日消外会誌　25（1）：74～78，1992年

絞扼性イレウスにおける腸管切除の必要性の術前予測

大阪警察病院救急外科，外科

川平　洋一　藤田　修弘　中尾　量保　濱路　政靖
前田　克昭　西村　　正　仲原　正明　岸本　康朗
荻野　信夫　中　　好文　長谷川順一　米田　光宏
打越　史洋　数尾　　展　前田　　晃

絞扼性イレウスにおける腸管循環障害の重症度と腸管切除の必要性を予測することは容易ではない．われわれは過去12年間に当院救急外科に来院した絞扼性イレウス65例を対象とし，多変量解析を用いてその可能性を検討した．腸管切除群35例と腸管非切除群30例の2群に分け，各術前因子を比較した．また，各術前因子から腸管切除長，腸管切除の必要性を解析した．結果：体温，白血球数，核の左方移動率，Creatinine Phosphokinase 値，血糖値の5因子において，腸管切除群は非切除群に比べ有意に高値を示した．重回帰分析では腸管切除長は白血球数，核の左方移動率，CPK 値と有意に重相関し，このうちCPK 値が最も相関に寄与していた．また，体温，CPK 値，血糖値の3因子からなる判別式が算出され，その正判別率は90.9%であった．これら術前5因子は絞扼性イレウスにおける腸管切除の必要性を判別し，術前における腸管循環障害の重症度を推定する指標となることが示唆された．

Key words: strangulation ileus, prediction of intestinal ishcemia, multi-variate analysis

はじめに

絞扼性イレウスはその診断や腸管の循環障害の程度を術前に把握することは容易でなく，臨床症状，術前超音波検査，動脈血液ガス，Creatinine Phosphokinase 値（以下，CPK 値），Lactate Dehydrogenase 値など血液生化学検査により病態を推定しているが，開腹時の腸管循環障害の程度を術前に十分予測出来ない症例も多い．術前に絞扼性イレウス症例の重症度つまり，壊死性腸管の有無，切除必要腸管の長さの予測ができれば，手術時期の決定に有用であると考えられる．そこで当院救急外科にて，過去12年間に経験した絞扼性イレウス65例を対象とし，各術前因子を retrospective に統計解析し，術前に腸管切除の必要性が予測可能か否かを検討したので報告する．

対象および方法

対象：1979年から1990年までの12年間に当院で経験した絞扼性イレウスは65例で，腸管を切除した群（以下，腸管切除群）35例，腸管を切除せず絞扼解除のみ施行した群（以下，腸管非切除群）30例に分けた（**Table 1**）．それぞれの群の術後診断は嵌頓ヘルニアと狭義の絞扼性イレウスが大半を占めこれらのうち，術前より正診できたのは85%であった．絞扼部位は59例が小腸で，転帰は生存例60例，死亡例5例であり，死因は5例中2例が敗血症，多臓器不全，1例は用手還納時に嵌頓していたS状結腸の穿孔による糞便性腹膜炎，1例は他科での経過観察中の大腸穿孔例，残りの1例は原因不明であった．また，腸管切除は，術中に絞扼を解除した後，消化管の動脈拍動，壁の色調の不可逆性を確認し，色調変化の境界部から安全域を2～3cm 含

Table 1　Cases

	Intestinal resection (n=35)	Intestinal non-resection (n=30)	All cases (n=65)
Incarceration of hernia	12	20	32
Strangulation ileus	18	8	26
Intussusception	2	2	4
Volvulus	3	0	3
Small intestine	32	29	61
Large intestine	3	1	4
Alive	31	29	60
Dead	4	1	5

(1979—1991)

＜1991年10月9日受理＞別刷請求先：川平　洋一
〒543　大阪市天王寺区北山町10—31　大阪警察病院外科

め切除した．術後，切除腸管の不足による残存腸管の穿孔，追加壊死腸管が生じた例は認めなかった．

方法：腸管切除群，非切除群の2群間で術前因子すなわち，年齢，手術までの時間，体温，白血球数，核の左方移動率(桿状核球以下の幼弱顆粒球/分葉核球)，血小板値，CPK値，血糖値，Amylase値をStudent t-testを用いて統計学的に比較検討し，危険率 $p<0.05$ を有意と判断した．さらに，腸管切除長と術前因子との相関性の有無と腸管切除の必要性の術前検査所見による判別が可能か可かを多変量解析を用いて検討した．

結　果

1．各術前因子の比較

腸管切除群では腸管非切除群に比べ，体温，白血球数，核の左方移動率，CPK値，血糖値の5因子が有意に高値を示した（**Table 2**）．

2．各術前因子と腸管切除長との相関

腸管切除長を縦軸とし，これら術前5因子を独立変数とする回帰分析を行うと有意な単回帰直線が算出され，体温，白血球数，核の左方移動率，CPK値，血糖値と腸管切除長はそれぞれ有意に正の相関をすることが判明した（**Table 3**）．

3．術前因子の重回帰分析

上記術前5因子について変数増加，減少法にて各変数の検定をした結果，白血球数，核の左方移動率，CPK値を独立変数とする重相関係数0.930，自由度調整済みの重相関係数0.920の重回帰式が算出された．すなわち，これら3因子と腸管切除長は有意に重相関することが明らかとなった．また，腸管切除長に対しこれら3因子のうち標準化偏回帰係数が0.796と最大であったCPK値が最も寄与していると考えられた（**Table 4**）．

4．術前因子を用いた判別分析

腸管切除の有無を従属変数とし，判別分析を行うと2群間のFisher値は35.142で2群間の分散は有意に

Table 2 Comparison of preoperative factors between intestinal resection group and intestinal non-resection group

	Intestinal resection	Intestinal non-resection	P-value
Age	59.8±18.1	56.3±12.1	N.S.
Preoperative period	44.5±48.6	78.6±111.1	N.S.
Body temperature (℃)	37.4±0.9	36.6±0.7	$p<0.01$
White blood cell ($\times 10^4$/mm^3)	1.396±0.52	0.987±0.33	$p<0.01$
Rate of left shift	0.55±0.64	0.13±0.10	$p<0.05$
Platelet ($\times 10^4$/mm^3)	22.3±8.5	25.2±8.7	N.S.
Creitinine phosphokinase (U/l)	320.9±398.7	99.3±62.1	$p<0.05$
Amylase (U/l)	443.4±610.3	248.5±261.9	N.S.
Blood glucose (mg/dl)	197±81	134±54	$p<0.01$
Base Excess	−0.43±5.49	1.41±2.09	N.S.

Table 3 Correlation between the intestinal length of resection and preoperative factors

Independent Variables	Regression Line	Regression Coefficient	P-value
Body Temperature (n=64)	y=−467+13.54 x	r=0.225	$p<0.05$
White blood cell (n=58)	y=−12.1+0.003 x	r=0.355	$p<0.01$
RLS (n=28)	y=13.76+65.63 x	r=0.600	$p<0.01$
CPK (n=41)	y=10.48+0.123 x	r=0.690	$p<0.01$
Blood glucose (n=54)	y=−4.09+0.227 x	r=0.310	$p<0.05$

Table 4 Multiple regression analysis between the intestinal length of resection and preoperative factors (n=22)

$Y=-32.4+0.00236\,X1+19.6\,X2+0.124\,X3$

X1 : White blood cell (/mm^3)
X2 : Rate of left shift
X3 : CPK (U/l)

Multiple correlation coefficient R=0.932
Multiple correlation coefficient adjusted for the degree of freedom R=0.920
Standard partial regresion coefficient
a1 : 0.148
a2 : 0.180
a3 : 0.796

Table 5 Multiple discriminant analysis of the necessity for intestinal resection in the view of preoperative factors (n=22)

$Y=-77.254+1.9592\,X1+0.044839\,X2+0.020521\,X3$

X1 : Body temperature (℃)
X2 : CPK (U/l)
X3 : Blood glucose (mg/dl)

χ^2 value : 35.412
Degrees of freedom : 10

Table 6 True discriminant rate of multiple discriminant ananlysis

	Intestinal resection	Intestinal non-resection	All cases	True rate
Intestinal resection	10	2	12	83%
Intestinal non-resection	0	10	10	100%
All cases	10	12	22	90.9%

異なる結果であったが，各説明変数が非正規型であるため，体温，CPK 値，血糖値の3因子を独立変数とした1次判別式を導いた．その正判別は，腸切除群12例中正判別12例，腸管非切除群10例中正判別8例，全22例中では正判別20例で，正判別率90.9%であった(**Table 5**)．

考　察

単純性イレウスと絞扼性イレウスで術前血液検査所見を比較検討し，絞扼性イレウスでは単純性イレウスに比べ，白血球数は有意に高値を示すことは報告されている[1]．しかし，単純性イレウスと絞扼性イレウスの鑑別診断，イレウスの循環障害の判定つまり，重症度の判定についての報告例は，少ない．絞扼性イレウスにおいては，その診断のみならず腸管循環障害の有無，虚血腸管の viability の判定が重要であるが，穿刺腹水の白血球数算出[2]や術中フルオレッセン Na[3]などを用いて虚血腸管の viabiliby の検討が試みられているにすぎず，臨床的に虚血腸管の可能性を含めたイレウス重症度を術前に把握する試みは報告されていない．そこで，われわれは複数の術前因子による総合的な判断が必要であると考え，絞扼性イレウスの重症度として手術時確認，決定された壊死性腸管の切除長を用い，術前検査所見を含む複数の術前因子と相関があるか否か，また術前に腸管切除の必要性の予測が可能か否かについて検討した．

対象は小腸，大腸を絞扼部位とするイレウス例で各々61例，4例，大部分の例が小腸を絞扼部位としている．この絞扼部位の違いによって，虚血腸管構造上の，また腸管内容の違いによる術前検査所見の多少の違いが予測されるが，臨床的には術前に絞扼部位を確認することは必ずしも容易でないため，絞扼部位はあえて制限しなかった．

術前因子として用いた年齢は一般的に各疾患の予後に大きな影響を与える因子である．

発症から手術までの時間は腸管の虚血時間と考えられ，虚血部での過酸化脂質などの組織内濃度の上昇とともに不可逆性壊死に陥るとされ[4)5]，Welch らによるとイヌの梗塞腸管モデルでは平均6時間で腸管の可逆性が失われるとしている[6]．

また，白血球数は炎症の重症度を示す簡便な指標であり，一般に単純性イレウスは15,000/mm³程度の値で軽度の左方移動を伴い，15,000～25,000/mm³で著明な多核白血球の増加および幼弱細胞の出現を伴う場合は絞扼性イレウスである可能性が強いと報告されている[7]．里見らは単純性イレウスと絞扼性イレウスの2群間で平均値を比較すると絞扼性イレウスは有意に高値を示すとしており[1]，絞扼性イレウスにおける虚血腸管の有無を含めた重症度を反映する指標になりうると思われる．

核の左方移動率は，絞扼性イレウス時に末梢血中全リンパ球数の減少と，顆粒球の幼弱化が認められており[8]，白血球数同様絞扼性イレウス時の重症度を反映する1指標であると考えられる．

血小板数は，一般に播種性血管内凝固の指標の1つで重症例で低下することが広く知られている．今回の検討では術前に血小板数が低下するほどの DIC を合併した重症例が少なかったため，低下例は3例のみであった．

CPK 値は絞扼性イレウスの病態である腸管虚血，壊死により腸管平滑筋より遊離し上昇する[9)10]．Graeber らは急性上腸間膜動脈閉塞症，絞扼性イレウスと血清 CPK 値の関係を実験的に検討し，CPK の上昇は診断時に有用であるとしている[11]．われわれの検討では，CPK 値は，腸管切除群中，2例を除き全例で上昇し，非腸管切除群に比べ有意に高値を示した．

また，血清 Amylase 値は機序は不明であるがストレスなどで上昇し，血糖値は手術侵襲時に上昇することが広く知られているが，同様に絞扼性イレウス時のストレス反応として血糖値が上昇すると考えられ，里見らによるとショック時に生体に加わった侵襲の程度を白血球数以上に反映し，イレウスの重症度把握のための1指標となりうるとしている[1]．今回の検討でも腸管切除群での血糖値は非切除群のそれに比べ，危険率も1%以下で有意に高値を示した．

Base Excess は虚血により嫌気性代謝の指標であり，絞扼性イレウスの学純性イレウスの鑑別時に最も信頼できる指標と考えられている[12]．Brooks らは上腸間膜動脈閉塞症と腸管梗塞において代謝性アシドーシスが生じた著明な Base Deficit が生じることを実験的に確認している[13]．しかし，今回検討した65例では術前に動脈血液ガスを検索した症例数が少なく十分な検討が出来なかった．これは重症症例が少なかったことにも関連しており，今後症例を重ねて検討したい．

体温，白血球，核の左方移動率，CPK 値，血糖値の変動については回帰分析でも有意な正の相関を認めた．一般に白血球数は炎症の程度に相関し上昇するとされるが，全身状態の悪化にともない低下することがあり，今回の症例中，全身の重症感染症を起こしてい

た2例の死亡例は来院時より白血球数，血小板数の低下が認められた．しかし，絞扼性イレウスで白血球数減少を呈する程の重症例が少なかったため，今回の検討では白血球数と切除腸管長は有意な正の相関を示したと思われる．

また，重回帰分析の結果，切除腸管長と白血球数，核の左方移動率，CPK値が有意に重相関したことよりこれら術前の検査所見より絞扼性イレウスの重症度を推定することが可能と思われる．この3因子中，虚血，壊死腸管から逸脱するCPK値が最も相関に寄与していたのは病態生理上，当然と思われるが，CPK分画を測定した数例では上昇しているのは腸管平滑筋由来のCPK-BBではなく，骨格筋由来のCPK-MMであり，CPK-BBはtotal-CPK中4％前後を占めるのみであった．この機序は不明であるため[9)10)]，現在，CPK分画測定による絞扼性イレウスの診断的意義は低く，血中total-CPKで臨床上評価可能であると考えられる．

また，判別分析では正判別率90.9％の判別式が作成されたが，22例中誤判別した2例を検討すると，それぞれ6cm，100cmの小腸切除の必要を有していたにもかかわらずCPK値は61U/l，CPK 54U/lと低値を示した2症例であった．この機序は明らかではないが公平らによると絞扼腸管からのCPKの流出を腹水，血清で経時的に観察すると血清CPK値の上昇は腹水CPK値の上昇にやや遅れて生じ，血清CPK値は腹水CPK値や腹水再吸収の速度，程度と関与するとしている[10)]．この2例の血清CPK値が上昇しなかったのは絞扼時間，腹水の量，腹膜炎の程度と関与しているのかもしれない．

死亡例を検討すると5例中2例は来院時よりショック状態を呈した例であり，他の2例でも1例は嵌頓ヘルニアの還納時に医原性にS状結腸の穿孔から糞便性腹膜炎を起こした症例，1例は他科にて経過観察中に穿孔，重症化した症例であった．残りの1例は原因不明であった．今後，絞扼性イレウスの診断，その重症度を今回算出した多変量解析を用いprospectiveにその有用性を検討する予定である．

文　献

1) 里見　昭：イレウスの病態に関する研究：イレウスの重症度評価および手術適応における血糖値の意義．日消外会誌　14：471—482，1981
2) Granem M, Goodale RL, Spanos P et al: Value of leukocyte counts in the recognition of mesenteric infarciton and strangulation of shorter intestinal lengths: An experimental study. Surgery 68：635—645，1970
3) Stolar CJ, Randolph JG: Evaluation of ischemic bowel viability with a fluorescent technique. J Pediatr Surg 13：221，1978
4) 松倉三郎：イレウスの病態生理．出月康夫，戸部隆吉，川島康生 編．現代外科学大系 36C．中山書店，東京，1974，p101—156
5) 森脇義弘，杉山　貢，土屋周二：絞扼性イレウスにおける絞扼時間と絞扼中解除後の障害に関する実験的検討．日消病会誌　87：503，1990
6) Welch WH: Hemorrhagic in tarction in papers and adresses. Johns Hopkins Press, Bdtimore, 1920, p77—109
7) 石川浩一：シュワルツ外科学3．広川書店，東京，1977，p1225—1240
8) 大瀧和彦：絞扼性イレウスにおけるT-cell Subsetの変化に関する実験的研究．帝京医誌　10：201—209，1987
9) Watts DC: In Enzymes 8, Academic Press, NY and London, 1973, p395
10) 公平不二雄，三重野寛治，花上　仁ほか：血行障害を伴った腸管疾患の新しい診断と治療．腹部救急診療の進歩　6：33—37，1986
11) Graeber GM, Cafferty PJ, Reardson MJ et al: Canges in serum total creatine phospholinase (CPK) and its isoenzymes caused by experimental ligation of the superior mesenteric artery. Ann Surg 193：499-505，1981
12) 熊本吉一，小泉博義，黒沢輝司ほか：腸管の血行障害による腸管壊死の病態生理学的研究．日臨外医会誌　45：1429—1434，1988
13) Brooks DH, Carley LC: Base deficit in superior mesenteric artery occlusion, an aid to early diagnosis. Ann Surg 177：352—356，1972

Preoperative Prediction of Severe Intestinal Ischemia in Strangulation Ileus

Yoichi Kawahira, Nobuhiro Fujita, Kazuyasu Nakao, Masayasu Hamaji, Katsuaki Maeda,
Tadashi Nishimura, Masaaki Nakahara, Yasuro Kishimoto, Nobuo Ogino, Yoshifumi Naka,
Junichi Hasegawa, Akihiro Yoneda, Fumihiro Uchikoshi,
Hiromu Kazuo and Akira Maeda
Department of Emergency and Critical Care Medicine and Surgery, Osaka Police Hospital

In order to determine preoperatively the presence of severe intestinal ischemia requiring resection, retrospective multiple regression analysis was conducted by various parameters in 65 surgical patients. The patients fell into two groups, an intestinal resection group (35 patients) and a non-resection group (30 patients). WBC, rate of left shift of granulocytes (RLS) and blood glucose levels (BG) were significantly higher in the resection group than in the non-resection group. On simple regression analysis, the length of the resected intestine was significantly correlated with body temperature (BT), WBC, RLS, CPK and BG. On multiple regression analysis, the length of the resection was also significantly correlated with WBC, RLS and serum level of CPK. The serum level of CPK was the most responsible in terms of standard partial regression coefficient. The linear discriminant function using BT, CPK and BG which we propose here revealed 90% accuracy of the true discriminant rate. In conclusion, with retrospective multivariate analysis, preoperative BT, WBC, RLS, CPK and BG proved to be responsible for the prediction of severe intestinal ischemia to be resected in 65 patients with strangulation ileus.

Reprint requests: Yoichi Kawahira Department of Surgery, Osaka Police Hospital
10-31 Kitayamacho, Tennojiku, Osaka, 543 JAPAN