

膜から吸収され PaCO₂(ETCO₂)の上昇をきたします。気腹中は換気量を増加させることにより、ETCO₂を正常範囲に維持します。通常、1回換気量は維持し、呼吸回数を10～15回/分程度まで増加させます。体内の代謝によるCO₂+体外から投与されるCO₂と、呼吸によって呼出されるCO₂のバランスがとれたところで、ETCO₂は安定します。

動脈血酸素分圧の低下

前述のように、気腹により横隔膜を介して肺への

圧迫が起こります。とくに術前から酸素化能が低下している患者さんや高度肥満患者さんでは、機能的残気量の減少や無気肺により酸素化が低下する可能性があります。呼気終末陽圧(PEEP)や吸入酸素濃度を上昇させて対応する必要がありますが、通常危機的な低酸素血症に陥ることはありません。急速かつ高度のSpO₂の低下を認めた場合には、ただちに気腹の中止を指示し、後述の合併症を念頭に置いて迅速に評価をする必要があります。

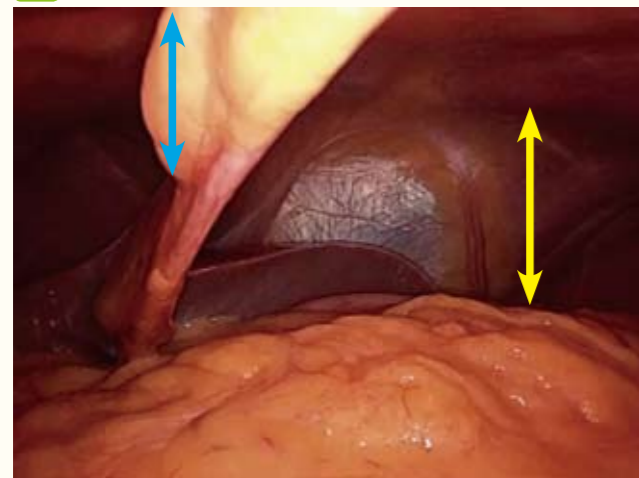
気腹による呼吸器合併症

皮下気腫

手術中の皮下気腫は、腹壁に挿入されたポート(カメラや器械を通すための筒状の器具)の刺入部からCO₂が皮下組織に漏出し発症します。発症頻度は0.3～3%との報告がありますが、頻度や程度にはかなりのばらつきがあります。最も影響するのが高い気腹圧と長い気腹時間です。より高い気腹圧は広い視

野をもたらす、ガスの圧迫効果により出血量が減少するので、外科的な観点からは好ましいといえます(図2)。以前は15cmH₂Oといった高い気腹圧が用いられることがありましたが、最近の一般的な気腹圧は8～10cmH₂Oであり、皮下気腫が発生した場合は、手術操作に問題がなければ気腹圧の調整が望ましいです。頸部まで進展するような高度の皮下気腫になってしまうと、気道狭窄やCO₂ナルコーシス

A 気腹圧10cmH₂O



B 気腹圧15cmH₂O

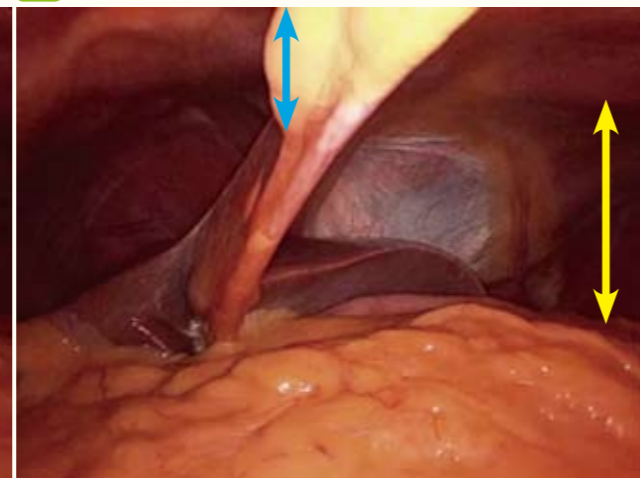


図2 気腹圧による術野の変化

気腹圧を変化させ、上腹部の視野を比較しています。気腹圧を上昇させると、腹腔のスペースが拡がり(黄色矢印)、視野への肝円索の突出が少なくなります(青矢印)。

のため、術後の呼吸管理が必要となる可能性があり、トータルで“低侵襲”とはいえない手術になってしまいます。手術中は定期的に前胸部や大腿での握雪感(圧迫した際のプチプチした感触)の有無の確認や、エコーを用いた観察を行い(図3)、随時執刀医とコミュニケーションをとることが必要です。換気量を増加させてもETCO₂が上昇し続ける場合は、気腫が皮下だけではなく、縦隔や後腹膜に進展している可能性もあり、腹腔鏡手術の続行の可否の検討が必要になります。腹腔鏡手術に限ったことではありませんが、手術室内の良好なコミュニケーションが非常に大切です。

気管支挿管

気腹により、横隔膜とともに縦隔も頭側へ押し上げられます。気管チューブは口角あるいは正中に固定されているため、結果的にチューブが先進し、約1cm程度深くなるのが報告されています²⁾。体位を頭低位にした場合はさらに縦隔が押し上げられるため、チューブはより深くなります(図4)。気腹開始直後からの気道内圧の上昇や酸素化の悪化の場合、気管支挿管を疑い聴診を行います。ただしロボット

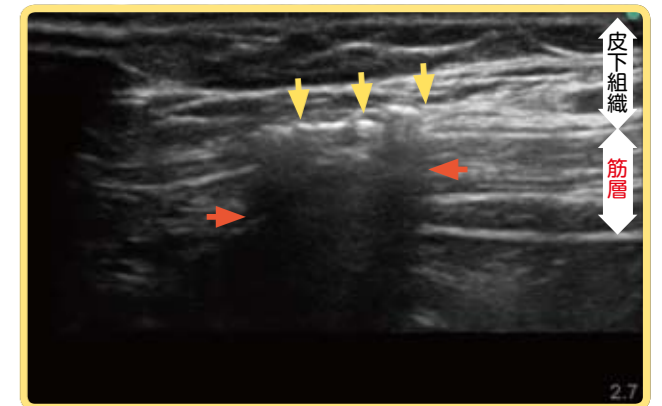


図3 エコーによる皮下気腫の観察

腹腔鏡下手術後の腹壁です。皮下組織内に高輝度のガス像(黄色矢印)とそれに続く音響陰影(赤矢印)を認めます。「diamond dust sign」とも呼ばれます。

手術などでは、前胸部に器械本体が配置されるため、視診や聴診が困難な場合があり、超音波を使った評価も有用と思われます(詳細は成書参照)。

気胸

腹腔鏡手術導入期には手術操作による横隔膜損傷の報告も散見されました。横隔膜に先天性の欠損や、脆弱な部分があると、腹腔に注入されたCO₂は気腹圧により胸腔内に押し込まれることとなります。急

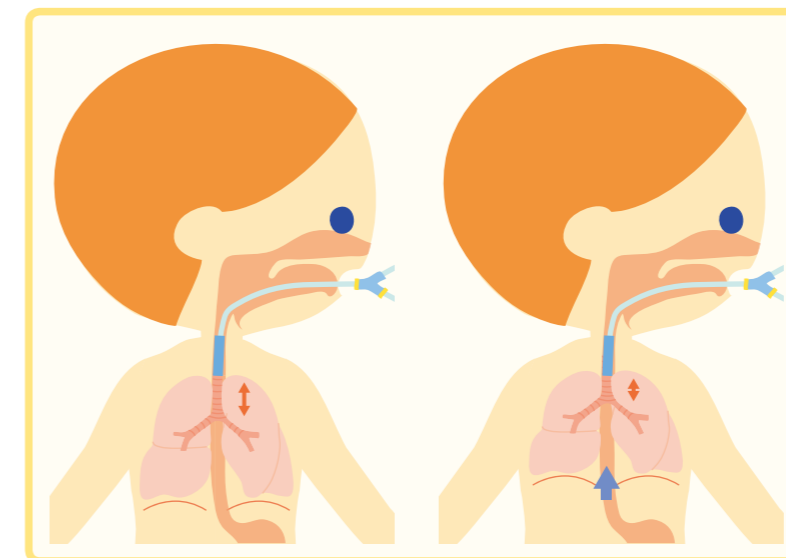


図4 気腹による気管内チューブの深さの変化