



H-01 呼吸不全

きゅうせいこきゅうふぜん

急性呼吸不全・ARDS

【急性呼吸不全とは】

呼吸というと空気を吸ったり吐いたりする動作を思い描きますが、実際に酸素・二酸化炭素を交換する最も重要な場所は、肺末梢にある“肺胞”という組織です。呼吸(=空気中の酸素を体内に取り込み、体内で産生された二酸化炭素を空气中に排出)する、ためにはいくつもの過程が必要です。酸素の取り込みを考えてみると、①酸素を含む空気を肺の末梢にある“肺胞”にまで届ける(図1、2)、②肺胞内の空気中から肺胞上皮細胞(肺胞を覆う細胞)-組織間質(肺胞上皮細胞と血管内皮細胞の間にある結合組織)-血管内皮細胞(毛細血管を覆う細胞)を順に通って毛細血管内の赤血球が持つヘモグロビンという酸素を運ぶ蛋白質に結合する(図3)、③肺動脈からやってきた酸素の少ない血液にある赤血球が肺胞壁にある毛細血管で酸素を受け渡された後、肺静脈という血管を通過して心臓に達する(図1)、ということが順に行われて初めて正常な呼吸ができます。ということは、①の空気を口・鼻腔から肺胞にまで届ける“気道”または“息を吸ったり吐いたりする”ための骨格・筋肉、②の肺内におけるガス交換、③の肺への血液循環、のいずれを障害するどのような病気・病態でも呼吸不全を生じます。

呼吸では、空気中の酸素を血液に取り込み、体内で産生された二酸化炭素を血液から呼気に排出します。通常、動脈という体の各臓器に酸素と栄養を運ぶ血管の中にある血液には酸素分圧100mmHg程度の酸素が存在します。酸素のほとんどは赤血球という細胞の中にあるヘモグロビ

ンに結合しています。酸素分圧が60mmHg未満になるとこのヘモグロビンに結合することが難しくなるので、十分に酸素を運ぶことができなくなります。定義上、何らかの原因によって動脈血中の酸素分圧が60mmHg未満になる病態全てを呼吸不全と言います。酸素は生命にとって欠くことができないので、呼吸不全は各組織・臓器に重大な悪影響を及ぼします。呼吸不全の状態が短い時間で起こってきた場合を急性呼吸不全と呼びます。また、呼吸不全は、二酸化炭素分圧が正常か低下しているI型呼吸不全と、増加しているII型呼吸不全に分けて考えることができます。二酸化炭素分圧は肺胞を換気する空気の量により決まるので、二酸化炭素分圧が増えているII型呼吸不全では十分に肺胞へ空気を送り込むことができなくなっていることが一因となっていることを示しています。しかし、ほとんどの急性呼吸不全はI型呼吸不全を呈します。

急性呼吸不全の原因となりうる疾患について次に述べます。

【原因疾患】

1) 気道疾患：口から肺内の肺胞という小さな袋までは、口腔-咽頭-喉頭-気管-気管支-肺胞というようにつながっており、大気中の空気(酸素)を取り込み、肺胞内でガス交換が済んだ空気(二酸化炭素)をはき出しています。この空気の通り道を総称して“気道”と言います。この気道が急速に狭窄、閉塞すると急激な呼吸苦を生じます。口に近いレベルでは、食べ物を誤飲することによる窒息、アレルギーによる急性

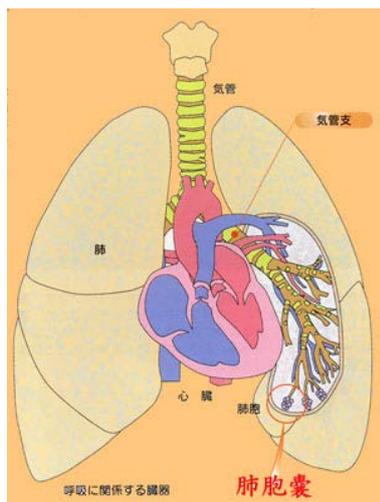


図1

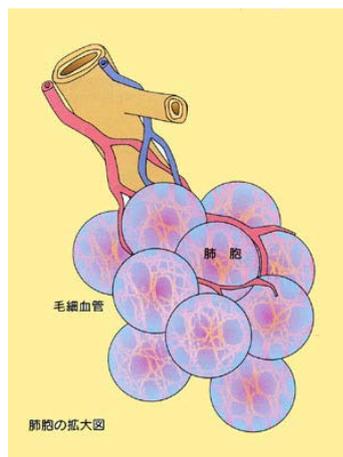


図2

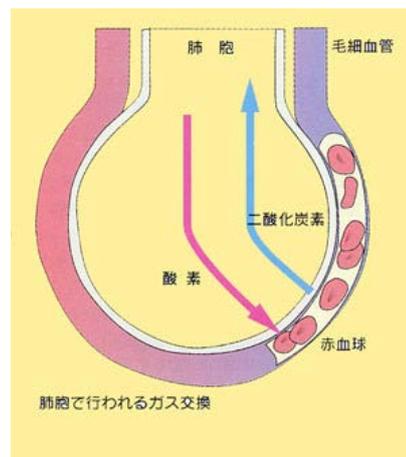


図3

喉頭浮腫(喉頭がむくむことで空気の通り道が狭窄します)などがあります。気管-太い気管支のレベルでは出血、腫瘍などが原因になることがあります。気管支は二つに分かれながら細く分岐し、肺胞領域に達します。このように細く分岐した気管支が同時に狭窄する疾患として最も重要なものは気管支ぜんそくです。気管支ぜんそくでは様々な誘因により“発作性に”気管支狭窄を生じます。

- 2) 肺胞への血流を侵す疾患；空気の通り道である気道が正常でも、肺胞で酸素を受け取る側の血流に異常を生じることがあります。“エコノミークラス症候群”とも呼ばれる“肺血栓塞栓症”が最も重要です。これは、多くの場合下肢の静脈にできた血栓(血のかたまり)が肺の血管につまってしまい肺胞への血流が途絶えることで起こります。
- 3) 心疾患；急性心筋梗塞、不整脈などにより心臓の機能が低下し、心不全(特に左心不全)の状態になると、肺内に水分が貯留して酸素の受け渡しを障害します。時には細い気管支領域のむくみなどにより気道の狭窄を生じ、気管支ぜんそくによく似た症状を呈することもあります。
- 4) 胸膜疾患；肺は胸膜という膜に包まれた風船

のような構造をしています。この胸膜に穴が空く病態を“気胸”といいます。気胸になると風船がしぼむように肺が縮んでしまい患側の肺は呼吸することができなくなってしまいます。

【治療】

急性呼吸不全の治療は大きく分けると、酸素の補給など呼吸を補助する療法と、呼吸不全を起こした元の病気の治療によってなされます。呼吸不全の病態では動脈血酸素分圧が低下しているので、酸素投与が必須となります。ただし、II型呼吸不全型呼吸不全で肺胞に空気を送り込む力が弱っている場合には、急に大量の酸素投与を行うと呼吸が止まってしまうことがあるので、注意が必要です。重症では人工呼吸器が必要になります。

【ARDSとはどんな病気ですか？】

ARDSは急性呼吸促迫症候群(きゅうせいこきゅうそくはくしょうこうぐん、Acute Respiratory Distress Syndrome)の略語です。「急性呼吸不全の原因は何ですか？」で述べたように、急性呼吸不全は①気道、②肺胞-毛細血管でのガス交換、③肺への血液循環のいずれが侵されても生じます。ARDSは主に②の障害に基づき48時間以内に生じてきた急性呼吸不全を特徴とする病態です。最近では、このような病態を踏まえて

Acute Lung Injury (ALI; 急性肺損傷)/ARDS と呼ばれることが多くなりました。ALI/ARDS は、ひとつの病気の名前ではありません。米国胸部疾患学会と欧州集中治療医学会との合同検討会 (American-European Consensus Conference: AECC) でなされた定義は、「先行する基礎疾患を持ち、急性に発症した低酸素血症で、胸部エックス線画像上では両側性の肺浸潤影を認め、かつ心原性の肺水腫が否定できるもの」となっています。簡単にいえば、①急に発症している、②低酸素血症が明らかである、③胸のレントゲンで一部ではなく全体に渡る異常な影がある、④心臓が原因ではない、もの全てを指します。原因となる“先行する基礎疾患”は、肺に直接の障害を与えるものと間接的に障害を与えるものに分けることができます。直接障害で頻度の高いものは、重症肺炎と誤嚥性肺炎です。一方、間接的な肺障害によりALI/ARDSを引き起こす最も重要な病態は敗血症です。敗血症は、血液中に細菌が入り込み増殖を開始している病態をいいます。ALI/ARDSの約80%は敗血症を伴っているとされています。ALI/ARDSを生じている肺では何が起きているのでしょうか。全ての発生機序が明らかになっているわけではありませんが、過度に活性化した好中球という白血球の一種が細胞や組織を

傷害する活性酸素やタンパク分解酵素を放出し、ガス交換を行う最も大切な場所である肺胞壁(図2、3)にある毛細血管や肺の上皮細胞を傷害します。そうすると本来毛細血管の中に留められているべき液体成分が染み出し、ひどい浮腫を起こしているとされています。このような状態を顕微鏡で見ると広範な肺胞領域の傷害(Diffuse Alveolar Damage: DAD)の所見が見られます。

【ARDSの治療法はありますか？】

ALI/ARDSは基礎疾患として敗血症を伴うことが多く、敗血症は肺以外の腎臓、心臓など重要な臓器の障害も同時に起こすために重篤な病態となります。現在の最も進んだ医療を用いても死亡率は43%と報告されています。

ALI/ARDSの治療に関しては、呼吸管理療法、薬物療法の2つに分けて考えられます。低酸素血症を改善させるために、酸素マスクによる酸素吸入では足りなくなった場合には、人工呼吸管理を行います。これは、人工呼吸器を用いて高濃度の酸素を直接気管-肺に送り込む方法です。また、敗血症、肺炎など原因となっている細菌感染症に対する抗菌薬療法や全身管理を行う目的での水分や栄養の輸液を行います。しかし、ALI/ARDSを直接改善できる薬物療法は現在に至るまで知られていません。

MEMO

日本呼吸器学会では学会ホームページにて「市民のみなさま向け」に様々なコンテンツを公開しています。ぜひご覧ください！



呼吸器の病気

Respiratory disease

『疾患別』に症状や、診断・治療方法を解説しています。

呼吸器

Q&A



『症状から』対応方法などをQ&A形式でお答えします。

※ここに書かれている内容は、あくまで一般的なものであり、必ずしも貴方の病気にあてはまらない事もありますので、この内容を参考にし、呼吸器の専門医の診察を受けてください。

日本呼吸器学会
ホームページ

www.jrs.or.jp/