

【 原 著 】

癒着性小腸閉塞患者における高気圧酸素治療の有効性と限界

濱田 倫朗¹⁾ 多田 修治²⁾ 工藤 康一²⁾ 坂上 正道¹⁾ 荒木 康幸¹⁾
 済生会熊本病院 臨床工学部門¹⁾
 消化器病センター²⁾

要 約

過去3年間に、癒着性小腸閉塞 (Adhesive small bowel obstruction: ASBO) のため緊急入院となった228例中、保存的治療で改善した73例を除外し、高気圧酸素治療 (Hyperbaric oxygen therapy: HBOT) を行った89例 (うち11例が手術) と緊急手術66例を対象とした。HBOT改善群78例と手術群77例の年齢、性、入院時症状、理学所見、血液生化学所見、CT画像所見、減圧チューブ挿入について2群間単変量解析を行い、さらに手術適応の危険因子分析のため多変量解析を実施した結果、腸管内腸液貯留、腹水貯留、女性の3項目が独立した危険因子であった。一方、HBOT実施後手術となった11例について、その理由を分析したところ、long tubeの進行不良と造影剤の途絶、症状再燃、CT所見増悪であった。従って、ASBOでは、CTでの腸管内腸液貯留、腹水の出現、性差、さらにHBOT中であってもlong tubeの進行不良と造影剤途絶、症状再燃、CT所見が増悪した場合は、速やかに手術に移行すべきと考えられた。

キーワード 癒着性イレウス、手術適応、多重ロジスティック回帰分析、CT画像所見、腹水

【Original】

Efficacy and limitations of hyperbaric oxygen therapy for patients with adhesive small bowel obstruction

Michio Hamada¹⁾, Shuji Tada²⁾, Koichi Kudo²⁾, Masamichi Sakaue¹⁾, Yasuyuki Araki¹⁾

1) Department of Clinical Engineering, Saiseikai Kumamoto Hospital

2) Department of Gastroenterology & Hepatology, Saiseikai Kumamoto Hospital

Abstract

A clinical investigation to find possible factors influencing the outcome of hyperbaric oxygen therapy (HBOT) for patients with adhesive small bowel obstruction (ASBO) was conducted on 228 patients who were urgently admitted for ASBO over the last three years. Seventy-three cases were excluded from the research since they improved with conservative treatment. Of the remaining 155 cases, 89 cases underwent HBOT with 11 of these subsequently requiring surgery. The other 66 cases underwent emergency surgery without receiving HBOT. Thus, the study consisted of 78 patients receiving only HBOT and 77 undergoing surgery. The age, gender, symptoms, physical characteristics, blood chemistry, CT findings, and the status of the inserted decompression tube were compared between the HBOT and surgical groups using univariate analysis. Multiple logistic regression analysis was also performed to analyze the risk factors that would indicate the requirement for surgery. The following three conditions were estimated as independent risk factors: retention of intraluminal fluid, marked ascites, and female gender. An individual assessment of the 11 cases receiving surgery after HBOT was also carried out, suggesting that problems in advancing the long tube, interruption of the contrast medium, recurrence of symptoms, and aggravated CT findings were possible factors. It was also suggested that treatment of ASBO should be rapidly changed to surgery

if the long tube failed to advance smoothly, the contrast medium was interrupted, symptoms recurred, or aggravated CT findings were observed.

keywords adhesive intestinal obstruction, surgical indication, multiple logistic regression analysis, CT findings, ascites

緒言

本邦では腸管の通過障害を慣習的にイレウスと呼ぶが、本来は、物理的異常の有無によって、機械的イレウスと機能的イレウスに分けられている。機械的イレウスは、循環障害の有無により、単純性イレウスと複雑性イレウス(絞扼性イレウス)があり、機能的イレウスは、腸管が弛緩した麻痺性イレウスと腸管が硬直した痙攣性イレウスに分類されている¹⁾。欧米では、「イレウス」は麻痺性イレウスのことで、開腹直後や汎発性腹膜炎時の腸管麻痺を指し、機械的イレウスは「小腸閉塞」(Small bowel obstruction:SBO)と呼ばれ²⁾、開腹手術の既往がある患者の癒着性小腸閉塞(Adhesive small bowel obstruction: ASBO)が最も多い¹⁾。

このASBOは、急性期病院において極めて頻度の高い疾患であるが、その治療は臨床症状、血液データ、画像所見を総合的に評価して方針を決定していく場合が多く、現在でも保存的に経過を追うか、高気圧酸素治療(Hyperbaric oxygen therapy: HBOT)を行うか、手術を行うかの判断は、困難な場合が多い。今回、自験例を対象にHBOTで改善した群(HBOT改善群)と開腹手術を必要とした群(手術群)に分けて統計学的に比較し、HBOTで改善が期待できるか、開腹手術が必要かの判断に特徴的な因子を解析した。さらに、HBOTで治療開始したのち、最終的に手術を行った症例の詳細を検討した。

対象と方法

2009年1月～2011年12月の期間に、ASBOのため緊急入院となった228例中、保存的治療で改善した73例を除外し、HBOTを行った89例(うち最終的に11例が手術)と緊急手術を行った66例を対象とした(図1)。保存的治療後、HBOTあるいは手術が必要となった症例はなかった。ASBOの原因となった既往開腹手術歴は、下部消化管手術(小腸、虫垂、結腸、

直腸)が最も多く44.0%、次いで婦人科手術(卵巣、卵管結紮、子宮、帝王切開)24.1%、上部消化管手術(食道、胃、十二指腸)15.4%、泌尿器、血管系など後腹膜手術が4.8%、その他詳細不明が5.8%であった。

非手術例における絞扼性イレウスの除外診断は、理学所見において、明らかな腹膜刺激症状がないこと、CT画像所見において腸管虚血を認めないこと、明確な腹水の出現がないこととした。なお、対象期間中複数回入院した患者は、初回入院時のデータを使用した。HBOTの治療装置は、第一種装置(SECHRIST社製2500B)を使用した。約15分で2.5気圧まで加圧し、以後50分間2.5気圧を維持した。その後、約15分かけて大気圧まで減圧する方法で行い、1日に1回連日(1～7日)施行した。

HBOTで改善した78例(HBOT改善群)と手術を必要とした77例(手術群)の年齢、性、入院時症状(腹痛、嘔吐)、理学所見(脈拍、体温、腹部圧痛、腸蠕動音亢進、腹膜刺激症状)、SIRS(Sytemic inflammatory response syndrome)、血液生化学所見(白血球数、CRP、アルブミン)、CT画像所見(腸管内腸液貯留、腹水貯留、beak sign, radial distribution, whirl sign)、併用治療としての減圧チ

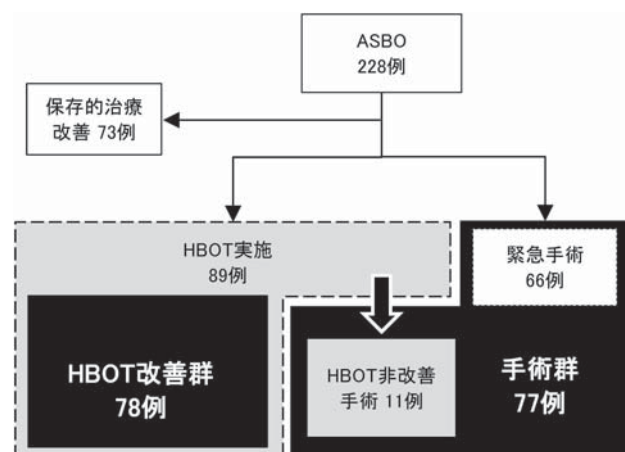


図1 癒着性腸閉塞(ASBO)228例の治療経過と対象群

チューブ挿入について統計学的解析を行った。さらに HBOT 後、手術となった11例の年齢、性、手術歴、治療経過、long tubeの進行状況と造影所見を検討した。11例の手術所見として、癒着の程度、索状物の有無、絞扼の有無、腸管壊死による腸切除の有無を手術記録と術中写真をもとに調べた。2群間の検定には、 χ^2 乗検定、Mann-WhitneyU検定、Wilcoxon符号付き順位検定を用いた。その後、多変量解析として、尤度比による変数増加法を用いた多重ロジスティック回帰分析を行った。なお、統計解析ソフトは IBM SPSS statistics 20を用い、危険率は0.05未満を有意差ありと判定した。

結果

1. HBOT 改善群と手術群の比較 (表1)

(1) 患者背景

平均年齢は、HBOT改善群71歳(19歳~93歳)、手術群73歳(17歳~102歳)で有意差は認めなかった。男女比は、女性の割合がHBOT改善群37.2%、手術群63.6%で、有意に女性の比率が手術群に多かった($p=0.001$)。

表1 癒着性腸閉塞(ASBO)における HBOT 改善群と手術群の2群間比較の単変量解析

	HBOT改善群(n=78)	手術群(n=77)	p値
年齢, 歳(範囲)	71(19-93)	73(17-102)	0.145
性別			0.001
男 (%)	49(62.8)	28(36.4)	
女 (%)	29(37.2)	49(63.6)	
腹痛 (%)	74(94.9)	73(94.8)	0.985
嘔吐 (%)	50(64.1)	47(61.0)	0.694
脈拍 (/min)	80 ± 15	82 ± 20	0.827
体温 (°C)	36.4 ± 0.7	36.4 ± 0.8	0.956
腹部圧痛 (%)	51(65.4)	65(84.4)	0.006
腸蠕動音亢進 (%)	9(11.5)	3(3.9)	0.075
腹膜刺激症状 (%)	16(20.5)	25(32.5)	0.092
SIRS陽性 (%)	22(28.2)	31(40.3)	0.114
白血球数 (/ μ L)	9814 ± 4187	10866 ± 4882	0.241
CRP (mg/dL)	2.17 ± 4.44	3.79 ± 7.97	0.284
アルブミン (g/dL)	4.2 ± 0.5	3.9 ± 0.7	0.014
CT画像所見			
腸管内腸液貯留 (%)	4(5.1)	17(22.1)	0.002
腹水貯留 (%)	6(7.7)	33(42.9)	<0.001
beak sign (%)	47(60.3)	58(75.3)	0.045
radial distribution (%)	24(30.8)	35(45.5)	0.060
whirl sign (%)	17(21.8)	26(33.8)	0.096
併用治療 (減圧チューブ)			<0.001
none (%)	26(33.3)▼	46(59.7)△	
short tube (%)	37(47.4)△	13(16.9)▼	
long tube (%)	15(19.2)	18(23.4)	

△: 有意に多い ▼: 有意に少ない

(2) 自覚症状と理学所見

腹部圧痛はHBOT改善群65.4%、手術群84.4%で有意差を認めた($p=0.006$)。腹痛、嘔吐、脈拍、体温、腸蠕動音亢進、腹膜刺激症状、SIRSには有意差を認めなかった。

(3) 血液生化学所見

アルブミンはHBOT改善群4.2g/dLで、手術群3.9g/dLと有意差を認めた($p=0.014$)。しかし、白血球数、CRPには有意差を認めなかった。

(4) CT画像所見

腸管内腸液貯留は、HBOT改善群5.1%、手術群22.1%と有意差を認めた($p=0.002$)。腹水貯留はHBOT改善群7.7%で、手術群42.9%と有意差を認めた($p<0.001$)。beak signはHBOT改善群60.3%で、手術群75.3%と有意差を認めた($p=0.045$)。しかし、radial distributionとwhirl signは有意差を認めなかった。

(5) 治療

併用治療として、HBOT開始前や手術前の減圧チューブ挿入において、両群間に有意な差を認めた($p<0.001$)。HBOT改善群では、減圧チューブ無が26例(33.3%)と手術群46例(59.7%)に比し有意に少なく、short tube併用ではHBOT改善群37例(47.4%)で手術群13例(16.9%)に比し、有意に多かった。long tube併用はHBOT改善群15例(19.2%)で手術群18例(23.4%)と有意差を認めなかった。HBOT改善群78例のHBOTの回数は 4.7 ± 1.4 回で、87%は、5回以内に著明な改善傾向を認めた。手術を行った全ての症例で、索状物や癒着を原因とする腸管の発赤、血行不良、虚血、狭窄あるいは壊死を認め、手術でなければ腸管の閉塞解除が行えない手術所見であった。

2. 多変量解析 (表2)

手術適応に関連する独立した危険因子を検討するため、HBOT群、手術群を併せた全155例を対象に、多重ロジスティック回帰分析を行った結果、オッズ比が、腸管内腸液貯留3.93(1.12~13.82, $p=0.033$) (図2)、腹水貯留8.50(3.15~22.92, $p<0.001$) (図3)、女性2.92(1.41~6.05, $p=0.004$)であり、この3項目が手術適応の独立危険因子であった。

表2 癒着性腸閉塞 (ASBO) の手術適応関連項目による多変量解析

	オッズ比	95%信頼区間	p値
腸管内腸液貯留	3.93	1.12 - 13.82	0.033
腹水貯留	8.50	3.15 - 22.92	<0.001
女性	2.92	1.41 - 6.05	0.004

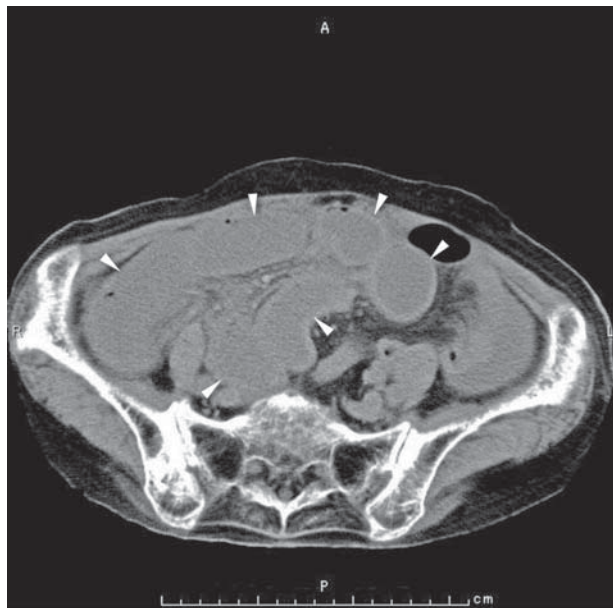


図2 単純 CT で高度の腸管内腸液貯留 (△) を認める

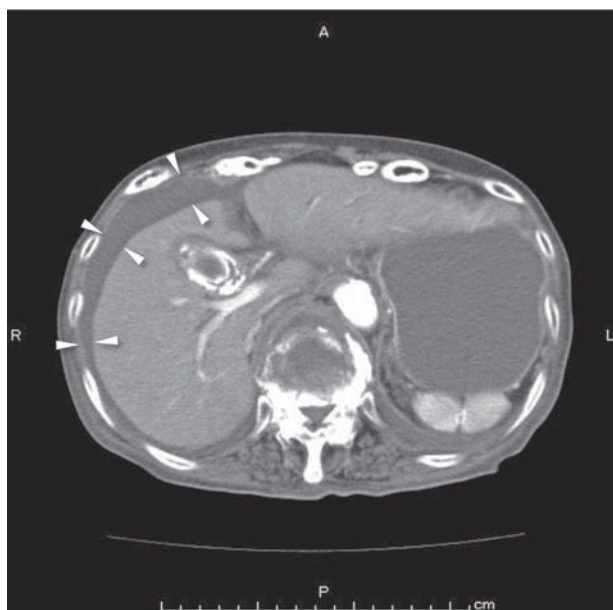


図3 単純 CT で肝臓の周囲に腹水貯留 (△) を認める

3.HBOT 治療後手術になった11例の詳細

HBOTで改善が見られず手術を必要とした11例の年齢は、54歳～102歳(中央値76歳)で、男性6例、女性5例であった。入院時併存症として血液透析、認知症、誤嚥性肺炎、心房細動、狭心症、心不全、脳梗塞を7名に認めた。手術前の保存的治療として、HBOTのみが2例、short tube併用が1例、long tube併用が8例であった。発症から手術までの日数は、4日～21日で中央値は8日であった。入院時と手術前の症状、理学所見の推移は、腹痛悪化1例、不変もしくは改善10例、嘔吐悪化1例、不変もしくは改善10例、圧痛不変もしくは改善11例、腹膜刺激症状悪化3例で、その他は不変であった(表3)。

血液検査では、白血球数とCRPの有意な上昇を認めたものはなく、アルブミンの低下のみが認められた($p=0.025$)。CT画像所見では、腹水の増量を4例に認め、腹水減少が1例、beak sign出現が2例、radial distribution出現が2例、whirl sign出現が1例で消失が2例と変化が認められた。手術判断となった理由は、long tubeの進行不良と造影剤の途絶が6例、症状再燃が3例、CT画像所見の腹水増量が2例であった。手術所見では、1例が索状物と癒着により腸管が絞扼され腸切除を必要とし、絞扼も含め索状物が5例で、そのうち2例に腸切除を必要とした。強固な癒着のため手術により5例が改善した(表4)。

考 察

ASBOに対するHBOTの効果は、局所的には、高濃度の溶解酸素による腸管壁の低酸素状態の改善、加圧による腸管内ガス容積減少、腸管内ガス吸収促進、血管収縮作用による腸管浮腫の改善が挙げられる³⁾。また、全身に対する効果は、腸管内細菌(嫌気性細菌)の増殖抑制や溶解酸素の供給による呼吸循環障害の改善が指摘されている⁴⁾。しかし、どのようなASBO患者がHBOTで改善が期待でき、逆にHBOTよりも手術適応となる因子が何であるかについては明らかにされていない³⁾⁵⁾⁶⁾。

一般にASBOでは、自覚症状や理学所見、血液検査所見の経時的な変化は、治療方針を決定する重要な因子と考えられており⁷⁾、発熱、頻脈、頻呼吸、低

血圧などSIRSを呈する場合、筋性防御や反跳痛などの腹膜刺激症状を認める際には、緊急手術の適応と考えられている⁸⁾。黒木ら⁹⁾は、体温、白血球数、嘔吐の有無、腹部X線所見、複数回イレウス発症を解析したが、いずれも治療経過との有意の相関を認めることができなかったと述べている。今回、HBOT改善群と手術群の2群間比較では、腹部圧痛、アルブミンの低下に有意差を認めたが、多変量解析において、これらの項目は、独立危険因子として検出されなかった。また渡邊ら⁴⁾は、高齢者、精神的基礎疾患の既往がある患者は十分な身体所見が得られないことがあり、腸管が壊死に陥った状態になると、むしろ腹痛が軽快することがあるので注意を要すると述べている。自験例においても、HBOT後に手術適応となった11例では、自覚症状や理学所見、血液検査所見に有意な変化を認めなかった。理由として、高齢者が多いために、症状や検査データに有意な変化が見られなかったことと、long tubeとHBOTにより、逆に症状が一時的に改善する症例がみられたためと考えられる。

ASBOにおいてHBOTよりも手術の適応となる因子を検討した結果、独立危険因子として、腸管内腸

液貯留、腹水貯留、女性であることが挙げられた。ASBOのCT画像所見では、腸管内に腸液が充満し、腸管内ガスの減少や、gass-less abdomenを呈する場合がある¹⁰⁻¹³⁾。HBOTは、その原理から加圧によるガス圧縮効果によりある程度の腸管内ガスを認める場合には有効と考えられるが^{14) 15)}、一方、腸管内からガスが消失して腸液による充満状態に陥った場合には、その効果を期待することは困難と思われた。また、画像所見での腹水の出現は、ASBOにおける腸管虚血による絞扼を示唆する所見として重要であり、多くの報告がある^{6) 16)}。吉川ら⁶⁾は、非腸管壊死群の86%、腸管壊死群では100%腹水を認めたと報告している。山岸¹⁶⁾らの多変量解析を用いた検討においても、腹水の出現は腸管絞扼の独立危険因子として重要としている。小縣ら¹⁷⁾も重症例ほど腹水の貯留が多く、さらに急速な腹水の増量を認める場合は、絞扼による循環障害などを伴う重症例が多いことを報告している。自験例においても、腹水の出現は有意に手術群に多く、HBOT実施群でも経過中に腹水の増量を認めたものは手術を必要とした。腹水の出現は、従来の報告と同様に手術適応の重要な危険因子と考えられた。

表3 高気圧酸素治療 (HBOT) 後に手術を必要とした患者11例の経過

症例	年齢	性別	手術歴(年齢)	入院時併存症	HBOT	治療経過	発症-手術 日数	入院時(上段) / 手術前(下段)				白血球数 (μ L)	CRP (mg/dL)	アルブミン* (g/dL)
								腹痛	嘔吐	圧痛	腹膜刺激 症状			
1	54	女	帝王切開(36) 虫垂炎腹膜炎手術(52)	C型慢性肝炎	2.5ATA 20分 気分不快 嘔気 で中止 1回	HBOT,LT → Ope	7	++	+	+	-	5600	0.03	4.1
								-	-	-	-	7700	1.85	3.9
2	54	男	上行結腸憩室炎穿孔 右側結腸切除術(54)	淡血性腹水	2.5ATA 50分 5回	ST,HBOT → Ope,LT	15	+	-	+	-	8500	1.59	4.0
								-	-	+	+	5800	0.22	3.9
3	69	男	総胆管結石(65) 下部胆管癌幽門輪温存 膵頭十二指腸切除術(66)	特になし	2.5ATA 50分 5回	ST,HBOT,LT → Ope	8	+	+	+	-	9300	0.55	4.9
								+	-	+	-	5900	0.24	4.2
4	72	男	大腸癌切除術(68)	特になし	2.5ATA 50分 3回	HBOT → Ope	7	-	+	-	-	9900	11.18	4.9
								-	-	-	-	4400	2.53	3.8
5	76	男	腹部大動脈瘤手術(69) S状結腸癌手術(74)	慢性腎不全(血液透析) アルツハイマー型認知症	2.5ATA 50分 4回	HBOT → Ope,LT	15	+	+	+	-	3000	1.48	3.6
								-	-	-	+	5000	0.58	3.0
6	76	男	胃潰瘍手術(64) 絞扼性腸閉塞小腸切除術 (74)	誤嚥性肺炎	2.0ATA 60分 5回	ST,HBOT,LT → Ope	9	+	+	+	+	8000	0.31	4.3
								-	-	+	+	5600	2.23	3.4
7	79	女	S状結腸癌手術(67)	心房細動 狭心症	2.5ATA 50分 5回	HBOT,LT → Ope	7	+	+	+	-	12500	0.14	4.6
								-	-	-	-	8900	1.94	3.5
8	82	女	開腹手術(32) 腸捻転開腹術(57)	アルツハイマー型認知症	2.5ATA 50分 3回	LT,HBOT → Ope,ST	8	+	+	-	-	5800	0.68	3.8
								-	-	-	-	5900	0.68	3.9
9	84	女	化膿性虫垂炎切除術(24) (60年前のため痕跡不明)	心房細動 脳梗塞後の片麻痺	2.5ATA 50分 5回	ST,HBOT,LT → Ope	6	+	+	+	-	6500	3.48	3.5
								++	+	+	-	6000	3.05	2.7
10	90	男	胃潰瘍2/3胃切除術(45) 胆石(84)	誤嚥性肺炎 左腎腫瘍	2.5ATA 50分 1回	ST,LT,HBOT → Ope	4	++	+	+	-	4600	21.63	3.5
								-	+	+	+	4100	26.29	n.e.
11	102	女	大腸癌回盲部切除術(86)	誤嚥性肺炎 慢性心不全	2.5ATA 50分 10回	ST,HBOT,LT → Ope	21	+	-	-	-	5500	7.61	2.7
								-	+	-	-	6500	4.71	3.2

HBOT: hyperbaric oxygen therapy LT: long tube ST: short tube Ope: operation *: P=0.025 (Wilcoxon符号付き順位検定)

自験例において、手術適応が女性有意であったことは、既往開腹手術歴として婦人科手術が24.1%と、下部消化管手術の次に多かったためと考えられた。ASBOの原因となる開腹手術について、恩田ら¹⁸⁾の全国調査では、婦人科手術は全体の8.7%であり、保存的治療による改善は66%で男性に多いと報告している。一方、複数回再発例における婦人科手術の既往では、13.5%と報告されている¹⁹⁾。自験例の調査でも、婦人科手術歴の調査では、不妊手術のための卵管結紮や、子宮筋腫、帝王切開の記録を詳細に調べたことがこの結果につながったと推測される。婦人科手術は、本人の申告に頼るのみでなく、十分な問診が必要と考えられた。

経口摂取に移行後の再発率は、Choiら²⁰⁾の報告では1%、高橋ら²¹⁾の報告では3.6%であり、保存的に改善すれば経口摂取移行後に再発することは稀である。今回、HBOTを施行した89例中、3例(3.4%)はHBOTで一旦症状が改善するも、食事開始直後に

症状の再燃を認め手術となった。自験例3例の開腹所見では、いずれも明確な索状物はなく、高度の癒着、もしくは外科的に狭窄解除が必要な状態であった。ASBOにおいて、HBOTにより症状発症前の状況まで改善可能でも、器質的狭窄や高度癒着を伴う場合、再発の危険があり⁵⁾、HBOT中であっても手術のタイミングを逸しないことが重要である。

ASBOのためHBOTを施行した症例の約7割は、short tubeかlong tubeを併用した。HBOT開始前や手術前の併存治療として減圧チューブの使用については、ASBOの原因やその他の要因が多く、複雑で判断基準は不明であるが、当院では、救急外来にASBOで搬送された場合、速やかにCT検査を行い、救急医、消化器内科医、外科医、画像診断医が協力して治療方針を決定している。自験例では、絞扼が疑われるような重症例は、緊急手術の適応となる一方、減圧治療が期待できると考えられる症例では、減圧チューブを挿入するため、併用治療としての減圧

表4 高気圧酸素治療 (HBOT) 後に手術を必要とした患者11例の CT 画像所見と手術所見

症例	HBOT	CT画像所見: 入院時(上段) / 手術前(下段)					術前状態	手術判断	手術所見	絞扼所見	腸切除
		腸管内腸液貯留	腹水	beak sign	radial distribution	whirl sign					
1	2.5ATA 20分 気分不快 嘔気 で中止 1回	+	-	+	-	-	4日間LT進まず(排液2000mL/日) LT造影で途絶	LT造影	索状物 (腸管-腸間膜)	軽度	-
2	2.5ATA 50分 5回	+	-	+	+	-	HBOT5回で拡張と腸液貯留改善 経口摂取3日目に腹部膨満著明	症状再燃	癒着 (後腹膜-小腸)	軽度	-
3	2.5ATA 50分 5回	+	-	+	-	+	3日間LT進まず(排液440mL/日) LT造影で途絶 腹水少量出現	LT造影	索状物 (小腸-大網)	あり	+
4	2.5ATA 50分 3回	+	-	+	-	+	CTで絞扼所見、腸管の緊満感増加 狭窄部より肛門側虚脱	CT所見	索状物 (小腸同士の癒着部位)	あり	-
5	2.5ATA 50分 4回	+	-	-	+	-	4回のHBOTで一時改善 経口摂取 翌日より腹痛、腹満、腹水増加	症状再燃	強固な癒着 (小腸漿膜腸管一塊)	なし	-
6	2.0ATA 60分 5回	+	-	+	-	+	5日間LT進まず(排液1030mL/日) LT造影で剤通過不良	LT造影	索状物・癒着 (横行結腸-後腹膜)	あり	-
7	2.5ATA 50分 5回	+	+	+	-	+	5日間LT進まず(排液3000mL/日) 回腸末端から20cm口側部分で途絶	LT造影	癒着 (小腸間膜癒着)	あり	-
8	2.5ATA 50分 3回	+	-	+	-	-	3日間LT進まず(排液2120mL/日) 拡張腔は右骨盤内の部分で途絶	LT造影	癒着 (大網-腸間膜癒着の孔)	あり	-
9	2.5ATA 50分 5回	+	+	+	-	-	4日間LT進まず(排液2520mL/日) LT造影で通過不良 CTで腹水増量	LT造影	癒着 索状物 穿孔 (索状癒着と大網の癒着)	あり	+
10	2.5ATA 50分 1回	+	+	+	-	-	CTで腸管緊満し狭窄部から肛門側 が虚脱 beak sign 腹水増加	CT所見	索状物 (横行結腸から続く索状物)	あり	+
11	2.5ATA 50分 10回	+	-	-	-	+	HBOT10回で改善(LT除去) 経口摂取5日後に嘔吐、腹部膨満	症状再燃	癒着 (大網の孔がゆるく締め付け)	軽度	-

n.e.: not examined LT: long tube

チューブ使用において2群間に有意差が認められたと考えられた。Ambiruら²²⁾は減圧方法別の改善率について、HBOT単独が94%、short tube併用が85%、long tube併用が74%で、笹屋ら²³⁾も、HBOT単独では92%、short tube併用は89%、long tube併用では65%と報告している。いずれの報告でもshort tubeやlong tubeを併用したHBOT群は、HBOT単独群よりも奏効率が低下している^{22) 23)}。理由として、short tubeやlong tube併用群の方に重症例が多く、特に癒着解除困難な症例にlong tubeが挿入されていることが考えられる^{22) 23)}。自験例でも、手術群77例中、11例がHBOT後に手術を必要とし、そのうち8例がlong tubeを挿入していた。過去の報告^{5) 24-27)}同様、手術適応の判断基準として、long tubeの進行不良と造影剤途絶は極めて重要な所見と思われる。

岡田ら²⁸⁾は、ASBOにおいてHBOT単独群では、HBOTを6回施行までに約90%の患者で腸閉塞を解除できており、6回の施行が1つの目安と提唱している。Ambiruら²²⁾は、HBOTの治療回数が5回以内に比較して、6回以上施行した症例では、有意に手術適応例が増加したことを報告している。黒木ら⁹⁾は、HBOTとlong tubeで改善せず手術となった症例のHBOT日数は平均5.5日と述べている。自験例の成績からも、long tubeを併用してHBOTを行っても5日以上改善が認められない場合は、速やかに手術を行うべきと考えられた。

ASBOでは、外科的治療が行われると、再発やpolysurgery、短腸症候群の可能性が増すため、第1選択は保存的治療が理想的であり、手術を回避したい症例や手術を希望しない患者に対して、HBOTは非侵襲的治療の1つの選択枝として、その意義は大きいと考えられる¹⁹⁾。しかし、腸管が絞扼されている場合や、すでに壊死に陥ってしまった場合には、HBOTでの改善は困難であるため、その見極めが重要となる。今回、多変量解析ならびにHBOTで改善せず手術となった症例の解析で、女性(婦人科術後)には特に注意をはらい、腸管内腸液貯留を認め、腹水貯留とその増量、long tubeの進行不良と造影剤の途絶、症状が再燃した場合には、HBOTの限界と考え、手術適応を考慮し、逆に男性で、CT画像で腸管内に

ガスが多く腸液貯留や腹水貯留を認めない場合には、HBOTの効果が期待できると考えられた。

結 語

ASBOでは、性差を考慮し、CT画像検査で腸管内腸液貯留、腹水貯留とその増量、さらにHBOT中であってもlong tubeの進行不良と造影剤の途絶、症状再燃、CT所見が増悪した場合は、速やかに手術に移行すべきと考えられた。

謝 辞

本研究にご助言を賜った、高気圧酸素治療専門医米原敏郎先生、統計処理をご指導くださった一門和哉先生、並びに、臨床工学部門の堺美郎主任、菅田壘主任に深謝します。

参考文献

- 1) 三重野寛治:イレウス(腸閉塞).In:森岡恭彦(監修).新臨床外科学第3版.東京;医学書院.1999;pp.744-750.
- 2) Livingston EH, Passaro EP Jr: Postoperative ileus. Dig Dis Sci 1990; 35:121-132.
- 3) 安藤聡, 中田瑛浩, 宮崎勝:術後麻痺性イレウス及び癒着性腸閉塞に対する高気圧酸素治療.日本高気圧環境・潜水医学会雑誌 2009;44:196-203.
- 4) 渡邊利広, 木村理:イレウスの初期治療と保存的治療.消化器外科 2010;33:1555-1563.
- 5) 神藤英二, 瀧端康博, 上野秀樹, 橋口陽二郎, 長谷和生:イレウスの手術適応と手術のタイミング.消化器外科 2010;33:1565-1572.
- 6) 吉川健治, 外山和隆, 戸口啓介, 山口拓也, 平林邦昭:腹水の有無に着目した絞扼性イレウスの早期診断法—腸管虚血の早期指標としての腹水—.日本腹部救急医学会雑誌 2011;31:713-716.
- 7) 水本一生, 松石頼明:癒着性イレウスの治療における重症度スコアの有用性.広島医学 2004;57:236-238.
- 8) 山田岳史, 古川清憲, 佐々木順平, 他:イレウスの原因, 分類, 疫学, 病態生理.消化器外科 2010;33:1527-1533.
- 9) 黒木克郎, 田中景一, 上原尚人, 黒木敦郎:イレウスに対する高気圧酸素療法.日本高気圧環境・潜水医学会雑誌 2002;37:29-33.
- 10) Frager D: Intestinal obstruction role of CT. Gastroenterol Clin North Am 2002;31:777-799.
- 11) 横山登, 熊谷一秀:イレウスの診断.画像検査所見.消

- 化器外科 2010;33:1545-1553.
- 12) Hwang JY, Lee JK, Lee JE, Baek SY: Value of multi detector CT in decision making regarding surgery in patients with small-bowel obstruction due to adhesion. *Eur Radiol* 2009;19:2425-31.
- 13) 園村哲郎, 三田裕記, 石井清午, 他: 急性腹症の画像診断イレウス. *臨床放射線* 2010;55:727-736.
- 14) Ambiru S, Furuyama N, Kimura F, et al: Effect of hyperbaric oxygen therapy on patients with adhesive intestinal obstruction associated with abdominal surgery who have failed to respond to more than 7 days of conservative treatment. *Hepatogastroenterology* 2008;55:491-495.
- 15) Jain KK: HBO Therapy in Gastroenterology. In: Jain KK, ed. *Textbook of Hyperbaric Medicine*. 5th revised and update edition. Cambridge; Hogrefe & Huber Publishers, 2009;pp.347-356.
- 16) 山岸茂, 山口茂樹, 木村英明, 他: 絞扼性イレウスの早期診断法. *日本消化器外科学会雑誌* 2003;36:11-17.
- 17) 小縣正明, 橋本隆, 徳家敦夫, 他: 癒着性イレウスの超音波像に関する検討 -特に, 手術適応との関連について-. *日本外科学会雑誌* 1988; 89: 1641-1646.
- 18) 恩田昌彦, 高崎秀明, 古川清憲, 田中宣威, 森山雄吉: イレウス全国集計21, 899例の概要. *日本腹部救急医学会雑誌* 2000;20:629-636.
- 19) 安蒜聡, 古山信明, 青野光夫, 他: 小児ならびに成人術後腸閉塞症再発に対する高気圧酸素治療の意義 -複数回高気圧酸素治療症例の検討-. *日本高気圧環境・潜水医学会雑誌* 2005;40:219-224.
- 20) Choi HK, Chu KW, Law WL, et al: Therapeutic value of gastrografin in adhesive small bowel obstruction after unsuccessful conservative treatment: a prospective randomized trial. *Ann Surg* 2002;236:1-6.
- 21) 高橋崇真, 宮田完志, 渡邊真哉, 他: 癒着性イレウスに対するクリニカルパス導入の意義. *日本消化器外科学会雑誌* 2010;43:10-19.
- 22) Ambiru S, Furuyama N, Aono M, et al: Hyperbaric oxygen therapy for the treatment of postoperative paralytic ileus and adhesive intestinal obstruction associated with abdominal surgery: experience with 626 patients. *Hepatogastroenterology* 2007;54:1925-1929.
- 23) 笹屋高大, 早川直和, 山本英夫, 他: 癒着性イレウスに対して高気圧酸素療法を行った92例の臨床経験の検討. *日本腹部救急医学会雑誌* 2006;26:825-828.
- 24) Komatsu I, Tokuda Y, Shimada G, Jacobs JL, Onodera H: Development of a simple model for predicting need for surgery in patients who initially undergo conservative management for adhesive small bowel obstruction. *Am J Surg* 2010;200:215-23.
- 25) 川崎誠康, 来見良誠, 内藤弘之, 他: 小腸イレウスの診断と手術適応基準の検討. *日本臨床外科学会雑誌* 2007;68:1369-1376.
- 26) 野澤慶次郎, 三浦誠司, 小平進, 三重野寛治, 捨田利外茂夫: 閉塞部位が不明で再発を繰り返す癒着性イレウスの治療の限界と手術のタイミング. *日本腹部救急医学会雑誌* 1999;19:875-880.
- 27) Biondo S, Pares D, Mora L, et al: Randomized clinical study of gastrografin administration in patients with adhesive small bowel obstruction. *Br J Surg* 2003;90:542-546.
- 28) 岡田忠雄, 田辺正裕, 吉田英生, 他: 癒着性イレウスに対する高気圧酸素療法の適応と成績. *外科* 1999;61:535-539.