

# Chapter 01

## 腹腔鏡手術の麻醉

### Introduction

腹腔鏡手術は、「術創が小さい」、「術後痛が開腹手術より少ない」、「入院期間が短い」など患者さんへの利点はたくさんあります。一方、麻醉管理は、気腹や体位による循環器系や呼吸器系への影響が問題となります。

今日は、中山先生が腹腔鏡下胆嚢摘出術の麻醉を黒澤先生の指導下で行います。

### 腹腔鏡手術の利点と難しさ 図1-1， 図1-2



おっ、今日は早くから出勤して、麻醉の準備をしているね。



はい、やっぱりできる準備はしておかないといけないと思いましたが。配管のパイピング，麻醉器の始業点検，薬剤の準備等を完了しました。



いいね、では今日の症例と麻醉管理計画をプレゼンテーションしてください。

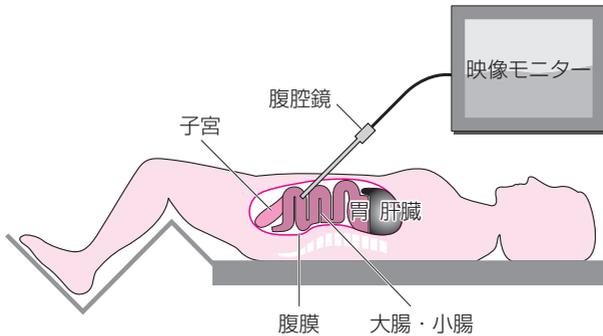


図1-1 ● 腹腔鏡手術のイメージ



図1-2 ● 腹腔鏡手術



はい、大村文雄さん、73歳男性、165cm、66kgです。胆石に対して、腹腔鏡下胆嚢摘出術が予定されています。既往歴は特にありません。生活歴として、ビール1日1本で、喫煙は30年前に中止しています。



絶飲食指示はどうしているの？



プレゼンテーションを忘れていました。すみません。消化器外科の症例なので、主科と相談して、前日 21 時まで食事可能、8 時 15 分入室なので午前 6 時まで飲水可能にしています。



きちんと、準備しているね。いいことだよ。それでは、麻酔の前に腹腔鏡手術のポイントを確認しておこうね。まず、腹腔鏡手術は何が利点なのかな？



えっと、手術創が小さいので、**美容的に利点がある**ということですか？



もちろんそれもあるけど、手術創が小さいということは術後の回復が早いことにつながるよね。そうすると社会復帰が早くなる。さらに、腹腔鏡手術は大きな開腹と比較して術後の癒着が**少ないのでイレウスが少ない可能性や、将来に再度腹部手術を受ける際に操作が行いやすい可能性がある**ね。あとは、開腹よりも深部のリンパ節郭清や処置が行いやすい、と主張する外科の先生もいるね。



なるほど、ほとんど全ての手術が、腹腔鏡で行われるようになってきている、と聞きました。いわゆる前立腺などでのロボット手術もそうですよね。



そうだね、いわゆるダ・ビンチ手術と言われるものも腹腔鏡で行うね。ところで、腹腔鏡手術は何を用いて腹腔を膨らませるのかな？



ええっ、酸素でしたか？



酸素なんか使用したら、お腹の中で火災が発生するよ。



思い出しました、二酸化炭素ガスです。**二酸化炭素は、不燃性であり、電気メスなどで火災を起こさない**からです。



そうだね. よく勉強しているね. でも二酸化炭素は血液に溶けやすいよね. 生体に二酸化炭素が蓄積するとどうなるかな? あと, 気腹圧はだいたい  $8 \sim 12\text{cmH}_2\text{O}$  程度で行われるけれど, その影響も考えないといけない. 「二酸化炭素の生体への影響」と「気腹圧の生体への影響」の2つが基本だね. **表1-1**, **表1-2** をみてみよう.

**表1-1** ● 気腹の呼吸・循環への影響

呼吸への影響	循環への影響
気道内圧上昇 気腹圧による物理的な換気抑制 高 $\text{CO}_2$ 血症 機能的残気量の減少 無気肺の発生 低酸素血症	血圧上昇, 心拍数, 心拍出量の増加 (高 $\text{CO}_2$ 血症による交感神経刺激) 中心静脈圧の上昇 (腹腔内圧上昇からの胸腔内圧上昇) (静脈灌流量の低下) 尿量低下 (腎血流の低下, バソプレシンの分泌)

**表1-2** ● 気腹による合併症

<b>①気管支挿管 (片肺挿管)</b> 気腹や頭低位により横隔膜が押し上げられ気管チューブが相対的に深くなる <b>②皮下気腫</b> 送気した二酸化炭素が皮下組織に流れ込み蓄積する⇒握雪感が特徴 <b>③気胸</b> 横隔膜損傷, 気道内圧上昇による圧外傷などで生じる <b>④空気 (ガス) 塞栓</b> 高い気腹圧や脱水状態により $\text{CO}_2$ が静脈や門脈から流入する
---

## ■ 二酸化炭素管理が腹腔鏡手術管理で一番大切



まず, **高二酸化炭素血症で交感神経系が亢進**することを理解しないとイケないですね.



そう, **二酸化炭素が蓄積しすぎると, 交感神経系が過剰亢進して頻脈・高血圧**となる. そうなると, 心臓に病気のある方などは心合併症が起こりやすくなるね. また, **交感神経系が亢進**

すると、患者さんの意識レベルも覚醒方向に向かうね。



うーん、術中覚醒の原因ともなる訳ですね。



そうだよ、腹腔鏡開始直後に、二酸化炭素蓄積で覚醒傾向になって、体動が出たらどうする？



小さな操作スペースで手術しているので、非常に危ないと思います。



そうだね、だから腹腔鏡開始時は呼吸・循環だけでなく麻酔深度も着目しよう。

逆に二酸化炭素を排出しすぎる過換気症候群は知っているよね？ 過換気症候群の病態は、過換気になることで血中二酸化炭素濃度が低下し脳と冠動脈の血流が低下することだよ。そして意識消失につながる……



なるほど、ということは、気腹での生体の作用は過換気症候群と逆なのですね。



だから気腹時は換気回数をいつもより多めにして二酸化炭素蓄積を防がないといけないのだよ。かといって、二酸化炭素を排出しすぎると脳血流と冠血流を減らしてしまうということだね。



二酸化炭素濃度はどのようにして確認するのですか？



よほど肺の悪い人以外、呼気二酸化炭素濃度と血中二酸化炭素濃度は相関するから、カプノグラムで観察しよう **図1-3**。



**表1-2** をみていると、気腹圧が少しあるだけで、いろいろな呼吸や循環への影響があるのですね。



そうだよ、気腹で下大静脈は圧排されるし、腎血流が減少して尿量も減るので、注意が必要だね。