

癒着はどのようにして腸閉塞となるか

天理病院腹部・一般外科

前谷 俊三 柏原 貞夫 倉本 信二
田中 英夫 香川 嘉宏 松末 智
青木 孝文 中村 義徳

ON THE QUESTION WHY ADHESIONS LEAD TO AN INTESTINAL OBSTRUCTION

Shunzo MAETANI, Sadao KASHIWARA, Shinji KURAMOTO, Hideo
TANAKA, Yoshihiro KAGAWA, Satoru MATSUSUE,
Takafumi AOKI and Yoshinori NAKAMURA

Department of Abdominal Surgery, Tenri Hospital

癒着性腸閉塞の中には腸管の長軸の周りの捻れが原因である例が少なくない。この腸管の捻れは腸捻転だけでなく、単純性イレウスにもみられるが、腸間膜の動きに注意しなければ捻れを見逃して、共存する屈曲などをイレウスの原因と見誤ることが多い。腸管が膨らむと、捻れのある場合はこれが1カ所に集り閉塞は増強する。ところが単なる屈曲の場合は一般に膨張により閉塞は緩和される。癒着性イレウスでは主閉塞部より肛門側に狭窄や癒着など第2の通過不良部位のある例が多く、これが原因で腸管が膨張すると口側腸管に捻れが生じたり、捻れが増悪して悪循環が成立することが考えられる。

以上の知見に基づく癒着性イレウスの予防や治療法としては、まず腸管の捻れを防ぐことである。このためには腸管腸間膜の反対面同士の癒着を避け、もしその恐れがあれば同側同士で癒着させる方がよく、これは Noble の手術と軌を一にする。また腸管の膨張を防ぐ保存療法は捻れの増悪を防ぎ悪循環を断つことに意味がある。

はじめに

術後癒着性腸閉塞を防ぐためには、第1に癒着を起さないということはいうまでもない。これまで癒着を防止するための種々の方法や注意点が諸家により提唱され^{1)~4)}、癒着の減少に寄与している。しかし臨床上癒着が皆無の開腹手術を期待することは不可能に近く、癒着性腸閉塞の予知や予防は今なおきわめて難しい問題である。例えば、再開腹にあたって前回の手術からは予想もつかない強度の癒着に出会う場合もあれば、逆に予期に反してわずかの癒着のこともある。さらに、広範な癒着があるにもかかわらずイレウスを起さない例もあれ

ば、1、2カ所の癒着でイレウスとなる症例もある。

そこでたとえ癒着が起きたとしても、それがどのようにして腸閉塞となるか、それを防ぐにはどのようにすればよいかという癒着以後の問題を実験と臨床例から検討してみた。

術後癒着性イレウスの手術例

1966年4月から1975年末までに、本院外科で術後癒着性腸閉塞のため開腹した症例は延べ120名で、その内訳を表1に示し、同時にその間に当科で行った開腹手術数を並記した。このうち術後14日以内の早期イレウス中には癒着に腹膜炎や膿瘍、あるいは腸管麻痺を伴つたものもあり、これらが通過障害に果たした役割も否定はできない。ただこの早期イレウス例では前回手術はすべて当院

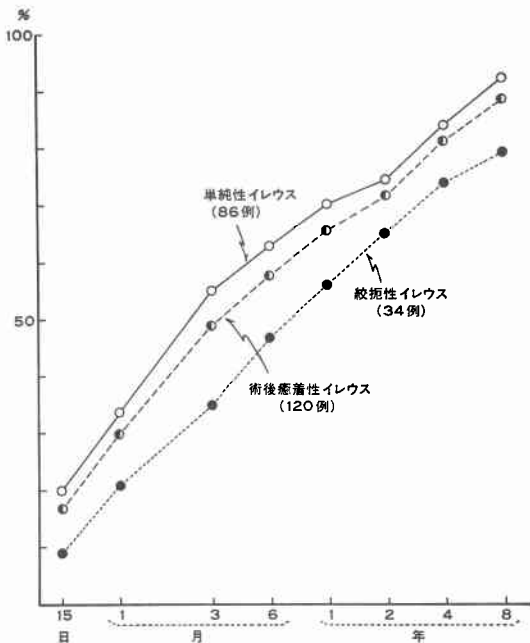
* 第6回日消外大会シンポジウム
術後癒着性イレウス—2

表1 術後癒着性イレウス手術例と前回手術

部位別 (切開, 吻合, 切除のみ)	術式別	手術延べ数*	14日以内手術	早期発生率	5日以後手術
胃(食道小腸部を含む)	癒着剥離	2335	7 (3)	0.3%	32 (1)
小腸	イレウス手術***	208	4	1.9%	18 (1)
虫垂	腹膜炎(標準)	696	1 (1)	0.1%	6
結腸・回盲部		335	1 (1)	0.3%	11 (2)
直腸		157	3	1.9%	8 (3)
胆道・肝		916	0	0.0%	5 (1)
子宮・付属器**			2		13
後腹膜膿瘍**			1		1
その他**			0		7
外科の全開腹手術		5232	19 (5)	0.4%	101 (8)

()内は死亡数
 * 手術が2以上の部門にわたるときは各項に重複して加えた
 ** 他科にわたるため手術数不明
 *** ヘルニヤ嵌頓, 小児腸重積は除く

図1 前回手術から腸閉塞手術までの期間(対数値)とその間の手術数(%)



で行われているため、手術別の発生率が求められた。これは直腸手術後では2%と高く、胃、虫垂、胆道・肝手術後に比べて有意の差がみられた ($X^2_{(1)}=5.95, 5.20, 11.37; p<0.025, 0.025, 0.001$)。小腸手術後にも約2%という高い発生率がみられたが、これは癒着やイレウスという原疾患も関与していると思われる。腹膜炎手術後の早期イレウス発生率はわずか0.4%で、残りの開腹例との間に差がみられなかつた ($X^2_{(1)}=0.19, p>0.5$)。

次にこの120名(単純性イレウス86名, 絞扼性イレウス34名)のうち前回手術直後からある期間までの間に手

術を受けた患者数(%)を縦軸にとり、横軸にはその期間の対数値をとると、図1に示すように患者数はほぼ直線的に増加することがわかる。術後早期には単純性イレウスの占める割合が相対的に大きい、その後の増加率は両者でほとんど変わらない。ここで注目すべきことは全体の約半数(61/120)は前回手術から3ヵ月以上経てはじめてイレウス手術を受けていることであり、このうちの14名(12%)にいたつては外科的イレウスを発症するのに前回手術後8年以上の歳月を要している。他の報告者のデータを検討してもこれと同様か⁶⁾、あるいはこれよりもつと遅れてイレウスが発症することが確かめられる⁶⁾⁷⁾。すなわち術後癒着が完成またはピークに達する平均的時間と術後イレウスの発症する時期の間にずれのあることは、再開腹の経験を積んだ者ならば容易にうなずける。このずれを説明するためには、次に述べる3つの仮定のうち少なくとも1つを認めなければならない。

- 癒着が峠を越して、次第にはずれて行く途中でかえつてイレウスが起りやすい条件ができた。
- 何らかの原因で長時間にわたり結合織の増殖と瘢痕性収縮が進行または反復した。
- イレウスの発生には癒着以外に別の要因 α が必要であり、この α が癒着より後に生じた。

このうち第1の仮定は癒着部が解離して索条を作りイレウスが起こるといふ実験⁸⁾からもうかがえる。またNobleの手術のように小腸の全長にわたつて人工的に癒着を作ることがイレウスの予防効果をもつことからもうなずける。もしもこの仮定を認めるならば、癒着の量

図2 円筒の捻れに伴う狭窄の発生

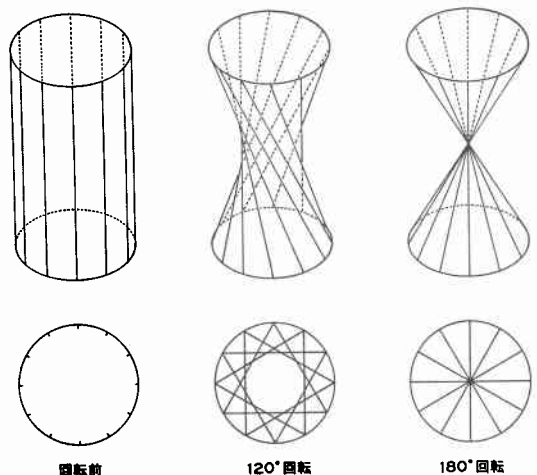
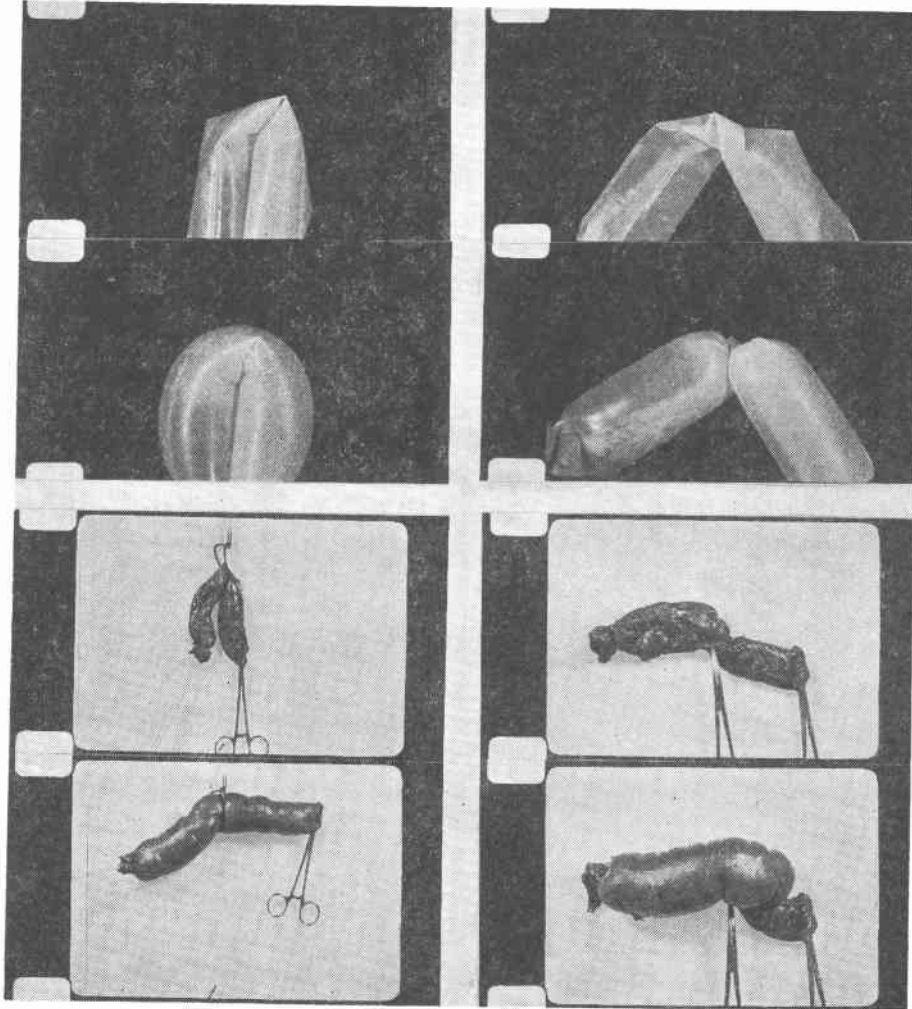


図3 ゴム袋および腸管をそれぞれ折り曲げた場合と捻った場合の膨張に伴う変化。ゴム袋を折り曲げた場合は膨張により屈曲部の内腔が開大する。腸管の場合は固定が不完全なため腸管は膨張とともに自然にまっすぐに伸びようとする傾向がみられる。いずれの場合も閉塞は膨張により緩和される。他方捻れの場合は膨張により捻れは一点に集中し、閉塞は増強する。腸管では注入した空気は閉塞部を通過していない。



だけを減らしても皆無にしない限りはイレウスの発生率を減少できるとは言えない。第2の仮定は晩発性術後イレウスにおいても閉塞部には陳旧性癒着だけでなく、比較的新しい肉芽や炎症が認められることがあるという経験から予想される。この原因としては異物、持続または反復する炎症その他の刺激、あるいは癒着を作りやすい体質などが考えられる。しかしここではとくに第3の仮定である癒着以外の要因を問題にすると、例えば絞扼性イレウスは癒着に加えて一部の腸管の異常な移動や回転

が起きて、はじめてイレウスが成立する場合がある。ところが著者は単純性イレウスにおいても、腸管が癒着部で屈曲するだけでなく、その長軸のまわりに捻れている例が少なくなく、後者が閉塞の主因であると考えた。さらに何らかの原因で腸管の膨張が加わると捻れは一層増強することが確かめられた。以下実験および臨床的観察を述べる。

腸管の捻れと膨張実験

図2に示すように、円筒を長軸の周りに捻るとその側

面にくびれが生じる。このくびれのもつとも狭い部の半径を r 、円筒の底面の半径を R 、捻れの角度を θ とすると、

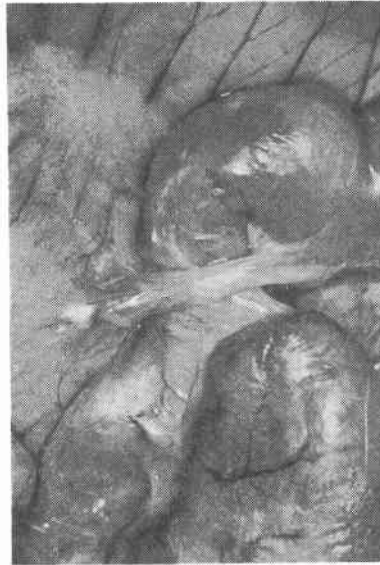
$$r = R \cos \theta / 2$$

となる。捻れが小さいときは狭窄はわずかであるが、 120° の捻れでは狭窄部の半径はもとの $1/2$ 、断面積は $1/4$ となり、さらに捻れが増すにつれて狭窄部の半径は急減し、 180° の捻れでは半径は0、すなわち完全閉塞となる。

ところでこの捻れのある管の内腔に空気を入れて膨ませた場合に狭窄部はどう変化するかを、単なる屈曲の場合と比較して観察した。図3に示すようにゴム袋を捻つたまま膨ませて行くと、捻れは1カ所に集まり閉塞は増強する。一方ゴム袋を折り曲げた場合は予想に反して屈曲部の内腔はむしろ開大して、閉塞は軽減する傾向がみられる。人の腸管を使用した場合にも同様の結果が得られる。このとき狭窄は腸管の両端の捻れの角度のみによつて決まり、その間の腸管の長さには関係しない。すなわち腸管が長い距離にわたつてゆるやかに捻れていたとしても、ひとたび膨張すると捻れは1カ所に集約するため、腸管が短い範囲で同じ角度だけ急激に捻れたのと同じ結果になる。一方単純な屈曲の場合は上下の腸管が膨張とともにまっすぐに伸びようとする動きがみられ、屈曲の角度が減少する。膨張により屈曲部の閉塞が緩和されないためには、屈曲部だけでなく前後の腸管の牽引、固定が必要である。

次に実験的に腸管の捻れを作るため、ラットの回腸末端の腸間膜附着部後面を盲腸前壁に縫合固定して、この間の腸管に 180° 以上の捻れを作つた。さらにこの腸管を膨張させるため、これより肛門側の結腸のまわりに糸を通して狭窄を作つた。ところが7匹のうち死亡した1匹(イレウスと腹膜炎が死因か)を除けば、盲腸壁に固定された回腸間膜は次第に引き延ばされて細長い索条物となり、これとともに回腸も盲腸壁から引き離されて捻れは緩和し、イレウスとはならなかつた。互いに縫い合わされた腸壁または腸間膜は次第に引き伸ばされて索条となることは報告されている^{9)~10)}。脇坂⁹⁾は腸壁同士の縫合は腸間膜同士の縫合よりもこの傾向が強いと述べているが、著者の実験では癒着に使用した縫合糸との関係からみれば、伸びた組織は腸間膜側であり糸は盲腸壁に固定されていた。この中で腸間膜の血管を含めて縫合固定した例では比較的太い索条物が形成され(図4)、この中には血管の新生がみられた。この実験から腸管に捻れを

図4 ラットの盲腸壁と回腸間膜の血管とを縫合固定後に形成された索条物



元に返すような動きもあり、捻れを維持するためには腸管の動きを押えるだけの質的に強い癒着が必要と思われた。このためには癒着部における血管の関与、あるいは血管の増生を促す因子が予想された。一般に実験動物では人に比べて癒着形成が弱く、以上の実験結果をそのまま人に適用することはできず、臨床的観察も必要である。

臨床例における腸管の捻れ

術後癒着性イレウスで手術した120人中開腹時に閉塞部(腸管拡張下端部)で腸管の長軸のまわりに捻れ(以下単に捻れという)を認めた症例は表2に示すように29

表2 腸管閉塞部の癒着対象

癒着対象	捻れのある閉塞	全閉塞
腸管, 回腸	9	38
腹壁	10	35
小骨盤臓器, 壁	5	20
大 網	1	2
肝, 胆嚢	0	5
横隔膜周辺	0	1
後腹膜	1	1
その他	0	1
複 数	3	7
不 明	0	10
合 計	29	120

例である。残りの症例では捻れがすべて否定されたわけではなく、手術中捻れにとくに留意しなかつたか、あるいは捻れを念頭に置きながらも、イレウスの解除後には腸管がどのような位置関係で癒着していたかを再現できなかった例が大部分である。捻れの有無は別として腸管閉塞部に癒着した相手を見ると、相手も腸管または腸間膜、あるいは腹壁（切開創、ドレイン貫通部、腸瘻周囲）が多く、次いで小骨盤の壁や臓器となつている。これらの癒着対象別にみると捻れを証明した例と、しない例との比には差がみられない ($X^2_{(1)}=1.2, p>0.975$)。すなわち少なくとも癒着部位に関しては、捻れを伴うイレウスは術後癒着性イレウスの中の特殊な型とは考えられない。向後捻れに留意して検索を行えば、捻れを示す症例の割合はもつと増えると思われる。

図5 主閉塞部に捻れを示す代表的症例の模式図
(本文を見よ)

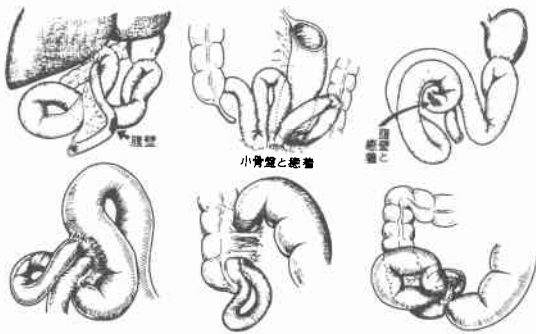


図5は捻れを認めた代表的な症例の模式図で、各症例を説明する。上の3例は閉塞部の癒着の相手が腸以外の組織であり、左上は胃切除後に空腸と肝縁（一部は横行結腸）とが捻れて癒着したものである。中上は子宮全摘後回腸と小骨盤の癒着部のうちもつとも口側の癒着部に捻れがみられる。それはこれより口側の拡張した腸の間膜附着部は右後方にあるが、閉塞部より肛門側では左前方に位置していることからわかる。右上は胃切除後の空腸と腹壁の癒着であるが、これより口側の拡張した腸管が癒着の右下方に回り込み、これが癒着部を中心に柄のように回転して癒着固定された腸壁に捻れが生じたと推定される。下の3例はいずれも腸（間膜を含める）同士癒着である。左下は虫垂切除後のイレウスであり、腸壁の癒着の外に腸間膜の反対側同士が接している。この状態では必然的に腸管に捻れが生じる。中下は胃癌手術の際大網と上行結腸との癒着を切離した術後に、裏側の

回腸腸間膜附着部と上行結腸前面の癒着切離部との間に再癒着が起こっている。右下は虫垂切除後盲腸断端と回腸の裏側の腸間膜附着部との間の癒着がみられる。この両者ではいずれも一端が回腸裏側の腸間膜附着部から出た索条物で回腸が締めつけられて閉塞が生じた絞扼性イレウスと考えられる。ところがこの索条で回腸が牽引されると同時に捻れていることがわかり、あるいはこれが閉塞の最初の原因であり、その結果これより口側の腸管が拡張して一見索条で腸管が余裕のない程度に締めつけられたような所見を呈したのかも知れない。以上の例が示すように臨床上腸管の捻れだけをみることはなく、屈曲や他の癒着を伴うので、腸管の走行だけに気をとられて腸間膜面の回転に気付かないと、捻れを見逃したり、閉塞を他の原因と見誤ることがある。

図6 癒着性イレウスで切除した腸管。矢印の腸管拡張下端部（主閉塞部）より上では腸間膜断端は腸管の向つて右側にあるが、肛門側へ行くと左側に回っていることから捻れのあることがわかる。

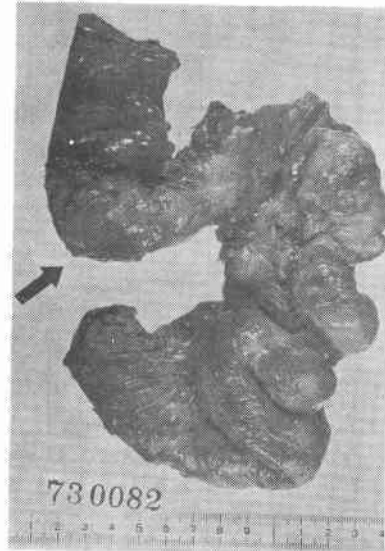


図6は子宮癌の手術と放射線治療を行つた後に癒着性イレウスを起こしたため切除した小腸である。矢印の部分が腸管の拡張下端部でここは一見屈曲により閉塞が起きたと思われる。ところが腸間膜の切断端に注意すれば、この屈曲部より上では腸間膜断端は腸管の向つて右側にあるが、これを下方にたどつて行くとまもなく腸管の左側に位置していることがわかる。したがつてこの間で腸管はその間膜とともに180°捻れ、これが閉塞の主な

と考えられる。なおこれより肛門側では、癒着は強いが、腸間膜は同じ側にあり、腸管の屈曲はあつても捻れないことがわかる。ただこのような屈曲が重なれば腸閉塞とはならなくても多少の通過障害をきたす可能性があり、このため捻れのある口側の腸管が膨張すれば、捻れが一か所に集まり完全閉塞の誘因となる恐れがある。

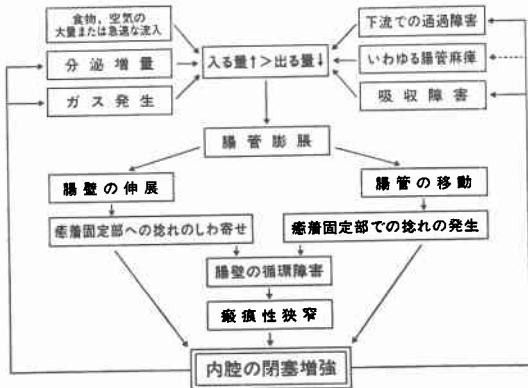
捻れの増強因子

捻れによる閉塞を増強する原因としては下部腸管の通過障害を述べたが、ここで主閉塞部（腸管の拡張と虚脱の境界部）以外に狭窄または強固な癒着があるかどうか、あればそれは主閉塞部の上か下かを全症例で調べてみた。その結果は表3に示すように、主閉塞部の肛門側に第2の通過障害があるものが37例で、口側にある7例

表3 主閉塞部以外の狭窄または強固な癒着部位

部 位	例 数
なし	14
口側にある	7
肛門側にある	37
両側にある	17
不明	45
合計	120

図7 腸管の捻れと膨張との悪循環



りも圧倒的に多く有意の差がみられる（もしも第2の通過障害部が主閉塞部の上下に同じ確率1/2で起こるとすれば、37：7またはそれ以上に第2の通過障害部が主閉塞部のどちらか一方に片寄る確率はわずか0.000003である）。すなわち肛門側に癒着や狭窄が多いのは偶然とは考えにくく、イレウスの発生に何らかの役割を演じていると推定される。他方腸管の膨張は肛門側の病変に限ら

ず、図7に示すように腸管の運動障害あるいは腸内容の吸収力の低下でも起こることがあり、さらには口側からの急速あるいは大量の内容物移動（食餌摂取量の増加、呑気症、胃切除後など口側消化管の貯留能の減少、ダンピング）、腸液の分泌増加、あるいは異常なガス発生でも起こると思われる。要するに入力（腸内容増加量）が出力（腸内容除去量）を上回る状態では腸管の膨張は避けられない。これは例えば食餌もほとんど取らず下痢をして、ながら腹満が持続し、どこにも機質的閉塞が認められないという症例があることからわかる。こうして腸管が膨張すると、その一部が移動や回転して、癒着で固定された部に新たに捻れが生じたり、あるいはすでにある捻れが固定部に集約されて内腔の閉塞は完全になる。一般に捻れが屈曲や外部からの圧迫に比べていかに強い圧縮力を組織に及ぼすかは、例えば濡れた手拭いの水を切るのに、圧迫したり折り曲げるよりは捻の方が有効なことから想像される。そこでたとえ腸間膜の太い血管が捻れに巻き込まれなくても、捻られた腸壁には循環障害が起き、これが持続または反復すると機質的狭窄に発展する可能性もある。事実、閉塞部には癒着性狭窄や、ときには潰瘍形成がみられることもある。こうして内腔が閉塞すれば、口側では分泌量の増加や吸収障害^{11)~13)}などのため腸管の膨張が一層進み、ここに悪循環が形成される。

ここでもう一度最初に戻つて、術後癒着性イレウスの中にはどうして癒着が起こる時期より遅れて発症するものがあるのかという疑問を捻れによるイレウスの場合に限って考えてみよう。すでにわれわれはこれを説明するために3つの仮定を立てた。このうち第3の仮定として、イレウスの発症には癒着プラスαが必要であるということは、捻れそのものや腸管の膨張をきたす諸因子がαとみなされることから明白である。第1の仮定は癒着が一部解離してイレウスとなるというものであるが、解離した腸管が可動性を増して異常な移動や回転をすると、癒着固定した腸管に捻れがしわ寄せされることは図5の右上の例からもうかがわれる。第2の仮定として、結合織増殖が長期にわたつて反復または進行するということは、第1の仮定と矛盾するように見えるが、繰り返して捻れの起きる場所では循環障害から癒着性収縮をきたす可能性のあることはすでに述べた通りである。したがつてどの仮定も互に相反するものではなく、それぞれ妥当性をもつといえる。

癒着性イレウスの予防と治療法

以上の説から、腸管の捻れと膨張を避けることがイレウスの予防や治療に重要であることがわかる。腸管が捻れるためには腸間膜の回転が必要である。例えばある長さの腸管が180°捻れた場合は、その口側端と肛門側端の腸間膜付着部は腸管の長軸に対して互いに反対側にくる。360°の回転では両端の腸間膜は同じ位置にきて、各腸間膜の反対面同士—例えば一方の裏と他方の表とが—接触することになる。開腹手術の終り頃に小腸を観察すれば、このような腸間膜および腸管壁の裏と表との接触は決してまれではない。もしこのような接触状態で癒着が起これば、図5の下左の例のような捻れは避けられない。そこで腸間膜や腸壁が損傷されて癒着の恐れが大きい場合には、反対側と癒着する前に同じ側同士をくつつける方がよい。またすでに同側同士で癒着のある場合はこれを剝離することは無意味で、腸管や腸間膜同士の間の癒着剝離を行う場合は反対側との癒着がある場所に限るべきと思われる。ところで腸壁または間膜の同じ側同士を意識的に癒着させることは Noble¹⁴⁾¹⁵⁾の手術やその変法⁹⁾¹⁰⁾¹⁶⁾¹⁷⁾に外ならない。ただ1939年の彼の論文¹⁵⁾の図3をみると、彼は腸管が腸間膜根部と癒着することが不良腸位の1つとみなして、このような癒着を防ぐために腸管同士を折り畳んで固定する方法を講じたように思われる。しかし著者は Noble の手術の意味、あるいは良性腸位での固定とは、多少の腸管の屈曲はあつても捻れの起きない位置を保つことと考えている。

次に腸管の膨張を防ぐためには図7に示した諸因子を除くことが必要である。事実、絶食、腸内容の吸引、高張栄養輸液(分泌の抑制、吸収力の増大)、高圧浣腸(下位腸管の通過障害の緩和)などの保存療法によりイレウスが治癒する例は少なくない。ただ四方¹⁸⁾らによれば単純性イレウスで保存療法を行つた方が、手術を行つた例よりも退院後愁訴のある率が高く、また斉藤⁹⁾らによれば保存療法後の再発例にはすべて手術が行われている。保存療法がはたしてどれだけの遠隔治療成績をもつかさらに追跡が必要である。捻れのあるイレウスの場合も、もしこれが癒着で固定され、非手術的に整復不能の場合には、保存療法は捻れの増悪因子を除くだけであり、イレウスの再発を完全には防止できない。間歇的にイレウス症状を呈する患者の中にはこのような病態があるのではないだろうか。

一方単なる屈曲の場合は腸管の膨張で閉塞が緩和されることが実験的に確かめられたが、臨床上腸管を膨張させて癒着性イレウスを治療したという報告はみられない。

このことは癒着性イレウスの成因としての屈曲の意義を否定はしないまでも、捻れその他の因子の関与をあらためて示唆するものである。

おわりに

癒着性腸閉塞の予防のためには、従来から癒着が重視されているが、癒着以外の要因も無視できない。著者はその成因として捻れの意義を強調し、誘因あるいは増悪因子としての腸管の膨張について述べ、腸閉塞を両者の悪循環の結果としてとらえた。またこの知見に基づく治療や予防法にも言及した。ただ癒着性腸閉塞では捻れが単独にみられることがなく、屈曲その他多くの因子が複雑にからみ合っているため、向後さらに相互の関係を究明する必要があり、これにより一層適確な予防と治療法が確立されると思われる。

文 献

- 1) 脇坂順一, 亀井英也: 癒着性イレウスの治療法—癒着剝離と再癒着防止について—. 外科診療, 4: 527~531, 1972.
- 2) 斉藤 漢, 堀江 伸, 金内秀士, 鈴木和徳, 馬越正通, 掛川功一, 西尾騰五, 横須賀稔: 開腹手術後癒着に関する臨床経験. 外科治療, 17: 640~650, 1967.
- 3) 四方淳一, 山岡郁雄, 桜井秀憲, 松峯敬夫, 渡辺千之, 新井正美, 大城 勲, 松尾泰伸: 腹腔内癒着に関する二, 三の知見. 日独医報, 17: 203—233, 1972.
- 4) 榊原幸雄, 田北周平: 腸管癒着について. 日独医報, 17: 245—254, 1972.
- 5) 西島早見, 玉木芳郎, 中田昭愷: 術後イレウス. 手術, 23: 1568—1577, 1969.
- 6) 矢野博道, 亀井英也, 愛甲隆俊, 牛島 捷, 溝手博義, 永代俊輔, 能美 博: 急性腸閉塞症の臨床的観察. 外科治療, 27: 1—5, 1972.
- 7) 猪野 満, 阿達国幸, 秋山邦男, 秋田泰郎, 落合浩平, 阿保 優, 今 充, 大内清太: 腸閉塞の統計学的観察. 外科診療, 5: 705—713, 1973.
- 8) 脇坂賢一: Plication method に関する実験的研究. 四国医学雑誌, 19: 53—68, 1963.
- 9) Scabrook, D.B. and Wilson, N.D.: Prevention and treatment of intestinal obstruction by use of the Noble procedure. Amer. J. Surg., 88: 186—193, 1954.
- 10) Childs, W.A. and Phillips, R.B.: Experience with intestinal plication and a proposed modification. Ann. Surg., 152: 258—265, 1960.
- 11) Redfern, W.T., Close, A.S. and Ellison, E.H.: Experimental bowel obstruction. Arch. Surg.,

- 83: 27—31, 1961.
- 12) Shields, R.: The absorption and secretion of fluid and electrolytes by the obstructed bowel. *Brit. J. Surg.*, 52: 774—779, 1965.
 - 13) Wright, H.K., O'Brien, J.J. and Tilson, M.D.: Water absorption in experimental closed segment obstruction of the ileum in man. *Amer. J. Surg.*, 121: 96—99, 1971.
 - 14) Noble, T.B., Jr.: Plication of small intestine as prophylaxis against adhesions. *Amer. J. Surg.*, 35: 41, 1937.
 - 15) Noble, T.B., Jr.: Plication of the small intestine. Second report. *Amer. J. Surg.*, 45: 574—580, 1939.
 - 16) Barron, J. and Fallis, L.S.: The Noble plication operation for chronic recurring intestinal obstruction. *Arch. Surg.*, 71: 518—522, 1955.
 - 17) 田北周平, 西島早見, 松村長生: ノーブル手術の評価. *外科診療*, 4: 547—552, 1972.
 - 18) 四方淳一, 松尾泰伸, 清川忠男: イレウスの遠隔成績. *外科治療*, 22: 130—133, 1970.
-