

●原 著

イレウスに対する高圧酸素療法

恩田昌彦*

イレウスに対する高圧酸素療法は、とくに癒着性イレウスと麻痺性イレウスに対して、きわめて有効であることが報告されており、本症の非観血的治療法の一つとして広く用いられてきた。

私どもは、きわめて重篤であり手術はおろか麻酔にさえ到底耐えられないような重症イレウス・ショック患者33例に術前・術後に高圧酸素療法を行って、24例(72.7%)を救命し得た。

さらに、本療法はイレウスによるエンドトキシン血症の発来を低下させ、循環障害、臓器不全およびエンドトキシン・ショックを予防することが実験的研究成績より明らかになった。

臨床ならびに実験的研究成績より、高圧酸素療法はイレウスによる重篤なショックにもきわめて有力な治療方法と考えられた。

Hyperbaric Oxygen Therapy for Intestinal Obstruction

Masahiko Onda, M.D.

First Department of Surgery, Nippon Medical School

It has been reported that hyperbaric oxygen therapy (HBO) achieved good results for intestinal obstruction especially due to adhesion and paralysis. Therefore, HBO was widely used as the initial, non-surgical treatment for intestinal obstruction in Japan.

In this paper, we performed HBO (3ATA, 2hours) in 33 patients with severe shock resulting from intestinal obstruction pre- and post-operatively. Twenty-four(72.7%) were cured by HBO combined with anti-shock therapy using steroids followed by surgery.

In experimental animals, HBO significantly decreased the incidence of endotoxemia due to intestinal obstruction. HBO also prevented the circulatory disturbance, organ failure and endotoxin shock.

The clinical and experimental results indicated that HBO was valuable for the pre- and post-operative treatment in patients with intestinal obstruction accompanied by severe shock.

Keywords:

Hyperbaric oxygen therapy,
Intestinal obstruction, Shock,
Endotoxemia

はじめに

高圧酸素療法は患者を大気圧より高い環境下におき、高濃度の酸素を呼吸させることによって、血漿中の溶存酸素または組織中の酸素分圧を上昇させ、全身的または局所的な低酸素状態を改善すること、あるいは体内にあるガス容積の物理的な圧縮作用に伴う効果などを目的にした治療法である。

したがって、何らかの原因で腸管の通過が妨げられて腸管内に液体やガスが貯溜、あるいはさまざまな要因による腸管の低酸素状態などが病態の直接的な主体をなすものと考えられる腸閉塞症、すなわちイレウスは、本療法のよい適応症の一つと考えられて、早くから試みられている。

1. イレウスの分類

イレウスの分類には研究者により様々なものが挙げられているが、私どもが臨床上用いている成因による分類を述べてみる。イレウスは大別すると腸管内腔を閉塞している原因が器質的であっ

*日本医科大学第一外科

て、明らかに認める事が出来る機械的イレウスと、全腸管のどこにも原因が認められず、腸管を支配している神経障害による腸管の運動機能障害が原因である機能的イレウスの2つに分けられる。

機械的イレウスは、さらに腸管内腔が閉塞されて、単に通過障害のみが起きている単純性イレウスと、同時にその腸管に關与する腸間膜の血行障害を伴っている複雑性イレウスの2つに分類される。単純性イレウスはその原因としては、腸管内異物例えば外来性の異物や食品、胆石、糞石などの体内発生異物、それに最近は見られなくなったが寄生虫がある。さらに、単純性では最も頻度が高い開腹術後や腹腔内感染による癒着や屈曲があり、そのほかに腸管外からの圧迫、腫瘍、炎症性病変などによる腸管壁の肥厚ないしは狭窄がある。一方複雑性イレウスには、開腹術後や腹腔内感染症によって生じた異常索状物による絞扼で、これが最もしばしばみられる。そのほか腸の捻転、重積、結節形成、さらにはヘルニア嵌頓がある。

機能的イレウスは、極めてまれな反射性あるいは痙攣性を除くと、殆ど総て麻痺性イレウスで、その原因の多くは、腹膜炎に起因するものないしは術後の腸管麻痺である。

ところで、私どもの教室の成績をもとにして、各イレウスの頻度をみても教室開設以来のイレウス手術症例1592例では単純性イレウスが682例42.8%、複雑性イレウスが910例57.2%で、複雑性イレウスの方が多数を占めている。さらにその内訳をみると癒着性が376例23.6%、絞扼性306例19.2%、ヘルニア嵌頓247例15.5%、腫瘍性200例12.6%、腸重積症179例11.2%、軸転不通症161例10.1%、炎症性53例3.3%、先天性25例1.6%、腸結節形成17例1.1%の順である¹⁾。

2. イレウスに対する高圧酸素療法

1) イレウスに対する高圧酸素療法の適応と作用機序

ところでイレウスはその閉塞の原因、腸管の閉塞部位、あるいはその種類がさまざまであるばかりでなく、腹膜炎あるいはまたほかの重要な諸臓器の障害を伴っていることも少なくないので生体における諸反応も極めて複雑にならざるを得ない。

従って、一口にイレウスに対する高圧酸素療法といっても、本症の病態のいかなる点に高圧酸素

療法の効果を期待して施行するかについては諸家の考えかたが必ずしも一致しているとは言えない。

一般には、麻痺性イレウスや癒着性イレウスが高圧酸素療法の対象となっているが、いずれにしても何らかの原因で腸管内容の進行が妨げられてイレウスがおきるとその部位より上部の腸管には腸内容が貯溜し、同時に貯溜するガスによって腸管は次第に膨満伸展されて腸管壁の血液循環障害、腸管自体の低酸素状態、腸管内ガス吸収率の低下、それに伴って進行する全身状態の悪化が招来され、これがさらに原因となって、腸管の膨満伸展はますます高度となって、結果がさらに原因になる悪循環が招来されるものと考えられるが、高圧酸素療法はこのような場合に著効を呈するといわれている。

即ち、高圧下では、ガスの容積は圧に比例して縮小し3気圧の場合、33%となり、球形では直径は69%に短縮するが、これが腸管のように円筒状で長さがあまり変化しない場合は直径はさらに著しく短縮するものと考えられる²⁾。

そこで、諸家のイレウスに対する高圧酸素療法の報告の概要を述べてみると、Cross³⁾のイヌを用いた実験的研究によると閉塞腸管内に注入された空気は、大気圧下の空気呼吸では、6時間、12時間ともに10%前後吸収されるにすぎないが、2、3および4気圧とすると、24時間後には、27.0%、33.8%および40.8%と1気圧増加当たり約7.0%の増加があり、これを95% O₂+5% N₂ガス吸入による高圧酸素下で行うと、6時間後1気圧では37%、2気圧では44.8%、12時間後では1気圧では46.9%、2気圧では63.3%で1気圧あたりの増加分は、6時間では7.3%、12時間では16.4%となり、高圧酸素吸入状態では、腸管内ガスの吸収は著しく促進されて腸管の状態も良く維持されると述べ本法の有用性を強調している。

古田⁴⁾は、高圧酸素療法のもつ物理的な圧力作用により、閉塞腸管内のガス容積の減少を計ると、同時に、膨満にもとづく循環不全に伴う腸管壁の低酸素状態を高圧酸素療法で改善することができ、さらに全身状態も循環面、呼吸面から回復せしめることができるのではないかと考えのもとに、各種イレウス9例について高圧酸素療法を行なったところ、明らかに機械的イレウスと考えられる2例の術前のほか、麻痺性イレウスと考えら

れる7例はいずれも著効を示し、その多くはタンク内での治療中に排便、ガスの排出をみた述べ、さらにこれらの多くの例は2.0kg/cm²程度の加圧後、1～2時間で腸蠕動は活発になり、腹痛を伴って排便、排ガスのおこることから考え、腸内ガスの酸素による置換を期待するにはあまりにも時間が短いので、1)加圧、減圧による腸管内貯溜ガス容積の変動、2)腸管のhypoxiaの急速な改善などの高圧酸素療法のもつ直接的な作用が、その有効性の主因をなすものであろうと述べている。

綿貫、伊坪ら⁹⁾は麻痺性イレウスに対する高圧酸素療法の治療効果について、腸雑音を記録して臨床的ならびに実験的に研究し、麻痺性イレウスの治療効果は、まず第一に圧の変化であると考えられ、この考えからいえば、一定の加圧圧力を維持することは無意味で、適当な加圧、減圧を繰返してやるのがもっともよいと考えられると報告している。

榊原ら⁹⁾は術後の腸管麻痺に対する高圧酸素療法は、麻痺腸管内のガス容積の圧縮による物理的減張効果、減張された腸管への血行改善、改善された血行による高分圧酸素の供給、腸管内ガスの脱窒素効果などの要因の相乗作用によって有効に作用すると考えられると述べている。

2) イレウスに対する高圧酸素療法の治療成績
イレウスに対する高圧酸素療法の治療成績をみると千見寺ら⁷⁾は、イレウス症例55例に高圧酸素療法を施行したところ、有効例は39例、70.9%、これに対し無効で手術施行症例は16例、29.1%であったと報告している。さらにこの有効例をみると、癒着性イレウス、麻痺性イレウスがほとんどで、癒着性イレウスにかぎってみると31例中、28例にイレウス解除がみられ、解除率は実に90.3%で、一般に保存的療法での術後癒着性イレウスの解除率は35～50%程度といわれ、成績のよい施設でも70%前後であることから高圧酸素療法が有効であると報告している。

八木⁸⁾も24例のイレウス症例に対して53回の高圧酸素療法を行い、これらのうち奏効したものは20例、無効4例の内訳はsubileus状態の癒着性イレウス8例と術後の麻痺性イレウスで、無効の4例は悪性腫瘍によるものと絞扼性イレウスの各2例であったと述べている。

次に私どもの教室のイレウスに対する高圧酸素療法の成績についてのべてみると、私どもは第2

表1 イレウス解除を目的とした高圧酸素療法

イレウスの種類	症例数	成績	
		有効	無効
癒着性イレウス	12	10 (83.3%)	2 (16.7%)
麻痺性イレウス	17	14 (82.4%)	3 (17.6%)
合計	29	24 (82.8%)	5 (17.2%)

種装置を用い、絶対3気圧で、1回90～120分施行している。なお症例によっては施行中2～3気圧の間で圧を変動させて加減刺激を加えている。施行回数は1～7回平均2.2回である。また症例によっては、本法施行中に各種の腸管運動促進剤を併用している。

イレウス解除を目的とした麻痺性イレウスや癒着性イレウスに対する高圧酸素療法の成績であるが、癒着性イレウスでは11例中10例、91.0%、麻痺性イレウスでは17例中14例、82.4%と28例中24例(85.7%)を解除し得ている(表1)。

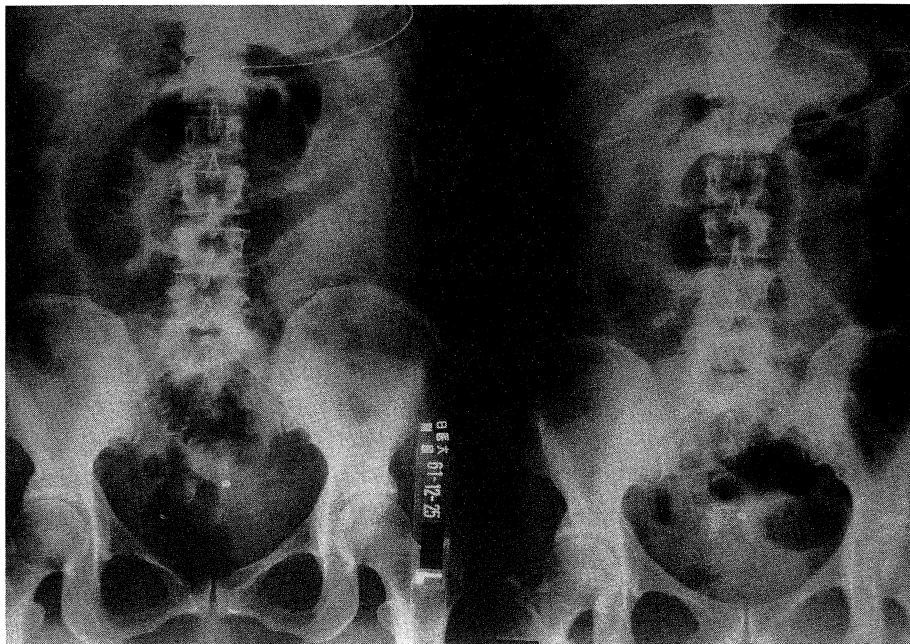
本療法を行った麻痺性イレウス17例の概要をみると、その原因は開腹手術後のものが10例、虫垂炎穿孔による腹膜炎が3例、その他4例であった。なお、1回の高圧酸素療法で治癒しているものが、9例、52.9%、2回以上を要したものが、5例、29.4%であった(表2)。

つぎに症例を供覧する。

症例1 46歳、女子。腹痛、嘔吐を主訴として来院。10歳のとき虫垂切除術。昭和61年12月19日、夕方より主訴が出現、発熱もあり、翌20日、某医を受診、当科に紹介された。左側腹部から下腹部にかけてデファンスがあり、腹膜炎と診断し、開腹したところ付属器炎による骨盤腹膜炎であった。術後2日目に排ガスがあり、4日目に経口摂取を開始したところ、再びイレウス症状を呈したため高圧酸素療法を施行した(図1)。施行後に排ガス排便があり、X線上でもガス像の減少を認めた。しかし排液量が多いため、翌日再度高圧酸素療法を行いガス像はさらに減少をみて、排液量も減少し症状も軽快した(図2)。

症例2 57歳、男子(図3)。

後腹膜腫瘍および肺癌の症例で動注療法施行後に、腹痛、嘔吐、腹部膨満が出現、グル音の消失、



仰臥位

立位

図1 症例1 46歳 女子 麻痺性イレウス

骨盤腹膜炎、術後4日目にイレウス症状を呈したため高圧酸素療法を施行した。

表2 麻痺性イレウスに対する高圧酸素療法の効果

種類	例数	有効		無効
		1回	2回以上	
術後麻痺性イレウス	10	5	3	2
腹膜炎(虫垂穿孔)	3	2	1	0
その他	4	2	1	1
計	17	9	5	3

X線所見(図4)等から麻痺性イレウスと診断した。種々保存的療法を試みたが改善しないため、高圧酸素療法を開始した。2回の高圧酸素療法で排便は認められたものの排液量は多く、イレウス症状は改善されないため、イレウス管を挿入しさらに4回高圧酸素療法を続けたところ漸次排液量も減少しイレウスは解除した(図5)。

症例3 66歳、男子(図6)。

Grawitz腫瘍で右腎摘出術をうけた症例。術後4日目でも排ガスはみられず、排液量も増加し、腹部X線像で腸管ガス膨満像をみとめたため、術

後の腸管マヒと診断した。2回の高圧酸素療法により排ガスを見たものの、イレウス症状の改善が不十分なため、再度高圧酸素療法を開始した。微弱ながら腸管蠕動が認められたが、術後10日目再び排液量が増加し、イレウス管の進行も停止したため(図7)、gastrographinによる消化管造影を施行し、小腸下部において閉塞を認め癒着性イレウスと診断した(図8)。引き続き保存的療法を施行したが改善はみられず、術後19日目再開腹した。

再開腹すると小腸係蹄が一塊となって癒着し、その口側の腸管は高度に拡張し、腸管壁も浮腫状に



仰臥位

立位

図2 症例1 46歳 女子 麻痺性イレウス

高圧酸素療法にて小腸ガス像は減少し、イレウス症状も軽快した。

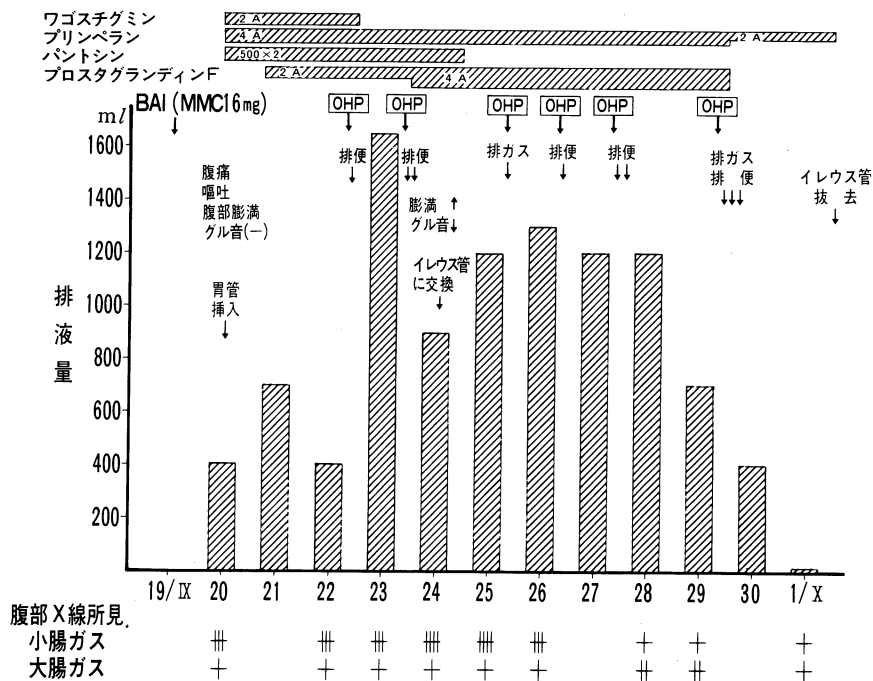
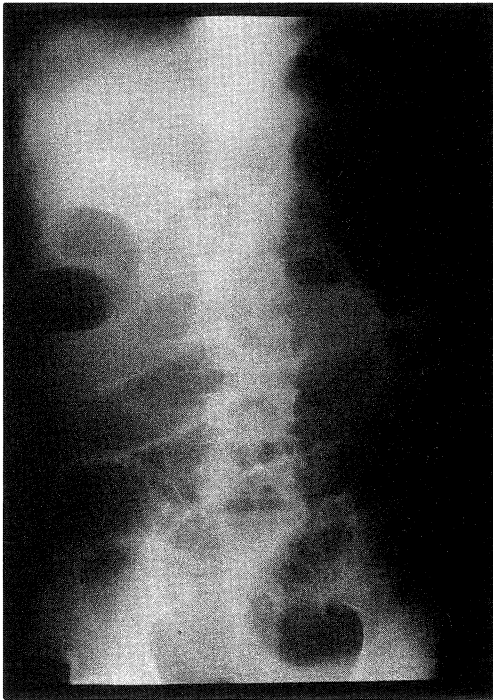


図3 症例2 57歳 男子 麻痺性イレウス



仰臥位

図4 症例2 57歳 男子 麻痺性イレウス
高圧酸素療法施行前。

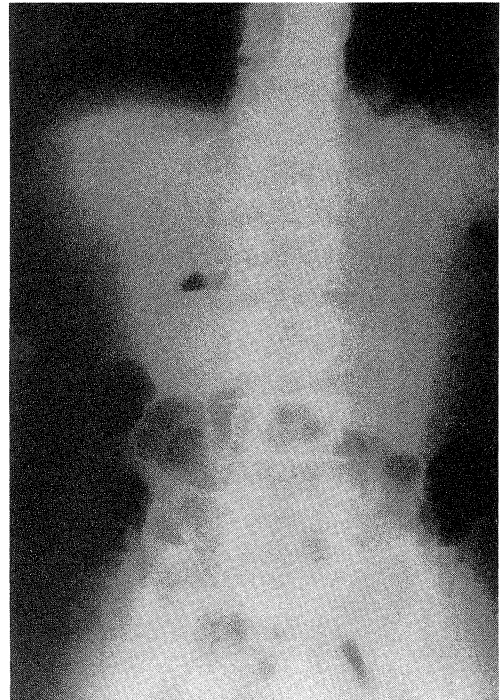


図5 症例2 57歳 男子 麻痺性イレウス
高圧酸素療法を続けたところ漸次排液
量も減少しイレウスは解除した。

肥厚しており、閉塞解除に際し腸管損傷が高度であったため、やむなく60cmの腸管を切除した。

本症例は、イレウスの治療上深く反省させられた症例で、術後の腸管麻痺が遷延したため、病的な癒着となり機械的イレウスを生ずることになったものと考えられる。

症例4 79歳、男子(図9)。

36歳の時虫垂炎穿孔性腹膜炎で手術を受けこの際人工肛門造設術を受けている。63歳の時イレウスで腸吻合術、人工肛門閉鎖術を受けており、昭和63年3月、突然上腹部痛が出現、翌日腹痛、嘔気、嘔吐を主訴として来院。腹部単純X線写真で小腸ガス膨満像と鏡面像が認められ、癒着性イレウスの診断で入院(図10)。イレウス管挿入し、保存的療法を開始して経過を観察したが、症状の改善が認められず、10日目より高圧酸素療法を開始し、2回の施行で排便をみたが、イレウス管の進行が停止し、小腸ガスも依然として残存していたので、水溶性造影剤でイレウス管より小腸造影をしたところ造影剤の流出はよく、2日後には排出

されていた。しかし小腸ガスも残存しておりイレウス症状も続いたためさらに高圧酸素療法を施行した。第17病日の高圧酸素減圧時、突然嘔吐し、第19病日になると、イレウス管からの排液に血液を混じ、血圧も低下しショック状態になったため緊急手術を施行した。開腹すると、大量の血性腹水を認め、Treitz 靱帯より約50cm 肛門側の空腸が、その部に出来た異常索状物を軸として時計と逆方向に720度捻転し、殆ど壊死に陥っていたため、(図11)腸切除を施行した。ショック離脱が出来ず、翌日死亡した。本例は経過が比較的緩慢であったため、つい保存的療法で経過をみすぎ、手術時期が遅れ、結果的に患者を失うこととなった痛恨の一例であった。

症状の寛解のはかばかしくない症例にいたずらに本法に拘泥する余り外科的治療の時期を失しないことが大切である。

このような際、治療効果の判定には、諸検査成績、あるいは胃腸管からの排液量も参考となるが、何と言っても臨床症状、全身所見、腹部所見、腹

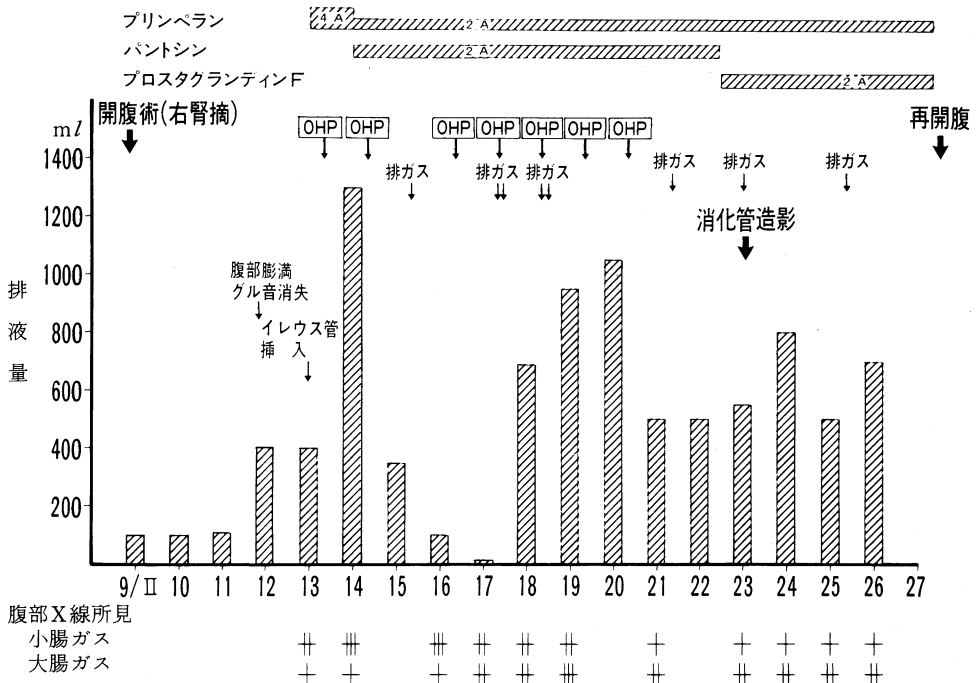
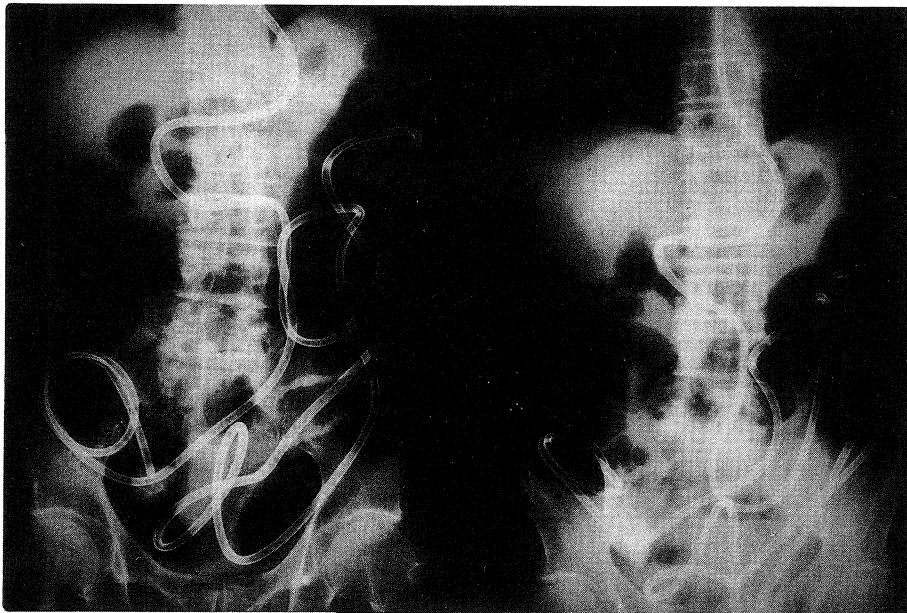


図6 症例3 66歳 男子 癒着性イレウス



仰臥位

方位

図7 症例3 66歳 男子 癒着性イレウス

術後10日目, 再び排出量が増加し, イレウス管の進行も停止した。

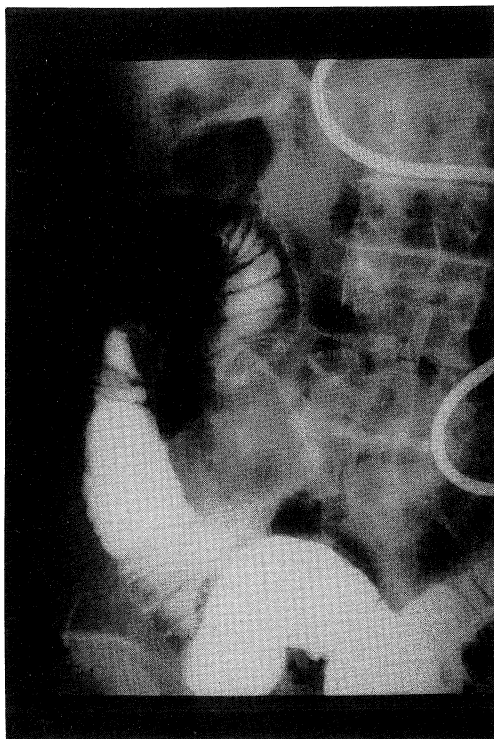


図8 症例3 66歳 男子
gastrographinによる消化管造影，小腸下部において完全閉塞を認める。

部X線所見が最も大切であることは言うまでもなく、これらを総合判断して、治療の方針を決定することが大切である。

以上、供覧した症例のうち3、4は、いずれも私どもの苦い経験例であり、イレウスの診断の重要性を改めて認識させられたものである。

しかしながらイレウスに対する高圧酸素療法の治療成績をみると、私どもの成績も含めていずれの報告も癒着性イレウスと麻痺性イレウスではきわめて有効であることを報告されており、イレウスの非観血的治療法の一つとしてきわめて有効なものと考えられる。

3. イレウス・ショックに対する高圧酸素療法

癒着性イレウスあるいは麻痺性イレウスの解除を主な目的とした保存的治療法のひとつとしての高圧酸素療法の効果について述べてきたが、次に私どもが長年にわたって臨床的ならびに実験的に行って来たイレウスの死因ないしは病態に関する

研究成績にもとづく考え方から、重症イレウス・ショックに対して高圧酸素療法を行い好成績を収め、しばしば報告してきた^{9)~12)}。

1) イレウスの病態生理

イレウスの病態は図12に示すように、何らかの原因によって腸管内容の運行が途絶され、イレウスが発生すると、閉塞腸管はもとより、閉塞上部腸管にも腸管内容が多量に貯溜すると同時に、主として嚥下された空気、さらには爆発的に増加する細菌による腐敗のため発生するガスによって、腸管は、次第に膨満伸展されて、腸管の血行は著しく障害される。この腸管の血行障害により、腸管粘膜は障害され腸管内に生じた毒物が吸収されると報告されている。さらに加えて、腸管の著しい膨満によって横隔膜は押し上げられ、呼吸機能は障害され、腹腔内大血管の圧迫によってveous returnは著明に低下して心機能も障害される。

一方、腸管内に多量に貯溜し、さらには嘔吐することによって莫大な量の水分電解質が失われて、患者は高度の脱水状態に陥る。さらにイレウスの際には、閉塞腸管はもとより、閉塞下部腸管さらには閉塞上部腸管内のいずれにおいても腸内細菌が著しく増殖し、これら細菌性因子が、イレウスの死因ないしは病態と密接な関係があることは古くから論じられてきたところである。

このように、イレウスのさいにはさまざまな病態が複雑に進行し、原因が結果となり、その結果が原因となる悪循環をきたして、これを適切な治療で断ち切らない限り患者はついに死に至るものである。このイレウスの死因に関しては、従来から、神経反射刺激説、細菌説、体液欠乏説、さらには中毒説など数多くの学説があるが、抗生物質の開発以後、イレウス動物に抗生物質を投与したり、あるいは無菌動物にイレウスを設置したりすると、対照の抗生物質を投与しない場合や有菌の普通動物にイレウスを設置した場合と比較して、動物の生存時間が数倍にも延長する事実が確認されるに至り、細菌性因子とイレウスの病態あるいは死因との関係が改めて注目されている。

そこで、私どもの教室のイレウスの病態に及ぼす細菌の影響についての研究成績の一部を述べる。イレウス患者の腸管内細菌の消長を検討してみると、閉塞上部、下部および閉塞腸管内容中からは、健康者と異なり、E.coli, Proteus mirabilis, Staphylococcus aureus, Streptococcus fecalis,

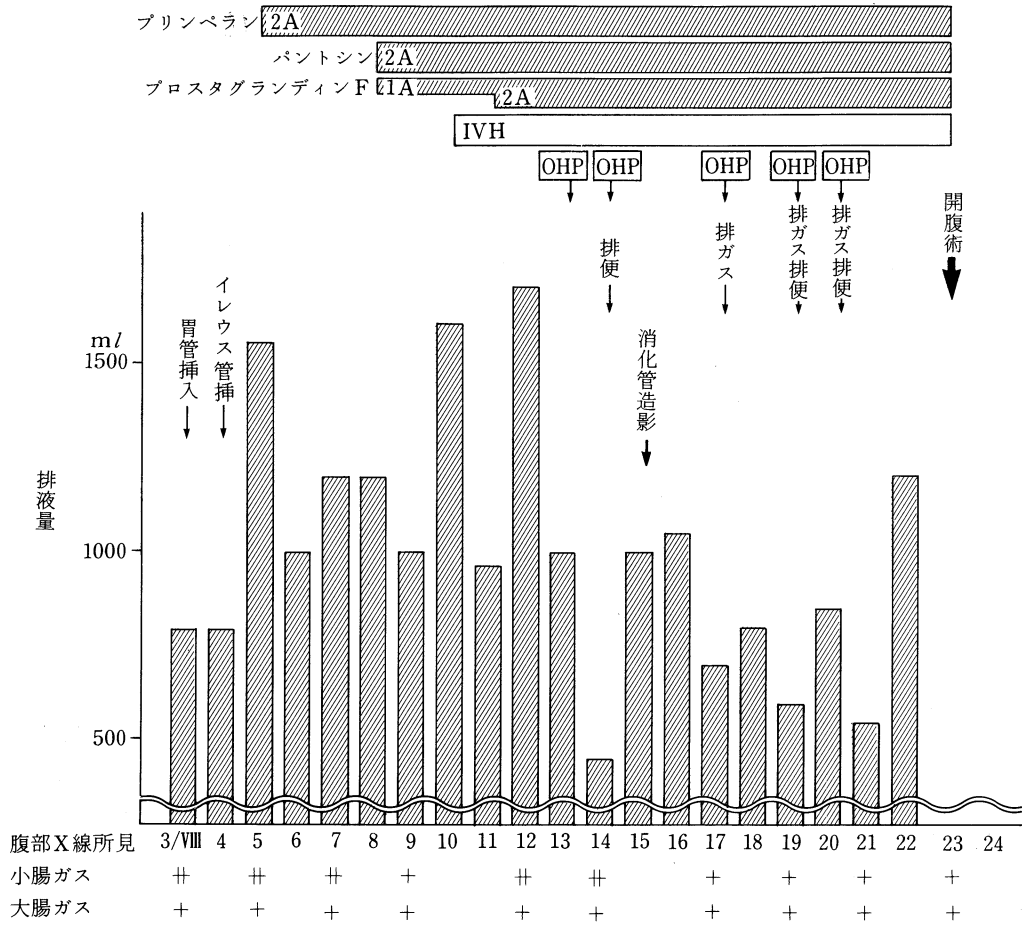


図9 症例4 79歳 男子 絞扼性イレウス

Lactobacillus acidophilus および Bacteroides などのいずれの細菌も大量に検出され、とくに E. coli と Proteus mirabilis の検出率の増加と菌の著しい増量が認められた。この成績からも明らかのように、イレウスの際には腸管のいずれの部位にも細菌の著しい増量がみられ、とりわけグラム陰性桿菌が著しいのが特徴的である。

さらに各種消化器疾患患者の血中のエンドトキシンの検索を行った成績をみると、エンドトキシンの陽性率は、158例中36例、22.8%であり、腹膜炎患者では、63例中22例、34.9%に陽性であったが腹膜炎以外の疾患の中では、イレウス患者の50例中10例、20%がもっとも高率であった。このような臨床的研究成績からもイレウスの病態に及ぼす細菌性因子の関与が示唆されるわけである

が、ここでさらに詳細に細菌の関与を明らかにする目的で、細菌の全く欠如している無菌動物をもちいて行った実験成績を示してみると、無菌マウスを3群に分け、E.coli 単独経口感染させた群、無菌マウスに無菌アイソレーターの中で絞扼性イレウスを設置し同時に E.coli O 26 エンドトキシンを絞扼腸管内に注入した無菌マウス群さらに対象無菌マウス群に、それぞれ小腸絞扼性イレウスを設置して、各3群の生存時間を比較検討してみると、大腸菌単独感染マウス群ならびにエンドトキシン腸管内注入マウス群の生存時間はいずれも短縮し、無菌マウスのそれに比して約1/4と著しい短縮を示していた。この成績は、イレウスの病態ないしは死因に細菌ないしはエンドトキシンが極めて大きく関与している事実を明確に示しているも

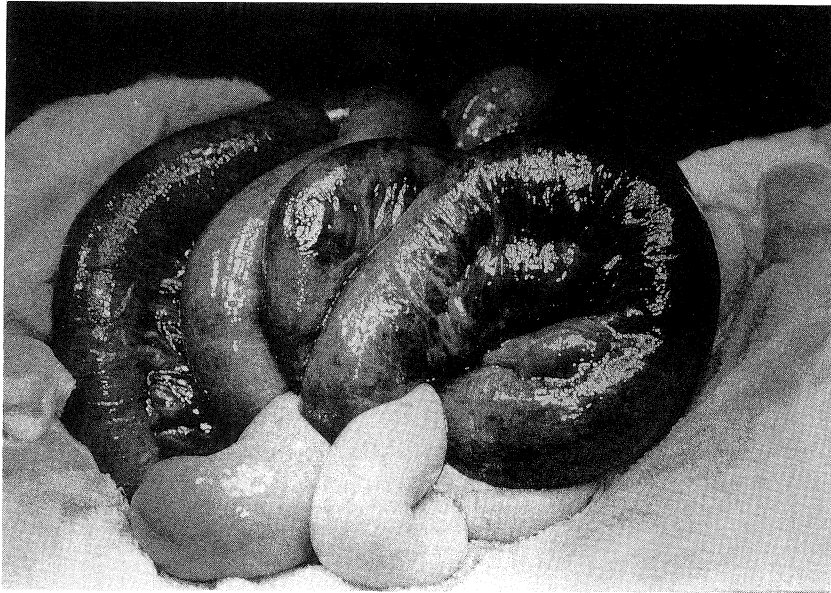


図11 症例4 79歳 男子 絞扼性イレウス

開腹すると、血性腹水を認め、Treitz 靱帯より約50cm 肛門側の空腸が、異常索状物を軸として反時計回りに720度捻転し、壊死に陥っていた。

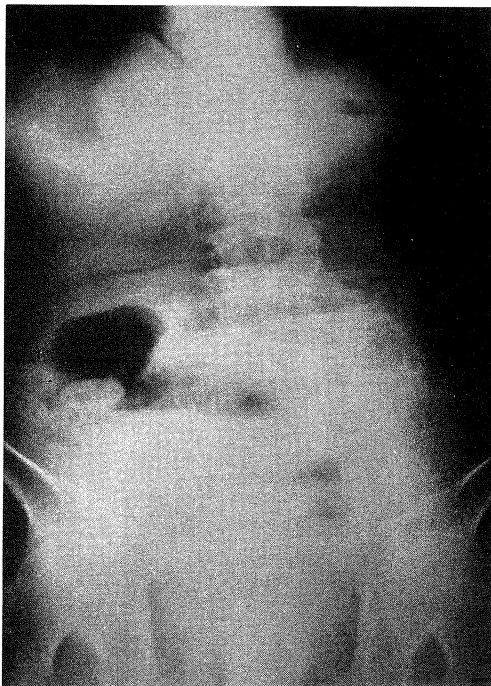


図10 症例4 79歳 男子

入院時、腹部X線写真で小腸ガス膨満像と鏡面像が認められる。

のと考えられる。

ところで従来より閉塞上部の腸管拡張による水分、電解質の喪失がその死因ないしは病態の主体をなすものと考えられていた単純性イレウスにおける細菌の影響を検討するために、無菌マウス数種の既知の細菌を予め経口感染させた混合感染マウスのそれぞれ小腸下部を腸管のみ結紮閉塞して単純性イレウスを設置し、その生存時間を比較してみると、無菌群では平均125.2時間であったのに対して混合感染では81.9時間と両群の間には有意の差が認められ、単純性イレウスにおいても、細菌の病態に及ぼす影響が極めて大きいことが示唆された。

すなわち、イレウス時には腸内細菌、とくに大腸菌を中心とするグラム陰性桿菌の著しい増量をきたし、この大腸菌群に由来するエンドトキシンは、著しい循環障害により低酸素状態に陥り、粘膜バリアーに破綻をきたした閉塞腸管を中心とする腸管から大量に遊出し、さらに早期から出現する肝を中心とする諸臓器の循環障害による細網内皮系の障害にとまらぬエンドトキシン処理能力の低下も相まって高度のエンドトキシン血症を来し

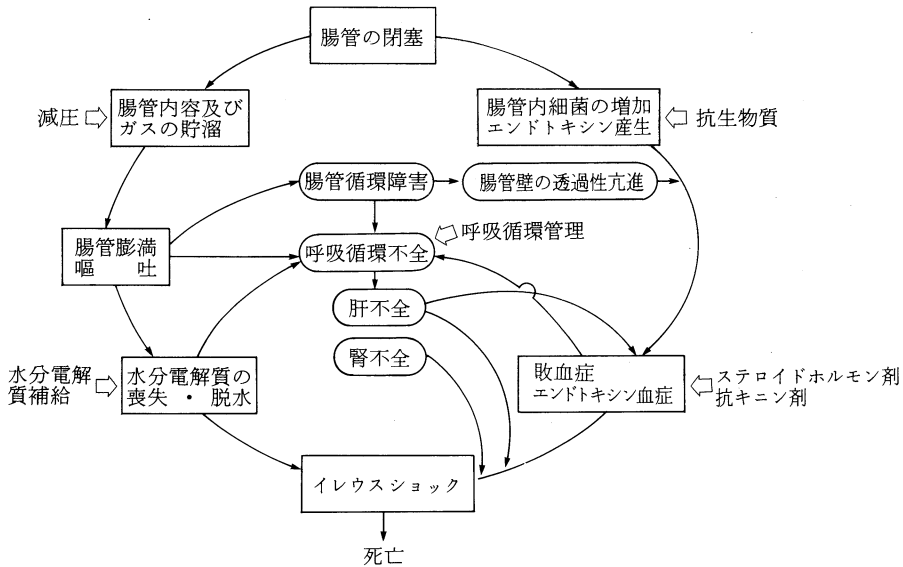


図12 イレウスの病態生理と治療

生体は甚だ重篤な障害を蒙り、ついに死に至るものと考えている^{13)~15)}。

2) 重症イレウス患者に対する高圧酸素療法の効果

このイレウス死因に対する私どもの考え方から、ショックにより高度の poor risk を呈し、従来の方法では手術侵襲はもとより、麻酔にさえ到底絶えられないと思われるようなはなはだ重篤なイレウス患者33例に、輸血、輸液、その他昇圧剤、強心剤、ステロイドホルモン等の抗ショック療法を行いながら、絶対3気圧で1~2時間、術前術後、状態に応じて1~数回高圧酸素療法を併せ行なって積極的に外科的治療を施行し、24例、72.7%までを救命することができた(表3)。なお、この際いずれの症例も血圧、脈拍数、呼吸数などの循環呼吸動態が劇的に改善されるとともに、治療後もこの状態が安定、維持され得たことは、重症イレウス患者に対する外科的療上の意義は極めて大きいものと考えられる。

これら重症イレウスの一例を提示する。

症例5 53歳、男子 絞扼性イレウス。

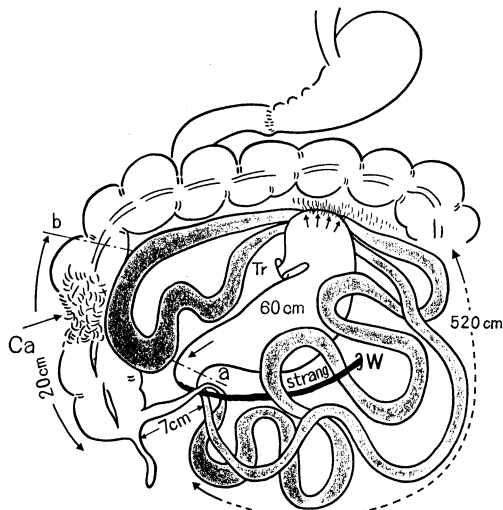
41歳のとき、胃潰瘍で胃切除術を受けている。2日前の早朝より突然腹部全般にわたる激烈な痛み、嘔気があり、某医を受診、鎮痛剤の注射を受け、症状は軽減したが、翌夜半、再び腹痛激烈と

表3 イレウスショックに対する高圧酸素療法

イレウスの種類	症例数	成績	
		治癒	死亡
閉塞性イレウス	9	5	4
癒着性イレウス	9	8	1
絞扼性イレウス	12	8	4
腸重積症	2	2	0
S状結腸軸捻症	1	1	0
合計	33	24 (72.7%)	9 (27.3%)

なり、嘔気、嘔吐、ガスの排出停止が出現、某病院に入院、輸液、鎮痛剤の注射を受けたが軽減せず、翌朝よりショック状態に陥り当外科に紹介され救急車で収容された。

入院時顔面蒼白苦悶状、冷汗、口唇四肢チアノーゼ著明、意識混濁、呼吸速迫、脈拍頻数、微弱で、高度のショック状態を呈し、血圧30mmHg以下で、腹部は全般に膨隆、腹壁緊張高度、圧痛著明であった。直ちに輸液、輸血を施行すると同時に、絶対3気圧、2時間高圧酸素療法を行ったところ、血圧は徐々に上昇し、全身状態の好転がみられたので、手術を施行した。開腹すると、異常索状物で完全絞扼されて小腸の大半は完全に壊死



W：胃切除時の腹壁縫合創
a-b：空腸—結腸 端々吻合

図13 症例5 53歳 男子 絞扼性イレウス
上行結腸癌

に陥り、穿孔寸前の状態であり、さらに上行結腸に癌腫を認めた(図13)。壊死に陥った小腸5m20cmとともに右半結腸切除を施行したが、手術侵襲が極めて大きく、術後再びショックに陥る事も予測されたため再び高圧酸素療法を1時間半行った。

図14はその経過を示したもので、術前術後の高圧酸素療法で、血圧、脈拍、ガス分析の成績も安定しかろうじて一命を救助することが出来た。

このような重症イレウス患者に対して高圧酸素療法が何故有効であったかの理由の一端を追及するために私どもが行った実験的研究成績の一部を示してみると、イヌの小腸上部に絞扼性イレウスを作った際の、血中のエンドトキシンを感作血球凝集阻止反応でみると、イレウス時のエンドトキシンの血中への出現増量は高圧酸素療法をしたイヌの方では阻止抑制されるとともに、イレウス動物の生存時間は著しく延長することが認められた。次いで、イヌの腹水中のエンドトキシンを見てみると、血中と同様に、腹水中でも高圧酸素を行ったイヌではその出現が抑えられていた。また、イヌの小腸上部に絞扼性イレウスを作って、その絞扼腸管の中に I_{125} をラベルしたエンドトキシンを注入して、血中のエンドトキシンの消長を

みてみると、高圧酸素を行うと、6時間後では対象動物の約半分に抑えられている。この際の I_{125} エンドトキシンの肝、腎、副腎などの諸臓器内分布をみると、各臓器共高圧酸素を行ったイヌでは、臓器中に出現するエンドトキシンは低い値に止どまっていた。このようにイレウス動物に高圧酸素療法を行うと血中にも諸臓器中にもその出現増量が抑えられていることが分かり、その理由としては腸管粘膜の透過性を抑えること、あるいはエンドトキシンの生体の処理能力を高圧酸素が高めることなどが考えられる¹⁶⁾。

さらに、実験的にウサギのエンドトキシン・ショックの際の、血圧、頸動脈血流量、腸間膜動静脈血ガス分圧、酸塩基平衡と乳酸値などの変動に及ぼす高圧酸素療法の効果を検討してみると、いずれの値も高圧酸素療法により改善されていることが確認されている。また、イレウス時の肝、腎、副腎、腸管などの臓器の酸素欠乏に対して高圧酸素療法がきわめて有効な事実を光学顕微鏡による組織学的所見および、電子顕微鏡による細胞学的微細構造上の所見からも確認された¹⁷⁾。すなわち、私どものイレウスの死因についての一連の研究成績とこれら高圧酸素療法の本症に対する効果についての研究成績を総合考察すると、イレウス時には血中に出現増量したエンドトキシンによって、各種のchemical mediatorsの関与のもとに、循環動態は著しく障害され、肝、腎、副腎などの諸臓器は早期から障害され、これら諸臓器の不全ないしは低下は、さらに生体内のエンドトキシンの処理能力の低下を来して悪循環に陥り死に至るものと考えられ、高圧酸素療法はこれらの障害を阻止抑制することで重症イレウスに有効となるものとする。私どもの臨床的ならびに実験的研究成績をもとにイレウスの病態生理を簡略にまとめて示した先ほど図12のシェーマの上で、高圧酸素療法の効果を挙げてみると、イレウス時に閉塞腸管はもとより閉塞上部腸管に貯溜する腸管内容のうち腸管内ガスは物理的圧力によってその容積を減じ、腸管の著しい膨満による横隔膜の圧迫、あるいは腹腔内大血管の圧迫によるvenous return減少も改善され呼吸循環障害を軽減するとともに、腸管壁の循環障害も改善され、ひいては腸管壁の透過性亢進を抑制し、さらに肝、腎、副腎などの重要諸臓器不全の改善、イレウス時に血中に出現増量しその病態を著しく増悪せしめるエンドトキ

輸液 3500ml + 輸血 1800ml						
pH	7,009	7,180	7,300	7,328	7,405	7,490
B.E.mEq/l	-18.8	-18	-11.8	-10.7	-6.0	+0.5
PCO ₂ mmHg	48.1	24.3	35.0	26.6	28.0	30.0
PO ₂ mmHg	65.0	800<	800<	220	800<	300

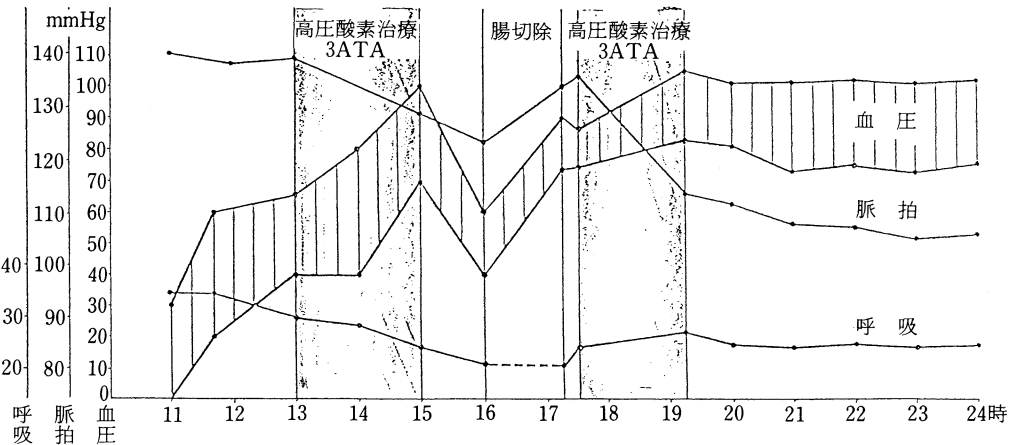


図14 症例5 53歳 男子 絞扼性イレウス, 結腸癌

シンを抑制するとともにエンドトキシンショックの防止作用をもたらすものとも考えられる。

おわりに

以上述べたように、イレウスはその原因がいろいろであるばかりでなく、腸管の閉塞部位をそれぞれ異にし、その病態もさまざまであるため、本症に対する高圧酸素療法もおのずから、それぞれ異なった効果を期待して行なわれてきている。

それらの成績からみて、いずれもイレウスの病態に即した有効な治療法を試みるべきであることは明らかであるが、機械的イレウスの原因であるさまざまな器質的变化や、麻痺性イレウスの原因となる炎症などを取り除く根本的治療法とはなり得ない事に留意すべきである。そしてイレウスの保存的療法として高圧酸素療法を施行する際には、本症は外科的治療の時期を失うると場合には患者の生命を危機に陥れる極めて危険な疾患であることを常に念頭において、適切なる診断のもとに行うことが大切であることを強調したい。

〔参考文献〕

1) 森山雄吉, 恩田昌彦, 吉葉昌彦, 滝沢隆雄, 中島米治郎, 京野昭二: 臨床統計よりみたわが国のイ

レウス, 外科, 49(12): 1389-1398, 1987

- 2) Kulak R.G. Friedman B. Gelernt I.M. Jacobson J.H.: The entrapped intestinal balloon: deflation by hyperbaric therapy. *Ann Surg.* 187: 309-312, 1978
- 3) Cross F.S.: The effect of increased atmospheric pressure and the inhalation of 95 percent oxygen and helium-oxygen mixtures on the viability of the bowel wall and the absorption of gas in closedloop obstruction. *Surgery* 36: 1001-1026, 1954
- 4) 古田昭一, 高木忠信, 吳大順, 佐藤富藏, 山本俊一: 高圧酸素療法の臨床的応用(II). *臨床外科*, 21: 579-589, 1966
- 5) 児玉東策, 伊坪喜八郎, 斎藤一夫, 小山一男, 鶴崎隆一, 玉城敏, 綿貫詰: 麻痺性イレウスに対するOHPの効果. *日本高気圧環境医学会雑誌*, 3: 34-35, 1968
- 6) 小西信一郎, 小林繁夫, 森 澄, 日比行雄, 榊原文作, 城所仁, 鷺津卓爾, 高橋英世, 川村光生, 榊原欣作: 術後麻痺性イレウスの高圧酸素による治療経験. *日本高気圧環境医学会雑誌*, 4: 55-56, 1969
- 7) 千見寺勝, 太田幸吉, 三枝俊夫, 斎藤春雄, 樋口道雄, 奥井勝二, 野口照義, 中田英浩: イレウスに対する高圧酸素療法について. *日本高気圧環境医学会雑誌*, 13: 52-53, 1979
- 8) 八木博司: イレウスに対する高圧酸素療法の適応と限界. *臨床と研究*, 50(9): 163-167, 1973

- 9) 代田明郎, 木曾祥久, 横田秀雄, 服部博之, 吉岡正智, 恩田昌彦, 柴積, 山下精彦, 塚原英之, 森山雄吉, 埴原忠良: イレウスの高圧酸素療法(第2報) —とくに腸循環を中心として—日本高気圧環境医学会雑誌, 3: 38, 1968
- 10) 森山雄吉, 滝沢隆雄, 恩田昌彦, 代田明郎: イレウスと高圧酸素療法. クリニカ, 7(3): 173-179, 1980
- 11) 恩田昌彦, 森山雄吉, 滝沢隆雄: 高気圧酸素療法: 臨床の現況, 腸閉塞症. 最新医学, 41, 321-326, 1986
- 12) 代田明郎, 三樹勝, 大川共一, 恩田昌彦, 吉岡正智, 清水叔文, 森山雄吉, 埴原忠良, 辺見弘, 宮下正雄, 足立憲治, 吉安正行, 滝沢隆雄: 腸閉塞の診断と治療. 外科治療, 31: 52-73, 1974
- 13) 代田明郎, 横田秀雄, 服部博之, 恩田昌彦, 吉岡正智, 木曾祥久, 柴積, 山下精彦, 森山雄吉, 塚原英之, 埴原忠良, 富田一男, 足立憲治, 宮下正雄, 相原薫: イレウスの死因を中心とする病態生理に関する研究—とくに無菌動物を使用して—. 最新医学, 29, 1314-1323, 1969
- 14) 恩田昌彦, 安倍智, 滝沢隆雄, 青木伸弘, 足立憲治, 森山雄吉, 大川共一, 代田明郎: イレウスの成因と成立機序. 消化器外科, 5, 1523-1530, 1982
- 15) 滝沢隆雄: 外科臨床におけるエンドトキシン血症の発来について: 日臨外会誌, 44(5), 1-11, 1983
- 16) 恩田昌彦: イレウスの病態と治療. 腹部救急診療の進歩, 7(3), 565-576, 1987
- 17) 吉安正行: 高圧酸素療法の臨床的応用とその治療効果に関する研究: 日臨外会誌, 44(4), 1-12, 1983