

1. 酸素化

1 呼吸困難

I 症状が生じる病態生理

1. 呼吸困難とは

呼吸困難(図1)とは「呼吸が苦しい」という主観的な自覚症状である。呼吸が苦しいということは、呼吸時に苦痛を伴い、呼吸をするのに努力を要するという不自然な感じを自覚することである。健康な人でも、激しい運動をした後などに一時的にみられるが、これは病的なものではなく、呼吸困難とはいわない。

呼吸困難の表現の仕方は「息切れがする」「息が吸えない」「胸苦しい」「息がしにくい」など、人によってさまざまであるが、患者の自覚症状が軽くても医学的に重要な管理を必要とするような場合もある。

図1 呼吸困難



2. 呼吸困難のメカニズム

1) 呼吸中枢のメカニズム

呼吸の調節は延髄にある呼吸中枢で行われ、脊髄を介して呼吸筋(横隔膜や肋間筋など)に情報が伝わり規則正しく行われている。

呼吸中枢は中枢と末梢にある化学受容器と気道の肺の胸壁にある機械受容器から情報を受け取っている。化学受容器では動脈血酸素分圧(PaO₂)、動脈血二酸化炭素分圧(PaCO₂)、pH(水素イオン濃度)を感知し、機械

受容器では気道・肺・胸壁での呼吸運動を感知する。その情報をもとに呼吸中枢から呼吸筋に指令を出し、呼吸運動を引き起こす。

上記の呼吸中枢は、血中のCO₂の増加や血液pHの変動によって刺激を受けて興奮する。また、頸動脈洞や大動脈弓にある化学受容器は血中のO₂の低下を感知して、間接的に呼吸中枢の興奮性を高める。この頸動脈洞・大動脈壁には血圧の変化に敏感に反応する圧受容器があり、この部分の圧が上昇すると呼吸は抑制される。

2) 呼吸困難の原因

呼吸とは、体外からO₂を取り込み、気道、肺胞を経て、肺胞で肺胞を取り巻く毛細血管との間でガス交換し、血液に入り、肺静脈、左心、大動脈を経て、組織に到達し、そこで利用され、CO₂が逆に組織から大動脈、右心、肺動脈を経て、体外に呼出すものである。

- そのためには、以下のことが条件となる。
 - 1) 肺胞で十分なO₂を含む空気が均等に出入りしている。
 - 2) 流入気流に見合った血流が存在している。
 - 3) 血流中の赤血球数、ヘモグロビン量が正常である。
 - 4) 肺胞毛細血管膜間のO₂、CO₂の拡散が十分に行われる。
- これらのいずれかの過程や呼吸中枢に破綻・障害が起きますと呼吸困難が出現する(表1)。

3) 呼吸パターンの分類

- 呼吸は以下のように分類される。
- 1) 努力呼吸
健康者では安静時に横隔膜以外の呼吸筋を使うことは少ないが、呼吸困難の患者では胸部、頸部、肩部の呼吸補助筋がはたらく。吸気時には胸鎖乳突筋、呼気時には内肋間筋や腹筋などの呼吸補助筋がはたらく。鎖骨上窩や下部肋間の陥凹がみられる。
- 2) 速くて浅い呼吸
健康な成人の安静時呼吸数は14~20回/分であるが、何らかの理由によって、呼吸数が増加し、浅くなった状態をいう。1回換気量は減り、換気効率が悪く、PaO₂の低下が特徴的である。このような呼吸パターンは、うっ血性心不全、肺炎、発熱等の際によくみられる。
- 3) 速くて深い呼吸
何らかの理由によって呼吸数が増加し、深くなった状態をいう。

表1 呼吸困難をきたす疾患

<ul style="list-style-type: none"> 呼吸器疾患 <ul style="list-style-type: none"> ①上気道疾患:異物吸引, 気道閉塞(炎症, 水腫, 気腫, 腫瘍) ②肺疾患 <ul style="list-style-type: none"> 閉塞性換気障害:気管支喘息, 肺気腫, びまん性汎細気管支炎 拘束性換気障害 <ul style="list-style-type: none"> 肺実質疾患:肺炎, 間質性肺炎, 肺線維症, 肺がん, 塵肺症 胸膜疾患:胸膜炎, 気胸 胸郭疾患:脊椎変形, 高度肥満, 横隔膜麻痺 肺循環障害:肺血栓, 塞栓症, 肺高血圧症, 肺性心
<ul style="list-style-type: none"> 心臓疾患 <ul style="list-style-type: none"> ①うっ血性心不全:弁膜症, 高血圧, 冠動脈疾患(心筋梗塞, 狭心症), 心筋症, 心臓炎 ②左・右短絡疾患(先天性疾患):心室心房中隔欠損, 動脈管開存など
<ul style="list-style-type: none"> 血液疾患 <ul style="list-style-type: none"> 貧血, 異常タンパク血症, 異常ヘモグロビン血症, 多血症, 血管内凝固異常症(DIC)
<ul style="list-style-type: none"> 代謝性異常 <ul style="list-style-type: none"> 甲状腺機能亢進症, 糖尿病性アシドーシス, 尿毒症
<ul style="list-style-type: none"> 神経筋疾患 <ul style="list-style-type: none"> ①呼吸中枢の制御:中枢性肺泡低換気症候群, 脳血管障害, 脳腫瘍, 脳圧亢進, モルヒネ等の呼吸抑制剤 ②呼吸筋麻痺:ポリオ, ギラン・バレー症候群, 重症筋無力症
<ul style="list-style-type: none"> 心因性疾患 <ul style="list-style-type: none"> 過換気症候群, 神経症
<ul style="list-style-type: none"> O₂不足, ガス中毒 <ul style="list-style-type: none"> 高山病, CO中毒, 毒ガス中毒

(文献1, p80より一部改変)

態をいう。過換気のため、PaCO₂が減少し、呼吸性アルカローシスになるが、低酸素血症はみられない。過換気症候群の際にみられるパターンで、精神的ストレスが原因であることが多い。

4) 喘鳴を伴う呼吸

気道の閉塞・狭窄等が原因となつて、呼吸時に空気が気道を通過するときに、雑音を発する。呼気延長がみられることもある。気管支喘息で必発にみられる。

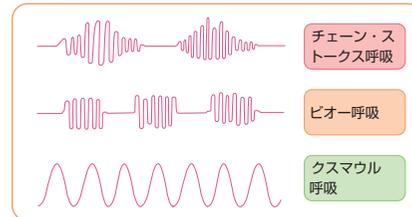
5) 呼吸リズムの異常

脳疾患や代謝疾患などの特殊な病態と関係し、多くは意識障害を伴う(図2)。

●チェーン・ストークス呼吸

浅い呼吸から次第に深さと数が増大して、過剰換気の状態に達すると、今度は深さと数が減少しはじめ、無呼吸の状態に戻るといったサイクルを繰り返す。さまざまな原因により呼吸中枢の感受性が低下しているときに出現

図2 リズムの異常の呼吸



する。脳、心臓、肺疾患の末期にみられる。

●ビオ呼吸

速く深い呼吸と無呼吸が10~30秒間隔で交互に現れるもので、髄膜炎などの脳脊髄疾患でみられる。

●クスマウル呼吸

深く規則的な呼吸で、糖尿病や尿毒症などによるアシドーシスのときにみられる。

6) 起座呼吸

臥位になると呼吸困難が強くなり、上体を起こさなければ呼吸が苦しい状態で、気管支喘息、うっ血性心不全などでみられる。これは、上体を起こすことで、静脈還流が低下し、肺うっ血が改善されるためと、横隔膜が下がり、呼吸筋による呼吸が容易になるためである。

3. 呼吸困難に伴って生じる症状

1) 呼吸パターンの変化

呼吸困難の原因疾患により、努力呼吸やチェーン・ストークス呼吸、起座呼吸などさまざまな呼吸がみられる。また、表2で示した症状もみられる。

表2 呼吸困難の随伴症状とその原因疾患

胸痛	<ul style="list-style-type: none"> 心筋梗塞 肺血栓塞栓症 気胸
喘鳴	<ul style="list-style-type: none"> 喘息発作 COPD増悪 心不全 異物などによる気道狭窄
下腿浮腫	<ul style="list-style-type: none"> 心不全
血痰	<ul style="list-style-type: none"> 肺がん 肺血栓塞栓症 気管支狭窄症