Intragastric surgeryにおける腸管内空気遮断法の工夫

金田 悟良 木村 徹 国場幸均 雨宮明文 古波倉史子 高橋俊毅

要旨：Intragastric surgeryの問題として、トラカルール挿入時、内視鏡補助下で行うため、腸管内に空気が流入し、後の腹腔鏡操作の妨げとなることがあげられる。現行の空気遮断法は、内視鏡施行前に腹腔鏡下で空腸もしくは十二指腸に鉛筆をかける方法である2,3)。しかし、腹腔鏡下にトライツ観察を確認することは容易でなく、腸管に長時間挿入をかけることによる腸管損傷・浮腫の発生が懸念される。そこでわれわれは、胃内で空気遮断が可能な方法につき検討した。方法1: ダブルバールーン付きチューブを胃内へ挿入し、幽門輪前後に2バールーンを明らか、空気の流入を遮断する。方法2: 幽門圧下幽門輪に密着するディスクで空気の遮断を行う。ディスクの逸脱を防ぐ目的で、ディスク中心にシャフトが存在し、かつ先端にディスクを有し、これが幽門輪から球部内に挿入される。本ディスクの使用により3孔式intragastric surgeryが施行可能となった。[Key Word] 3孔式intragastric surgery、腸管内空気遮断用ディスク

はじめに
近年、腹腔鏡下手術の発達に伴い、従来の管腔内視鏡と腹腔鏡の併用手法もみられるようになった。特に胃病変に対する腹腔鏡下手術の部位切除や、大橋ら2)によって考案された腹腔鏡下胃内手術法(intragastric surgery)は、対象疾患がEMR不能の早期胃癌症例や胃粘膜下膿瘍などであり、術中変動の制限には内視鏡下胃内手術術が必要である。この問題点として、内視鏡施行時に胃内送気により空気が腸管内に流入し、後者の腹腔鏡操作の妨げになることがあげられる。

これを防ぐ方法として現行の手術はTable 1のところであるが、いずれもその空気遮断の不

Table 1 Demerits of present gas blockage techniques and locations.

<table>
<thead>
<tr>
<th>欠点</th>
<th>腸管内空気遮断法</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>器具: 腸腔鏡用腸管挿入鎖</td>
<td>阻害・浮腫</td>
</tr>
<tr>
<td>腸腔鏡用ドッグ挿入鎖</td>
<td>腸腔内気入</td>
</tr>
<tr>
<td>pretied loop</td>
<td>阻害・浮腫</td>
</tr>
<tr>
<td>部位: トライツ観察管膜内空腸</td>
<td>手技が煩雑</td>
</tr>
<tr>
<td>十二指腸</td>
<td>遮断が不完全</td>
</tr>
</tbody>
</table>

国立相模原病院外科

位・方法に若干の欠点が存在し、手技が煩雑になったり、腸管損傷の危険が存在する。何よりも空気遮断のために、少なくとも1つのトラカルール孔が余分に必要となる。本手技では腹腔鏡操作部分をいかに遮断するかが今後の課題として考えられ、われわれは従来と異なるコンセプトでの胃内空気遮断法につき検討した。

器具および方法
胃から十二指腸への空気遮断を直接行うのが理想的で、かつこの部位には幽門輪が存在することを考え、この前後の空気遮断が最良と考えた。更にトラカルール孔を遮断するには、従来のように管腔外から遮断するのではなく、管腔内からの遮断が条件となる。これらの場合以下の2法を考察、検討した。

方法1: ダブルバールーン付きイレウス管を改良し、2つのバールーン間で幽門輪を挟み込むようにし、バールーンを膨らませ、胃内から腸管内への空気流入を遮断する(Fig. 1A・B)。このチューブの実際の挿入方法としては、チューブ先端に糸をまとめ包み、経鼻的に食道を通して胃体上部まで挿入する。この部位で経口的に挿入した胃内視鏡から
の鉗子で糸を把持し、チューブ先端を十二指腸まで進める。ついで十二指腸内に先端バルーンが位置していることを確認し、先端バルーンを膨らませ、チューブ全体を口側に牵引し、胃内後方のバルーンを膨らませ、両バルーン間で幽門輪を挟み込む（Fig. 1C）。

方法2：方法1でチューブ自体が胃内操作時の障害になることが想定され、更に簡素化した方法を検討した。胃内部は粘液に覆われているため、薄いシート状の小片（変形計測のディスクなど）が付着すると除去に難渋することを経験し、幽門輪を粘膜付着性のよいシートで覆うことを考えた。条件として①形状がディスク状、②形状記憶性を保ちつつ、できる限り薄い素材を用いる、③幽門輪からの逸脱を防ぐため中心にシャフトを有し、これが幽門輪を越え十二指腸球部まで挿入される。以上を考慮し、シリコン性の薄いディスクを試作した。

このディスクを用い、プラによる実験を行った。シリコン性のシンプルディスクを経口的に挿入し、幽門輪を覆うように設置したが、逆鱗動によりディスクの逸脱が生じた。このためシャフト先端に小ディスクを設けダブルディスクとし、先端ディスクを十二指腸球部内に挿入する方法を取った。

ディスク径はいくつかのタイプを試作・実験し、中心シャフトに前方2cm、後方5cmのディスクが付着されたものをプロトタイプとし使用した（Fig. 2A・B）。ディスク挿入時はEVLに用いる山本らのオーバーチューブ（Fig. 2C）を使用した。

実際の挿入方法は、予め内視鏡下に食道内にオーバーチューブを挿入し、ダブルディスクのシャフト先端に前もって装着した糸を、内視鏡鉗子孔より挿入した把持鉗子にて把持し、鉗子とともにオーバーチューブ内に挿入した（Color 1A）。視野を保つつつ胃内〜幽門部まで進み（Color 1B）、幽門輪を確認した後先端ディスクを十二指腸球部内に挿入し（Color 1C）、後方ディスクを幽門輪を覆うように前庭部に設置した（Color 1D）。手術終了時にディスクは内視鏡的にスネアで回収した。

実験結果

方法1：チューブの挿入はさほど困難ではなく、2つのバルーンによる空気遮断効果は良好であった。しかし、胃内部位によりチューブが障害となり、術野が若干損なわれる傾向が認められた。

方法2：ディスクをダブルディスクとしても、オーバーチューブ〜前庭部〜は容易に挿入可能で、前方ディスクを十二指腸内に挿入する際に若
Fig. 3 Internal view of placed rear disc (both gas and gastric juice are blocked).

Table 2  Techniques of intragastric surgery.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Technique</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>腹腔鏡下手術</td>
</tr>
<tr>
<td>第一トラカール插入</td>
</tr>
<tr>
<td>腹腔内観察</td>
</tr>
<tr>
<td>空気遮断</td>
</tr>
<tr>
<td>胃カメラによる観察</td>
</tr>
<tr>
<td>胃壁と腹壁の固定</td>
</tr>
<tr>
<td>トラカール腹腔内挿入</td>
</tr>
<tr>
<td>病変切除・縫合</td>
</tr>
<tr>
<td>腹腔トラカール孔閉鎖</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fig. 4 Trocar placement sites in intragastric surgery using double disc.

干の慣れを要したが困難ではなかった。トラカール挿入時、胃内操作時もディスクの出し入れに対する密着性は良好で、逸脱も認められず、ディスクによる術野の妨げもなかった。また空気遮断効果も良好であった。

臨床結果

動物実験の結果より、方法 2 が①術野の確保、②挿入しやすさの点で優れていたため、われわれは現在まで 4 例の intragastric surgery を本ディスク用い施行した。臨床例においても十分な空気遮断効果が得られ、Fig. 3 に示した操作が挿入および摘出には問題を認めなかった。本ディスク使用下で、トラカール 3 本のみでの intragastric surgery が可能であった（Fig. 4）。

考察

Table 2 に intragastric surgery の手技の概要を示す。本手技は元来、腹腔鏡から発展した方法であるが、大半の手技を胃内行い、この操作には原則として 3 本のトラカールのみを必要とした。現行の空気遮断法では、最低 1 本のトラカール孔が余分に必要となるが、本ディスクを使用することで、これを省略可能となった。

本ディスクの有用性をまとめると、① 3 本の intragastric surgery が可能である、②従来の空気遮断法と比較し、遮断効果が得られる、③手技が簡便である、④安全性が高い、⑤腹腔鏡操作を要しないため、胃瘻造設など他の内視鏡手技への応用が可能などがあげられる。

現在まで内視鏡下の腸管内空気遮断法としては、プロコパンなどの薬剤を用いる方法が中心であったが、本法は機械的遮断により確実な空気遮断効果が期待でき、有用な方法と考えられた。

文献

1）大橋秀一：腹腔鏡下胃内手術、手術、48：333～337、1994
2）金平文二、永里 敦、渡辺 聡、他：4 孔式腹腔鏡下胃内手術の手技、手術、49：625～630、1995
3）大上正裕、若林 靠、北島政樹、他：早期胃癌（m 症状）に対する腹腔鏡下胃全切除術、手術、47：587～597、1993
4）山本 学、増田勝紀、鈴木博昭、他：早期胃癌に対する内視鏡的胃粘膜切除術、手術、49：1365～1370、1995
Improvement of Intestinal Gas Blockage Techniques in Intragastric Surgery

Goro Kaneda  Toru Kimura  Yukihito Kokuba  Akifumi Amemiya
Fumiko Kohakura  Tositake Takahasi

A problem of intragastric surgery is gas leakage from stomach to the intestine. Presently gas leakage is prevented by inserting intestinal clamp into the abdominal cavity via trocar and fixed to the duodenum or jejunum. However, due to difficulty in locating, complete blockage is not always possible and long fixation of the clamp can cause intestinal damage. For these reasons, we developed two new procedures and instruments.

Procedure 1: A double balloon attached to a tube is inserted into the stomach. The balloon in front is inserted into the duodenum and inflated. The rear balloon is then inflated. The two inflated balloons pinch the pyloric ring and block gas leakage.

Procedure 2: A pliable double disc is inserted into the oral overtube which was previously inserted. The front disc is placed in the duodenum, and then the rear disc is attached to the pyloric ring. This causes complete gas blockage.

Dept of Surgery, Sagamihara National Hospital.

＜カラーは1 p に掲載＞