压
  - 主动脉瓣狭窄或二尖瓣反流杂音提示瓣膜原因
- 其他相关的体格检查表现可能包括：
  - 恶病质，提示恶性肿瘤、结核病或晚期 HIV 感染
  - 苍白，提示贫血
  - 杵状指，可在肺部恶性肿瘤或慢性呼吸道感染时出现（例如，支气管扩张，结核病）
  - 双下肢水肿，提示心力衰竭（急性肺水肿时可能不出现）
  - 单侧下肢水肿，提示深静脉血栓形成
  - 皮疹或关节异常，提示风湿病

## 病因和危险因素

### 病因

- 病因通常与用于描述呼吸困难感觉的定性描述语相关；但是，在实践中，患者使用的描述语存在明显重叠<sup>1</sup>
  - 呼吸做功增加

- 
- 呼吸肌无力（例如肌病）
  - 气道阻力增加（例如慢性阻塞性肺疾病、哮喘）
  - 胸闷
    - 支气管痉挛
  - 气短或吸气不适
    - 多种原因导致中枢性呼吸动力增强，包括哮喘、慢性阻塞性肺疾病、心力衰竭和肺栓塞
    - 潮气量受限
    - 急性和亚急性呼吸困难
  - 最常见的病因属于相对较窄的诊断范围
    - 肺栓塞
    - 心源性肺水肿
    - 急性心肌缺血
    - 射血分数降低的心力衰竭
    - 流出道梗阻（瓣膜性；肥厚型心肌病）
    - 心律失常
    - 高血压危象
    - 急性哮喘发作
    - 慢性阻塞性肺疾病急性加重
    - 肺炎
  - 其他病因包括：
    - 非创伤相关性病因
      - 自发性气胸
      - 异物、血管性水肿或过敏反应引起的急性上呼吸道梗阻



- 
- 急性呼吸窘迫综合征（非心源性肺水肿）
  - 急性代谢性酸中毒（例如糖尿病酮症酸中毒、酒精性酮症酸中毒、摄入甲醇或乙二醇）
  - 水杨酸中毒
  - 一氧化碳中毒
  - 使用电子烟或电子烟产品导致的肺损伤；通常与四氢大麻酚产品相关
  - 急性心因性呼吸困难或换气过度（排除诊断）
  - 创伤相关性病因
    - 气胸（单纯性或张力性）
    - 血胸
    - 肺挫伤
    - 肺出血
    - 连枷胸
    - 心脏压塞
    - 膈肌破裂
    - 上呼吸道解剖结构受损
  - 慢性呼吸困难
    - 需要考虑广泛的病因
    - 可由肺、心脏和胸壁疾病，以及神经肌肉、内分泌、血液系统、风湿病和精神疾病引起
      - 肺部
        - 慢性阻塞性肺疾病
        - 哮喘
        - 间质性肺病（例如结节病、尘肺、特发性肺纤维化）
        - 慢性肺栓塞

- 
- 肿瘤
  - 肺动脉高压
  - 心脏
    - 心力衰竭，伴射血分数降低或正常
    - 心肌缺血（劳力性呼吸困难）
    - 心肌病
    - 心脏瓣膜疾病
    - 持续数周至数月的慢性或亚急性心脏压塞（例如由恶性肿瘤、尿毒症、系统性自身免疫性疾病导致）
  - 胸壁顺应性降低
  - 重度脊柱后侧凸
  - 胸腔积液
  - 腹水
  - 肥胖
  - 妊娠
  - 上呼吸道相关性病因
    - 结构性（例如气道狭窄）
    - 功能性（例如反常的声襞运动）
    - 神经性（例如双侧声襞麻痹）
  - 神经肌肉性
    - 重症肌无力
    - 吉兰-巴雷综合征
    - 脊髓灰质炎后综合征
    - 肌萎缩性脊髓侧索硬化症

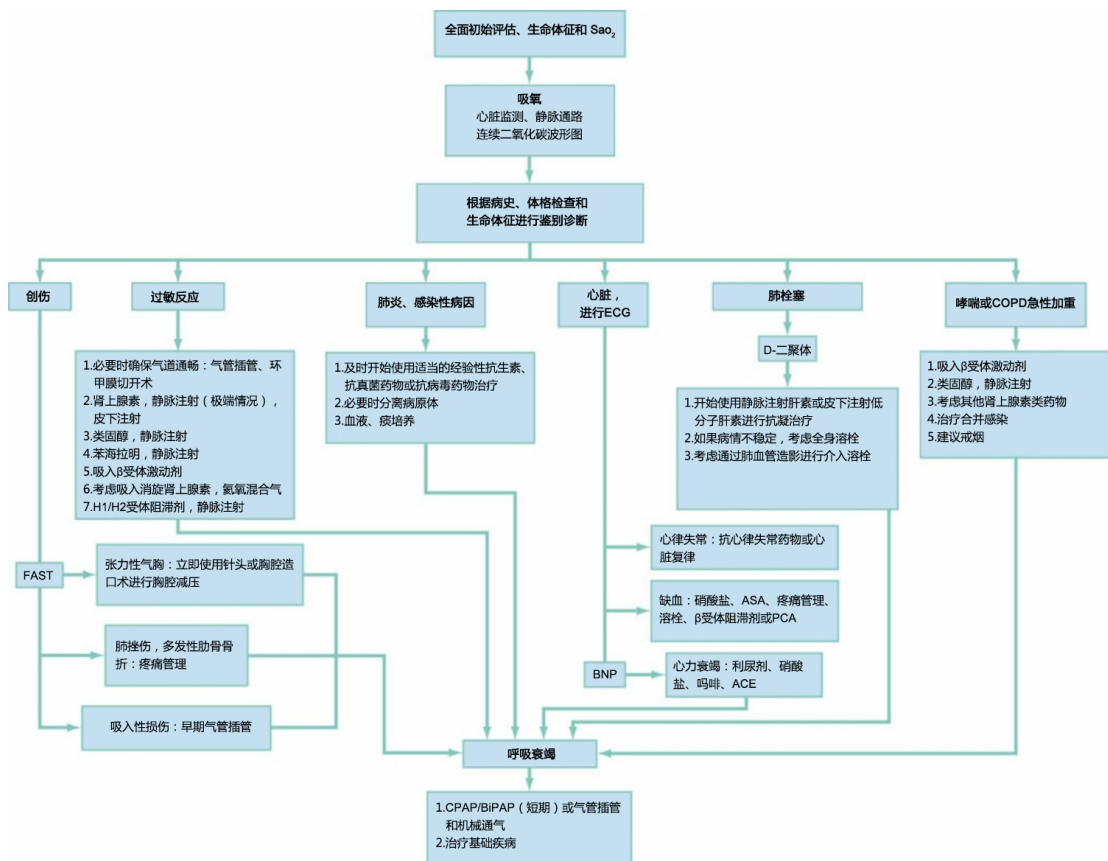
- 
- 多发性硬化
  - 肌病
  - 内分泌
    - 甲状腺功能亢进症
    - 甲状腺功能减退症
  - 血液系统
    - 贫血
  - 风湿病
    - 症状性肺病可能是许多风湿病的特征
    - 类风湿关节炎
    - 累及肺部的血管炎综合征
    - 干燥综合征
    - 皮炎或多发性肌炎
    - 系统性红斑狼疮
  - 老年人
    - 可能由多种因素导致，包括久坐生活方式、低体能、肥胖和/或尚未诊断的心脏或呼吸系统疾病
    - 此类人群中慢性呼吸困难的最常见病因<sup>7</sup>
      - 贫血
      - 心血管疾病
      - 老化
      - 心理障碍
      - 呼吸系统疾病

## 危险因素

## 年龄

- ≥65 岁人群约 30% 在日常活动 (包括在平地或斜坡上行走) 时发生呼吸困难, 在全科医疗实践中, 呼吸困难是该年龄组的前 5 位主诉之一<sup>78</sup>

## 实验室及辅助检查



- From Braithwaite SA et al: Dyspnea. In: Walls RM et al, eds: Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. 9th ed. Elsevier; 2018:195-203.e1, Figure 22.2.

急诊室呼吸困难管理的临床指南。ASA, 乙酰水杨酸; BNP, B 型利尿钠肽; COPD, 慢性阻塞性肺疾病; CPAP/BiPAP, 持续气道正压通气/双相气道正压通气; FAST, 创伤重点超声评估; PCA, 患者自控镇痛; SaO<sub>2</sub>, 动脉血氧饱和度; SC, 皮下。

## 主要诊断工具

- 全面采集病史和体格检查后, 可能会发现呼吸困难的病因
  - 在一项对急诊科急性呼吸困难患者进行的 meta 分析中显示, 没有单一症状或体征具有足够的敏感度以排除心力衰竭、慢性阻塞性肺疾病、哮喘或肺栓塞<sup>9</sup>

- 但是，在相应的临床背景下，结合患者的病史、当前症状和体征可提示诊断
- 进行某些诊断性检查以证实怀疑诊断和/或确定不明显的病因。慢性呼吸困难急性加重的患者，应考虑新发、多重病理生理学紊乱<sup>10</sup>
  - 急性呼吸困难（数分钟至数小时内发作）和/或呼吸窘迫患者，应考虑下列检查：
    - 评估氧合和通气
    - 在某些情况下，可联合脉搏血氧测定、无创二氧化碳分析/呼气末 CO<sub>2</sub>和血清碳酸氢盐水平
    - 通常对急性呼吸困难的病例进行血气分析（静脉或动脉）
    - 床旁胸部超声检查
    - 超声检查作为初始评估进行诊断的速度比急诊室标准诊断方法更快（24±10分钟 vs 186±72分钟）<sup>11</sup>
    - 通常使用基于方案的超声检查（例如，急诊床旁肺部超声[BLUE]方案）<sup>12</sup>
    - 所有患者进行胸部 X 线检查
    - 如果怀疑上呼吸道梗阻，应进行纤维喉镜检查或颈部软组织侧位 X 线检查
    - ECG 和连续监测心律
    - 如果肺栓塞的验前概率较高，应进行 CT 肺血管造影<sup>13</sup>

肺栓塞的 Wells 评分	
标准	分数
深静脉血栓形成的临床症状和体征（下肢轻微肿胀，深静脉触痛）	+3.0
肺栓塞的可能性大于其他诊断	+3.0
心率 > 100	+1.5
最近 4 周内有大手术史或制动史	+1.5
既往诊断为肺栓塞或深静脉血栓形成	+1.5
咯血	+1.0
恶性肿瘤（正在治疗或过去 6 个月内接受过治疗，或姑息治疗）	+1.0

- Citation: From Penalzoza A et al: Comparison of the Wells score with the simplified revised Geneva score for assessing pretest probability of pulmonary embolism. *Thromb Res.* 127(2):81-4, 2011, Table 1.

肺栓塞的 Wells 评分：评分系统			
3 级验前概率	分数	2 级可能性	分数
低	< 2	不太可能	≤ 4
中	2 ~ 6	很可能	> 4
高	> 6		

- Citation: From Penalzoza A et al: Comparison of the Wells score with the simplified revised Geneva score for assessing pretest probability of pulmonary embolism. *Thromb Res.* 127(2):81-4, 2011, Table 1.
- 如果患者病情稳定且没有禁忌证，应进行其他的检查（例如，肺活量测定、肺容量）
- 实验室检查，包括：
  - 基础代谢检查
  - CBC
  - 大部分患者应检测 B 型利尿钠肽
  - 根据临床表现确定的其他重点检测
  - D-二聚体筛查
  - 肌钙蛋白水平
- 未出现呼吸窘迫和无疑似危及生命的疾病的患者，可在门诊进行非紧急评估<sup>14</sup>：
  - 初步检查包括胸部 X 线检查、ECG、肺活量测定、基础代谢检查和 CBC；如果考虑风湿病，测定 C 反应蛋白水平或红细胞沉降率可能有帮助
  - 如果结果不明确，应根据怀疑进行二线检查：
    - B 型利尿钠肽水平
    - 肺功能检查

- 动脉血气或静脉血气分析
- 高分辨率胸部 CT 扫描
- 心脏功能评估
- 超声心动图
- 动态心电图
- 心脏负荷试验（例如运动负荷试验、多巴酚丁胺负荷超声心动图）
- 如果呼吸困难的原因仍不确定，建议由相应的专科医生进行三线检查，可能包括：
  - 支气管镜检查
  - 肺活检
  - 心肺运动试验
  - 心导管检查

### 实验室检查

- CBC
  - 血红蛋白水平可提供携氧能力的信息
  - 红细胞增多提示慢性低氧血症
  - 白细胞增多提示感染或应激去边缘化。部分感染和脓毒症患者可能出现白细胞减少
- 基础代谢检查
  - 可提供电解质异常、肾功能、阴离子间隙、葡萄糖水平和酸碱状态的相关信息
  - 碳酸氢盐水平有助于评估慢性 CO<sub>2</sub> 潴留
- B 型利尿钠肽[或 N-末端脑钠肽前体 (NT-proBNP)]
  - 当使用前瞻性研究中的诊断阈值时，利尿钠肽可有效识别心力衰竭患者<sup>15</sup>
  - 有助于在急诊室识别和排除急性心力衰竭；对于非急性表现者在门诊环境中也具有诊断效用

- 应结合其他检测用于补充而非替代临床判断

利尿钠肽的诊断阈值		
利尿钠肽	阈值：急性失代偿性心力衰竭（急诊使用）	阈值：无症状或有症状的心力衰竭（门诊使用）
BNP		
	排除：< 30 ~ 50 pg/ml (NPV = 96%)	排除：< 20 pg/ml (无症状) 或 < 40 pg/ml (有症状) (NPV = 96%)
	确定：≥100 pg/ml (PPV = 79%; NPV = 89%)	
NT-proBNP		
	排除：< 300 pg/ml (NPV = 99%)	排除：年龄≥75岁：450 pg/ml (NPV = 91%)；年龄<75岁：< 125 pg/ml (NPV = 98%)
	确定：≥900 pg/ml (PPV = 94%; NPV = 76%)	

- 注：NPV，阴性预测值；PPV，阳性预测值。
- Citation: Data from Januzzi JL et al: Approach to the patient with heart failure. In: Zipes DP et al, eds: Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. 11th ed. Elsevier; 2019: 403-17, ETable 21.1.
- D-二聚体
  - 当考虑肺栓塞时，只有当验前概率较低（Wells 或 Geneva 评分）且肺栓塞排除标准评分为阳性或验前概率中等（Wells 或 Geneva 评分）时才进行 D-二聚体检测<sup>16</sup>
  - 50 岁以上患者应使用年龄校正的 D-二聚体阈值（年龄×10 ng/ml，而不是通用的 500 ng/ml 阈值）确定是否需要影像学检查（D-二聚体水平存在年龄依赖性升高）<sup>17</sup>
  - 高龄、癌症或妊娠患者，检查结果可能为阳性，而没有静脉血栓栓塞
  - 阴性预测值较高：如果结果为阴性，不太可能发生肺栓塞
  - 如果结果为阳性，进行多层螺旋 CT 肺血管造影
- 高敏肌钙蛋白（T 或 I）



- 检测心肌细胞损伤的高敏感性生化指标
- 就诊时和症状发作后 3 ~ 6 小时检测；峰值水平和变化程度都有诊断意义<sup>18</sup>
- 心肌坏死的实验室诊断标准包括<sup>19</sup>：
  - 肌钙蛋白 I 或 T 水平高于正常上限的第 99 百分位数，以及连续升高或降低值达超出正常水平值的至少 20%
  - 如果肌钙蛋白 I 或 T 水平没有超过第 99 百分位数，与初始值相比升高 $\geq 3$  个标准差也具有诊断意义

## 影像学检查

- 胸部 X 线检查
  - 大多数病例的初始影像学检查
  - 可评估肺炎、气胸/纵隔气肿、充血性心力衰竭和间质性肺病
    - 典型胸片表现：
      - 肺炎：肺部浸润；可能出现间质增厚，可出现胸腔积液
      - 气胸：胸膜腔内积气
      - 纵隔气肿：心脏周围、纵隔结构以及皮下结构出现气体
      - 慢性阻塞性肺疾病：过度充气伴横膈变平，肋骨处横膈隆起，胸骨后胸腔间隙增大
      - 充血性心力衰竭：肺水肿、胸腔积液、肺静脉充血、心腔扩张、Kerley B 线和心脏扩大
      - 间质性肺病：早期变化包括磨玻璃样表现，进展为线性浸润伴结节（不同的基础疾病表现不同）
- 床旁胸部超声检查
  - 急诊室内病情不稳定患者应快速进行<sup>11</sup>
    - 与标准急诊室评估相比
    - 诊断急性冠状动脉综合征、肺炎、胸腔积液、心包积液和气胸的准确性相似

- 诊断心力衰竭更敏感
- 诊断慢性阻塞性肺疾病/哮喘和肺栓塞的敏感性较低
- 可进行算法和目标导向超声检查
- 有多种方案可供使用
- **BLUE** 逐步方案是确定急性呼吸困难基础病因的方案<sup>20</sup>
  - 患者取仰卧位，扫描胸腹部
  - 评估肺滑动（正常肺可出现肺滑动，但是气胸则没有）
  - 然后寻找 4 种表现：
    - 双侧 A 线
    - 双侧肺泡间质模式
    - 单侧肺泡间质模式
    - 实变
  - 使用这一方案可诊断气胸、肺炎、肺水肿和支气管痉挛
- 进行其他评估以确定是否出现胸腔积液、后部实变和深静脉血栓形成（如有，提示肺栓塞）
- 目标导向心脏超声检查可作为 **BLUE** 方案的补充，用于识别右心室和左心室功能障碍以及是否出现心包积液<sup>20</sup>
- 颈部软组织侧位 X 线检查
  - 适用于观察气道的异物（如果不透射线）或肿块
  - 可能出现继发性征象，提示存在可透射线的异物（例如椎前软组织肿胀，异位气体）
- CT 肺血管造影
  - 大多数疑似肺栓塞患者确诊的首选影像学检查<sup>21</sup>
    - 能够显示：
      - 肺动脉主干、肺叶动脉和肺段动脉

- 血管外结构
  - 右心室劳损
  - 诊断中心血凝块的敏感性和特异性较高，对外周血凝块的敏感性和特异性较低
- 高分辨率胸部 CT 扫描<sup>22</sup>
    - CT 适用于根据胸部 X 线检查和其他检查无法确定呼吸困难基础病因的病例
    - 通常不使用造影剂增强，但是在某些情况下可能需要使用造影剂增强。建议与放射科医生讨论
    - 用于评估疑似间质性肺病的首选影像学检查，尤其是患有易感疾病（例如风湿病）的患者

## 功能检查

- 评估氧合、通气和酸碱状态
  - 脉搏血氧饱和度、无创二氧化碳监测、静脉血气和动脉血气可提供直接或间接评估 1 个或多个参数的信息
    - 脉搏血氧饱和度
      - 快速、无创和连续经皮测量毛细血管中血红蛋白的氧饱和度
      - 基于脉搏血氧饱和度的  $\text{SaO}_2$  估算值表示为  $\text{SpO}_2$
      - 当  $\text{SpO}_2$  在 70% ~ 100% 范围内时，厂家报告的准确度通常为  $\pm 2\% \sim 3\%$ <sup>24</sup>； $\text{SpO}_2$  在较低范围时的准确度较低<sup>23</sup>
      - 重度一氧化碳中毒患者通过脉搏血氧饱和度测定仪测定的动脉氧饱和度数值可能偏高，因此在检测一氧化碳中毒时可能产生误导性的结果<sup>25</sup>
    - 无创二氧化碳监测
      - 有自主呼吸的患者可通过鼻导管或鼻-口导管进行无创通气评估
      - 可提供 2 种类型的信息：
        - 呼气末  $\text{CO}_2$  定量测定

- 正常值为 35 ~ 45 mmHg; 如果在此范围内, 通气和灌注均充分
- 二氧化碳波形图 (部分监护仪不提供)
  - 一个呼吸周期内 CO<sub>2</sub>浓度的图形记录 (波形)
  - 帮助确定呼气末 CO<sub>2</sub>值是否在呼气期间的适当时间正确获取
  - 如果波形正常, 表明气道通畅且存在自主呼吸
- 静脉血气分析
  - 与脉搏血氧饱和度测定仪配合使用, 用于监测 SpO<sub>2</sub>, 对于一些参数, 测定静脉血气的痛苦较小、更容易获得, 可作为动脉血气分析的替代方法
  - 静脉 pH 值和碳酸氢盐值与动脉值的相关性很好
  - PCO<sub>2</sub>的可靠性低于动脉血气分析, 但是 PvCO<sub>2</sub>在某些情况下可能有用
  - 外周 PvCO<sub>2</sub>正常对动脉高碳酸血症具有较强的阴性预测价值<sup>26</sup>
  - PvCO<sub>2</sub>>45 mmHg 是动脉高碳酸血症的敏感预测因素<sup>27</sup>
- 动脉血气分析
  - 可提供除了血氧饱和度和碳酸氢盐水平以外的通气信息, 但不常规使用
  - 需准确测量 PCO<sub>2</sub>或 PO<sub>2</sub>时, 最有帮助
  - 在对 530 例患者的前瞻性研究中, 急性呼吸困难患者的动脉血气参数差异很大, 在就诊时无法鉴别肺源性和非肺源性呼吸困难, 也无法确定呼吸困难的具体原因<sup>28</sup>
- 肺功能检查
  - 肺活量测定
    - 绘制吸气量与呼气量 (或与时间) 的曲线图, 并在至少 3 次通气期间记录曲线
    - 包括<sup>29</sup>:

- FVC
- FEV<sub>1</sub>
- 也可以在其他时间间隔进行测量（例如 FEV<sub>6</sub>）
- 计算 FEV<sub>1</sub>/FVC
- 也可测定呼气流量峰值
- 典型的肺功能通气模式<sup>30</sup>
- 正常：FVC 正常；FEV<sub>1</sub>正常；FEV<sub>1</sub>/FVC 正常
- 阻塞性疾病：FVC 正常或下降；FEV<sub>1</sub>下降；FEV<sub>1</sub>/FVC 下降
- 注意，胸腔外气道阻塞（例如喉部、气管的胸腔外部分）和中心性气道阻塞（例如胸内气管、主支气管）不会导致 FEV<sub>1</sub>或 FVC 下降，但是呼气流量峰值可受到严重影响<sup>31</sup>
- FEV<sub>1</sub>除以呼气流量峰值的比值增加（数值>8）提示需要使用吸气和呼气流速-容量环来进一步评估中心性或上呼吸道阻塞<sup>31</sup>
- 流速-流量环的模式可以鉴别胸内和胸外阻塞，也可以鉴别固定阻塞和不固定阻塞
- 限制性疾病：FVC 下降；FEV<sub>1</sub>下降；FEV<sub>1</sub>/FVC 正常
- 混合性疾病（同时存在阻塞和限制）：FVC 下降；FEV<sub>1</sub>下降；FEV<sub>1</sub>/FVC 下降
- 如果出现阻塞模式：
  - 一般而言，如果怀疑慢性阻塞性肺疾病，FEV<sub>1</sub>/FVC 的比值低于 0.70 符合阻塞性疾病
  - 全球哮喘防治倡议指南建议，FEV<sub>1</sub>/FVC 比值低于 0.75 ~ 0.8 可诊断成人哮喘（青壮年通常使用较高的阈值）<sup>32</sup>
  - 美国胸科学会和欧洲呼吸学会指南使用第三次全国健康和营养调查得出的特定种族参考值的第 5 百分位数数据<sup>33</sup>
- 吸入支气管扩张剂后再次检测评估可逆性

- 吸入沙丁胺醇 10 ~ 15 分钟后， $FEV_1$ 至少增加 12%(成人 200 ml，儿童的少一些)，表明气道阻塞可逆<sup>32</sup>
- 如果患者的病史和检查结果符合哮喘，这种可逆性提示哮喘
- 慢性阻塞性肺疾病通常不可逆（或不完全可逆）
- 使用支气管扩张剂后  $FEV_1/FVC < 0.7$  提供了持续气流受限的证据；在病史和检查结果符合慢性阻塞性肺疾病的患者中，证实了慢性阻塞性肺疾病的诊断<sup>4</sup>
- 根据  $FEV_1$ 占预计值的百分比确定通气障碍的严重程度<sup>31</sup>：
  - 轻度：<70%
  - 中度：60% ~ 69%
  - 中重度：50% ~ 59%
  - 重度：35% ~ 49%
  - 极重度：<35%
- 体积描记法测量肺容量<sup>31</sup>
  - 肺活量检测符合限制性或混合性通气障碍（即，FVC 下降）的患者，应进行此项检查。识别阻塞性通气障碍不需要进行此项检查
  - 包括 TLC（肺总量）、FVC、功能残气量、残气量（RV）
  - 限制性通气障碍的特征为 TLC 低于预测值的第 5 百分位数且  $FEV_1/FVC$  正常
  - 混合性通气障碍的特征为 TLC 和  $FEV_1/FVC$  低于各自预测值的第 5 百分位数
- DLCO（肺一氧化碳弥散量）<sup>31</sup>
  - 最常用通过单次呼吸技术进行
  - 用于评估阻塞性通气功能障碍时：
    - DLCO 低于正常值下限提示肺气肿
    - DLCO 正常提示哮喘或慢性支气管炎
  - 用于评估限制性通气功能障碍时：
    - DLCO 低于正常值下限提示间质性肺病或肺炎

- DLCO 正常提示胸壁和神经肌肉疾病
- 用于评估正常通气模式时:
  - DLCO 低于正常值下限提示肺血管疾病（例如肺动脉高压、肺栓塞）
  - DLCO 正常提示肺功能正常
- 心脏评估
  - 12 导联 ECG
    - 可明确某些基础病因（例如急性冠状动脉综合征、心律失常）
    - 非特异性表现可能包括右心劳损和右心房扩大（肺源性）伴肺动脉高压的证据；少数肺栓塞患者可见 S<sub>1</sub>Q<sub>3</sub>T<sub>3</sub>模式
  - 动态心电图
    - 24 小时 Holter 监测仪或事件监测记录仪，可用于识别症状性或无症状性心律失常发作
  - 经胸超声心动图
    - 彩色血流多普勒可评估心腔大小、室壁运动异常、瓣膜功能、收缩和舒张功能以及肺动脉压
    - 有助于识别劳力性呼吸困难患者的射血分数正常的心力衰竭
    - 肺动脉高压患者将出现肺动脉压升高（需要肺动脉导管检查证实）
  - 6 分钟步行试验
    - 测量患者 6 分钟在平坦、坚硬的表面上快速行走的距离；通常使用较长的走廊进行试验
    - 比询问患者“您能走多远而不出现气促？”更客观
    - 有时在更正式的心脏或心肺检测之前用作一次性功能状态检查方法，但是更常用于检测医学干预的效果。也可用作原发性肺动脉高压并发症发生率和死亡率的预测因素
    - 美国胸科学会提供了该试验的操作说明、注意事项和结果解读方法<sup>34</sup>
  - 心脏负荷试验

- 如果怀疑基础冠状动脉疾病，应进行运动或药物负荷试验
  - 心率加快可诱发心肌缺血，后者可通过 ECG 异常、超声心动图上的一过性室壁运动异常或放射性核素检查显示的灌注异常发现
  - 试验期间和试验后进行肺活量测定可评估呼吸困难的呼吸系统病因，包括运动诱发的支气管痉挛
- 心肺运动试验<sup>35</sup>
    - 如果全面的临床评估仍未发现劳力性呼吸困难的基础病因，则需要进行此项检查
    - 确定呼吸功能障碍的特定生理机制（心肺、神经肌肉和感觉），并可以鉴别心功能不全、肺部疾病和老化
    - 如果具体的基础病因尚未明确，功能障碍的类型可指导进一步评估
    - 运动方式各异：通常使用踏车或跑步机
    - 无创心肺运动试验可报告心输出量、最大耗氧量和二氧化碳输出量、每分钟通气量和最大随意通气量<sup>36</sup>
    - 有创心肺运动试验还包括通过肺动脉进行的心内血流动力学监测和通过桡动脉导管采集的动脉血气数据<sup>36</sup>
      - 血流动力学数据（肺动脉压、肺血管阻力、肺毛细血管楔压）可明确运动诱发的肺动脉高压、运动诱发的射血分数正常的心力衰竭和运动导致的前负荷受限

## 治疗

### 治疗方法

- 根据呼吸窘迫的严重程度指导治疗；即刻措施包括：
  - 如果呼吸室内空气时  $SpO_2 \leq 94\%$ ，可通过鼻导管（或非呼吸器面罩，取决于氧饱和度降低的水平）吸氧
    - 大多数患者的目标是  $SpO_2 > 94\%$ <sup>5</sup>
    - 慢性阻塞性肺疾病患者的目标是  $SpO_2$  达到 88% ~ 92%<sup>4</sup>
  - 某些低氧血症型呼吸衰竭患者，可考虑使用无创通气（即，CPAP 或双相气道正压通气），而不是高流量鼻导管吸氧



- 推荐用于<sup>37</sup>：
  - 慢性阻塞性肺病急性加重
  - 心源性肺水肿
  - 一项 Meta 分析显示，与标准氧合治疗相比，无创通气可降低低氧血症型性呼吸衰竭患者插管和死亡的风险<sup>38</sup>
- 如果不能保持气道通畅，或有严重呼吸窘迫的证据，需要进行气管插管（或在上呼吸道阻塞时进行环甲膜切开术）
- 确定基础病因后，应进行针对性治疗，包括下列一般治疗策略：
  - 肺栓塞：抗凝；高危患者应考虑全身溶栓、手术取栓或导管治疗
  - 肺水肿：利尿剂、硝酸酯类、ACE 抑制剂、吗啡
  - 急性支气管痉挛，根据疑似病因：支气管扩张剂、肾上腺素、类固醇、抗组胺药
  - 慢性阻塞性肺疾病急性加重：支气管扩张剂、全身性类固醇、脓痰和痰量增多时使用抗生素
  - 急性心肌缺血：抗血小板治疗、短期抗凝、硝酸酯类、吗啡、 $\beta$  受体阻滞剂、ACE 抑制剂、他汀类药物、再灌注治疗
  - 肺炎：抗生素
  - 气胸：使用针头或胸腔造口术减压
  - 间质性肺疾病：糖皮质激素和/或其他免疫抑制剂

## 并发症和预后

### 预后

- 不同基础病因的预后不同
- 慢性劳力性呼吸困难常导致活动受限、叠加心血管疾病、社会隔离和生活质量下降
- 在纵向研究中，慢性呼吸困难是死亡的强独立预测因素，与吸烟、肺功能和年龄无关<sup>2 3 39</sup>

### 参考文献

1. 1: Schwartzstein RM et al: Dyspnea. In: Broaddus VC et al, eds: Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine. 6th ed. Saunders; 2016:485-96.e4
2. 2: Berraho M et al: Dyspnea: a strong independent factor for long-term mortality in the elderly. *J Nutr Health Aging*. 17(10):908-12, 2013
3. 3: Pesola GR et al: Dyspnea as an independent predictor of mortality. *Clin Respir J*. 10(2):142-52, 2016
4. 4: Global Initiative for Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2020 Report. GOLD website. Accessed October 30, 2020. <https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/11/GOLD-2020-REPORT-ver1.0wms.pdf>
5. 5: Braithwaite SA et al: Dyspnea. In: Walls RM et al, eds: Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. 9th ed. Elsevier; 2018:195-203.e1
6. 6: Parshall MB et al: An official American Thoracic Society statement: update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. *Am J Respir Crit Care Med*. 185(4):435-52, 2012
7. 7: Mahler DA: Evaluation of dyspnea in the elderly. *Clin Geriatr Med*. 33(4):503-21, 2017
8. 8: Frese T et al: Reasons for elderly patients GP visits: results of a cross-sectional study. *Clin Interv Aging*. 11:127-32, 2016
9. 9: Renier W et al: Signs and symptoms in adult patients with acute dyspnea: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Emerg Med*. 25(1):3-11, 2018
10. 10: DeVos E et al: Approach to adult patients with acute dyspnea. *Emerg Med Clin North Am*. 34(1):129-49, 2016
11. 11: Zanobetti M et al: Point-of-care ultrasonography for evaluation of acute dyspnea in the ED. *Chest*. 151(6):1295-301, 2017
12. 12: Lichtenstein DA et al: Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Chest*. 134(1):117-25, 2008
13. 13: Stein PD et al: Diagnostic pathways in acute pulmonary embolism: recommendations of the PIOPED II investigators. *Am J Med*. 119(12):1048-55, 2006
14. 14: Kraft M: Approach to the patient with respiratory disease. Goldman L et al, eds: *Goldman-Cecil Medicine*. 26th ed. Elsevier; 2020:504-10.e2

15. 15: Möckel M et al: Early identification of acute heart failure at the time of presentation: do natriuretic peptides make the difference? *ESC Heart Fail.* 5(3):309-15, 2018
16. 16: American College of Emergency Physicians Clinical Policies Subcommittee (Writing Committee) on Thromboembolic Disease et al: Clinical policy: critical issues in the evaluation and management of adult patients presenting to the emergency department with suspected acute venous thromboembolic disease. *Ann Emerg Med.* 71(5):e59-e109, 2018
17. 17: Raja AS et al: Evaluation of patients with suspected acute pulmonary embolism: best practice advice from the Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 163(9):701-11, 2015
18. 18: Amsterdam EA et al: 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with non-ST-elevation acute coronary syndromes: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 130(25):e344-e426, 2014
19. 19: Thygesen K et al: Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *J Am Coll Cardiol.* 72(18):2231-64, 2018
20. 20: Anantham D et al: Ultrasonography. In: Broaddus CV et al, eds: *Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine.* 6th ed. Saunders; 2016:348-59.e2
21. 21: American College of Radiology Expert Panels on Cardiac and Thoracic Imaging et al: ACR Appropriateness Criteria: acute chest pain: suspected pulmonary embolism. *J Am Coll Radiol.* 14(5S):S2-S12, 2017
22. 22: American College of Radiology Expert Panel on Thoracic Imaging et al: ACR Appropriateness Criteria: chronic dyspnea—noncardiovascular origin. *J Am Coll Radiol.* 15(11S):S291-S301, 2018
23. 23: Kaczka DW et al: Respiratory monitoring. In: Gropper MA et al, eds: *Miller's Anesthesia.* 9th ed. Elsevier; 2020:1298-339.e11
24. 24: Milner QJ et al: An assessment of the accuracy of pulse oximeters. *Anaesthesia.* 67(4):396-401, 2012
25. 25: Hampson NB: Pulse oximetry in severe carbon monoxide poisoning. *Chest.* 114(4):1036-41, 1998
26. 26: Bloom BM et al: The role of venous blood gas in the emergency department: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Emerg Med.* 21(2):81-8, 2014

- 
27. 27: McCanny P et al: Venous vs arterial blood gases in the assessment of patients presenting with an exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Emerg Med.* 30(6):896-900, 2012
  28. 28: Burri E et al: Value of arterial blood gas analysis in patients with acute dyspnea: an observational study. *Crit Care.* 15(3):R145, 2011
  29. 29: Gold WM et al: Pulmonary function testing. In: Broaddus CV et al, eds: Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine. 6th ed. Saunders; 2016:407-435.e18
  30. 30: Scanlon P: Respiratory testing and function. In: Goldman L et al, eds: Goldman-Cecil Medicine. 26th ed. Elsevier; 2020:518-23.e9
  31. 31: Pellegrino R et al: Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J.* 26(5):948-68, 2005
  32. 32: Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Updated 2020. Global Initiative for Asthma website. Accessed October 30, 2020. [https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2020/04/GINA-2020-full-report\\_-\\_final\\_-\\_wms.pdf](https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2020/04/GINA-2020-full-report_-_final_-_wms.pdf)
  33. 33: Graham BL et al: Standardization of spirometry 2019 update: an official American Thoracic Society and European Respiratory Society technical statement. *Am J Respir Crit Care Med.* 200(8):e70-e88, 2019
  34. 34: Brooks D et al: ATS statement on six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 167(9):1287, 2003
  35. 35: O'Donnell DE et al: Unraveling the causes of unexplained dyspnea: the value of exercise testing. *Clin Chest Med.* 40(2):471-99, 2019
  36. 36: Maron BA et al: The invasive cardiopulmonary exercise test. *Circulation.* 127(10):1157-64, 2013
  37. 37: Rochweg B et al: Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Eur Respir J.* 50(2):1602426, 2017
  38. 38: Ferreyro BL et al: Association of noninvasive oxygenation strategies with all-cause mortality in adults with acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 324(1):57-67, 2020
  39. 39: Nishimura K et al: Dyspnea is a better predictor of 5-year survival than airway obstruction in patients with COPD. *Chest.* 121(5):1434-40, 2002

