日消外会誌　28（3）：694～698，1995年

垂直遮断胃形成術が著効したPickwick症候群の2例

鳥取大学医学部第1外科，町立広瀬病院*

浜副　隆一　　栗栖　泰郎　　広岡　保明

貝原　信明　　小川　東明*

睡眠時無呼吸症候群（sleep apnea syndrome：SAS）あるいはobesity hypoventilation syndrome（OHS）を伴う重症肥満患者2例にvertical banded gastroplasty（VBG）を施行した．術後合併症はみられなかった．術後の良好な体重減少により睡眠時無呼吸発作の消失とOHSの改善が得られた．覚醒時のperformance activityの向上と精神的なirritabilityの消失によって患者のquality of lifeは著しく向上した．減量によって咽頭部，胸壁，あるいは腹腔内などに過剰に蓄積した体脂肪が著明に減少したことがSASやOHSの改善に寄与したものと思われた．VBGは術後合併症が少なく，減量効果の高い術式であり，SASあるいはOHSを伴う重症肥満に対する有用な治療法と考えられた．

Key words：morbid obesity，sleep apnea syndrome，vertical banded gastroplasty

はじめに

重症肥満は保存的治療法では極めて難治性であり[1]，呼吸，循環，代謝系の重篤な疾患を合併するものが多く，重症肥満患者の平均余命は短い[2]．Drenickら[3]は重症肥満患者の死亡率は標準体重者の12倍であったと報告している．とくに，重症肥満にobesity hypoventilation syndrome（以下，OHSと略記）と睡眠時無呼吸症候群（sleep apnea syndrome：以下，SASと略記）を伴うPickwick症候群[4]では右心不全により突然死をきたすこともあり[5]，積極的な減量治療が望まれる．減量に伴うOHSあるいはSASに対する肥満外科治療の効果についての報告はいまだ少なく，十分には検討されていない[6)~10)]．著者らはPickwick症候群を呈する重症肥満患者にvertical banded gastroplasty（以下，VBGと略記）を施行し，VBGによる減量のOHSおよびSASに及ぼす効果について検討したので報告する．

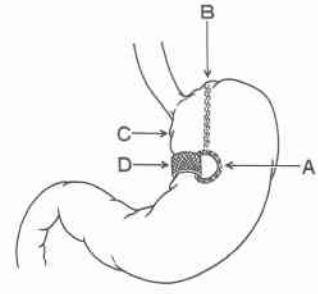
対象と方法

対象はSASあるいはOHSを伴う重症肥満の2例である．症例1は37歳女性，身長154cm，体重106kg，肥満度216%，body mass index（以下，BMIと略記）44.3で，耐糖能異常，脂肪肝，高脂血症，高尿酸血症，心肥大，多血症，SAS，OHSなど多数の肥満に伴う合併症を有していた．症例2は49歳女性，身長143cm，体重84kg，肥満度217%，BMI 41.1で，膝・股関節障害のための歩行障害が認められた．2例ともに強力な食事療法が行われ，いったんは減量効果がみられたが，効果持続期間が短く，すぐに重症肥満の再発をきたしている．

手術法としては，Mason[11]，Kawamuraら[12]の報告に基づいてVBGを施行した（**Fig. 1**）．すなわち，His角より9cm下方で，小彎側より3cm大彎側方向の部位にPREMIUM C-EEAを用いて胃前後壁を貫く窓を開け，この開窓孔よりTA 90Bを胃穹隆部に向けて装着し，胃嚢の容量が約30mlになるように胃を垂直に遮断した．最後に，胃嚢の出口となる開窓孔と小彎との間にpolypropylene mesh（Marlex）を巻きつけ，胃嚢出口の拡大防止を図った．

麻酔中は持続陽圧呼吸とし，輸液量は標準体重を基に算出し決定した．また，肺塞栓，静脈塞栓を予防す

Fig. 1　Schematic drawing of vertical banded gastroplasty.
A indicates the gastric window created at a site 9cm below the angle of His and 3cm from the lesser curvature; B, the vertical gastric partition; C, the gastric pouch created with a volume of about 30ml; D, a band of polypropylene mesh wrappred around the gastric window and the lesser curvature to create a pouch outlet of 1cm in diameter.



＜1994年11月9日受理＞別刷請求先：浜副　隆一
〒683　鳥取県米子市西町36－1　鳥取大学医学部第1外科

る目的で，heparin 5,000単位を術前日，術直前および術後3日間筋肉内注射し，両下肢にエスマルヒ駆血帯を術中より術後3日間装着した．2例とも術後合併症を併発することもなく，術後30日目に退院した．

術前および術後経時的に，血液一般検査，血液生化学的検査，動脈血ガス分析，肺機能検査，および終夜睡眠中の polysomnography を施行した．肺機能検査には Spirotest 85（Chest MI Corp.）を終夜睡眠中の

Table 1 Weight control and biochemical results after vertical banded gastroplasty in case 1

		Before surgery	Months after surgery				
			1	3	6	12	18
Body weight	(kg)	106	94	84	76	76	84
Body mass index	(kg/m²)	44.7	39.6	35.4	32.0	32.0	35.4
Excess weight	(%)	116	93	73	56	56	73
Weight loss	(kg)	—	12	22	30	30	22
Weight loss	(% of preoperative weight)	—	11.3	20.8	28.3	28.3	20.7
Red blood cell	(count/μl)	574	—	467	468	474	466
Hematocrit	(%)	51.6	—	42.3	40.5	41.4	38.6
GOT	(U/L)	123	39	45	17	22	17
GPT	(U/L)	152	63	59	13	18	14
Cholinesterase	(uMSH/min/ml)	9.63	6.73	5.72	5.32	5.26	6.12
ICG retention rate	(%)	30	—	—	10	—	22
Triglycerides	(mg/dl)	206	99	108	112	56	77
Free fatty acids	(uEq/L)	190	1,308	659	420	430	763
Uric acid	(mg/dl)	11.4	—	5.6	6.8	6.0	5.8
Insulin	(uU/L)	27.4	—	8.0	—	13.0	—
75g OGTT		DP	—	NP	—	—	—

GOT indicates glutamic oxaloacetic transaminase ; GPT, glutamic pyruvic transaminase ; ICG, indocyanine green ; OGTT, oral glucose tolerance test ; DP, diabetic pattern, NP, normal pattern.

Table 2 Weight control and biochemical results after vertical banded gastroplasty in case 2

		Before surgery	Months after surgery				
			1	3	6	12	18
Body weight	(kg)	84	72	65	61	59	59
Body mass index	(kg/m²)	41.1	35.2	31.8	29.8	28.9	28.9
Excess weight	(%)	117	86	68	58	52	52
Weight loss	(kg)	—	12	19	23	25	25
Weight loss	(% of preoperative weight)	—	14.3	22.6	27.4	29.8	29.8
Red blood cell	(count/μl)	408	383	424	420	431	446
Hematocrit	(%)	36.2	33.3	32.0	28.5	30.0	32.0
GOT	(U/L)	20	20	17	18	19	27
GPT	(U/L)	14	10	7	11	9	22
Cholinesterase	(uMSH/min/ml)	6.12	6.10	5.60	6.00	6.20	6.22
ICG retention rate	(%)	15	—	—	—	—	—
Triglycerides	(mg/dl)	53	81	55	37	67	48
Free fatty acids	(uEq/L)	770	1,187	—	—	236	—
Uric acid	(mg/dl)	4.8	8.9	4.5	5.2	4.5	4.9
Insulin	(uU/L)	3.0	—	—	8.0	—	—
75g OGTT		NP	—	—	NP	—	—

GOT indicates glutamic oxaloacetic transaminase ; GPT, glutamic pyruvic transaminase ; ICG, indocyanine green ; OGTT, oral glucose tolerance test ; DP, diabetic pattern, NP, normal pattern.

polysomnography には telemeter（NEC San-Ei Inc.），inspired gas CO_2 monitor（NEC San-Ei Inc.）および pulse oxymeter（CIS Corp.）を用いた．

なお，諸家の報告[5)~7)]に基づき，睡眠中に10秒間以上換気が停止した状態を無呼吸発作とし，無呼吸発作が7時間の睡眠中に30回以上反復して認められる場合に睡眠時無呼吸症候群と定義した．

成　績

1．減量効果

術後6，12，18か月後の体重の減少量および肥満度の減少率は，症例1ではそれぞれ30kg（28%），30kg（28%），22kg（21%），症例2ではそれぞれ23kg（27%），25kg（30%），25kg（30%）であった（**Table 1, 2**）．また，血液生化学的検査では，術前に異常を示した検査値はいずれも減量に伴い正常範囲に低下した．

2．肺機能検査

症例1では $PaCO_2$ は術前39.5torr から術後37.3torr に，PaO_2 は術前68.7torr から術後88.4torr に（**Table 3**），症例2では，$PaCO_2$ は術前38.4torr から術後35.8torr に，PaO_2 は術前62torr から術後102.3torr に改善された（**Table 4**）．また，症例1では，努力肺活量，1秒量，peak flow，V_{50}，V_{25} も術後に著明に上昇した．

3．終夜睡眠 polysomnography

終夜睡眠中の無呼吸回数は，症例1では術前69回から術後1回に，症例2では術前112回から術後0回に著明に減少した．また，睡眠中に測定した動脈血酸素飽和度の最低値は，症例1では術前61%から術後91%に，症例2では術前66%から術後91%に著明に上昇した．さらに，酸素飽和度が90%以下を示した総時間も，症例1では術前285分から術後0分に，症例2では術前212分から術後0分に著明に短縮された．

考　察

Pickwick 症候群は，高度な肥満，傾眠傾向および SAS の3徴候を基本徴候とし，同時に，肥満により2次的に生じた肺胞低換気の徴候を伴う[4)]．その主徴候である SAS は，覚醒時には呼吸障害が見られないにもかかわらず，睡眠時には無呼吸発作が頻回に認められるものである[5)]．重症例では重積する無呼吸発作による肺胞低換気によって循環機能の激しい変動と夜間睡眠の著しい障害をきたし，突然死の危険性をはらむ病態として注目されている[5)]．症例1では3主徴候と軽度の心肥大が，症例2では重症肥満と SAS の2主徴候が認められたが，残りの徴候は認められず，Pickwick 症候群の中では軽症に属すると思われた．しかし，睡眠中の酸素飽和度の最低値が61%，66%と低値を示したこと，および睡眠中の酸素飽和度が90%以下を示す総時間が全睡眠時間の88%，46%と大半を占めていたことは，睡眠中の肺胞低換気の程度が高度であったことを示唆している．また，呼気予備量の減少，肺活量の減少，および安静覚醒時の低酸素血症が認められたことより，肥満が継続されれば時間の経過とと

Table 3　Results of pulmonary function testing and overnight sleep studies after surgery in case 1

		Before surgery	4months after surgery
Excess weight	(%)	145	65
Body mass index	(kg/m²)	50.2	33.7
Arterial blood gas analysis			
pH		7.381	7.411
$PaCO_2$	(torr)	39.5	37.3
PaO_2	(torr)	68.7	88.4
Spirometry			
FVC	(L)	2.14	2.58
$FEV_{1.0}$	(L)	1.79	2.49
Flow volume curve			
Peak flow rate	(L/sec.)	3.25	5.35
V50	(L/sec.)	2.63	3.72
V25	(L/sec.)	0.69	2.08
Overnight sleep study			
Total sleep time	(min.)	322	377
No. of apneic episodes	(no./sleep)	69	1
Apnea index	(no./hour)	13	0
Minimam SaO_2	(%)	61	91
Total time under 90% SaO_2	(min.)	285	0

FVC indicates forced vital capacity ; $FEV_{1.0}$, forced expiratory volume in one second ; V50, maximal flow rate at 50% of forced vital capacity ; V25, maximal flow rate at 25% of forced vital capacity ; SaO_2, arterial blood oxygen saturation.

Table 4 Results of pulmonary function testing and overnight sleep studies after surgery in case 2

		Before surgery	Months after surgery	
			1	9
Excess weight	(%)	117	86	50
Body mass index	(kg/m²)	41.1	35.2	28.4
Arterial blood gas analysis				
pH		7.401	7.416	7.437
$PaCO_2$	(torr)	38.4	38	35.8
PaO_2	(torr)	62	72	102.3
Spirometry				
FVC	(L)	2.47	2.37	2.31
$FEV_{1.0}$	(L)	2.09	1.73	1.95
Flow volume curve				
Peak flow rate	(L/sec.)	3.78	2.26	3.33
V50	(L/sec.)	2.78	1.66	2.03
V25	(L/sec.)	1.15	0.69	0.92
Overnight sleep study				
Total sleep time	(min.)	456	412	381
No. of apneic episodes	(no./sleep)	112	69	6
Apnea index	(no./hour)	14.7	10.0	0.9
Minimam SaO_2	(%)	66	74	91
Total time under 90% SaO_2	(min.)	212	109	0

FVC indicates forced vital capacity; $FEV_{1.0}$, forced expiratory volume in one second; V50, maximal flow rate at 50% of forced vital capacity; V25, maximal flow rate at 25% of forced vital capacity; SaO_2, arterial blood oxygen saturation.

もに右心不全の徴候が出現したであろうと推測される．He ら[13]は，apnea index が20以上の SAS では死亡率が高くなると報告しており，SAS を伴った重症肥満に対しては積極的な減量治療を早急に施行することが必要と考えられる．

重症肥満では，保存的療法によって減量にいったん成功したとしても，減量を長期間維持することは至難であることから[1]，難治性の重症肥満に対しては積極的に外科治療法が試みられてきた．肥満に対する外科治療法としては，消化吸収面積を少なくする intestinal bypass[14]，消化吸収能を減弱させる biliopancreatic bypass[15]，摂食量を減らす胃縮小術[6)~12)]の3種の術式が報告されている．胃縮小術については，gastric bypass が報告されて以来，種々の変法が考案され臨床応用されている．この術式では胃切除術が付加されていないため，必要に応じて縮小された胃を復元することが可能である．肥満者では手術手技上の困難さから術後合併症の頻度が高いが，VBG では術後合併症の発生頻度が10%以内，手術による直接死亡率も1%以内で，他の術式に比べていずれも低率であり[16)~18)]，手術成績の面からも本術式の有用性が支持される．本術式では，1）術後6か月で平均40%の体重減少が得られること．2）腹満感を損なうことが少ないため，減量維持が容易であること．3）全身の栄養状態が正常範囲に保たれること．などの利点が報告されている[11)12)16)~19)]．しかし，長期経過中には staple 脱落による垂直遮断部の再開通によって重症肥満を再発した症例も報告されており，厳重な食事指導と経過観察がより長期にわたって行われる必要がある．一方 Fishman[20]は，SAS を有する患者では低 PaO_2 あるいは高 $PaCO_2$ に対する生体の反応が減量後にも異常に低く，減量だけでは SAS に伴う病態は必ずしも改善されないと報告している．しかし，自験例で術前にみられた肺胞換気障害は，減量後には睡眠時だけでなく安静時にも著明に改善され，覚醒時の performance activity の向上と精神的な irritability の消失によって患者の quality of life は著しく向上した．肺胞低換気の改善は，胸郭を圧迫していた胸壁に沈着した多量の皮下脂肪組織や，横隔膜の挙上と運動制限を強いていた多量の腹部脂肪組織の減少，および上気道狭窄の原因となっていた咽頭壁に過剰に沈着した脂肪の減少によってもたらされたと思われる．したがって，重症肥満に起因した SAS あるいは Pickwick 症候群に対しては，肺胞低換気の原因となっている過体重を是正することによって SAS あるいは Pickwick 症候群を治癒に導くことができると確信する[7]．

文　献

1) Anderson T, Backer O, Stokholm KH et al: Randomized trial of diet and gastroplasty compared with diet alone in morbid obesity. N

Engl J Med **310**：352—356, 1984
2) Van Itallie TB: Morbid obesity: a hazardous disorder that resists conservative treatment. Am J Clin Nutr **33**：358—363, 1980
3) Drenick EJ, Bale GS, Seltzer F et al: Excessive mortality and causes of death in morbidly obese men. JAMA **243**：443—445, 1980
4) Burwell CS, Robin ED, Whaley R et al: Extreme obesity associated with alveolar hypoventilation: a Pickwickian syndrome. Am J Med **21**：811—824, 1956
5) Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC: The sleep apnea syndromes. Ann Rev Med **27**：465—484, 1976
6) Charuzi I, Ovnat A, Peiser J et al: The effect of surgical weight reduction on sleep quality in obesity-related sleep apnea syndrome. Surgery **97**：535—538, 1985
7) Peiser J, Lavie P, Ovnat A et al: Sleep apnea syndrome in the morbidly obese as an indication for weight reduction surgery. Ann Surg **199**：112—115, 1984
8) Sugerman HJ, Fairman RP, Baron PL et al: Gastric surgery for respiratory insufficiency of obesity. Chest **89**：81—86, 1986
9) Summers CL, Stradling JR, Baddeley RM: Treatment of sleep apnea by vertical gastroplasty. Br J Surg **77**：1271—1272, 1990
10) Hamazoe R, Furumoto T, Kaibara N et al: Vertical banded gastroplasty for sleep apnea syndrome associated with morbid obesity. Obesity Surg **2**：271—274, 1992
11) Mason EE: Vertical banded gastroplasty for obesity. Arch Surg **117**：701—706, 1982
12) Kawamura I: Surgical treatment of obesity. Asian Med J **32**：386—391, 1989
13) He J, Kryger M, Zorick FJ et al: Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea; experience in 385 male patients. Chest **94**：9—14, 1988
14) Rasmussen I, Enblad P, Arosenius KE: Jejunoileal bypass for morbid obesity; report of a series with long-term results. Acta Chir Scand **155**：401—407, 1989
15) Scopinaro N, Gianetta E, Civalleri D et al: Partial and total biliopancreatic bypass in the surgical treatment of obesity. Int J Obes **5**：421—429, 1981
16) Hall JC, Watts JM, O'Brien PE et al: Gastric surgery for morbid obesity. The Adelaide study. Ann Surg **211**：419—427, 1990
17) Yale CE: Gastric surgery for morbid obesity; complications and long-term weight control. Arch Surg **124**：941—946, 1989
18) Sugerman HJ, Londrey GL, Kellum JM et al: Weight loss with vertical banded gastroplasty and Rouxen-Y gastric bypass for morbid obesity with selective versus random assignment. Am J Surg **157**：93—100, 1989
19) Deitel M, Jones BA, Petrov I et al: Vertical banded gastroplasty: results in 233 patients. Can J Surg **29**：322—324, 1986
20) Fishman AP: The syndrome of chronic alveolar hypoventilation. Bull Eur Physiopathol Respir **8**：971—980, 1972

Vertical Banded Gastroplasty for Pickwick Syndrome —A Report of Two Cases—

Ryuichi Hamazoe, Yasuro Kurisu, Yasuaki Hirooka,
Nobuaki Kaibara and Haruaki Ogawa*
First Department of Surgery, Faculty of Medicine, Tottori University
*Department of Surgery, Hirose Municipal Hospital

We report two cases of morbid obesity accompanied with obstructive sleep apnea syndrome (SAS) and obesity hypoventilation syndrome (OHS). Pulmonary function test and overnight sleep study by polysomno-graphic recording were performed before and after surgery. Satisfactory weight control was obtained without surgical complications after vertical banded gastroplasty (VBG). With the reduction in weight, the symptoms of SAS and OHS, as well as several other complications caused by the severe obesity, disappeared. Quality of life also improved remarkably, as exhibited by activity performance and disappearance of irritability at waking. The improvement in hypoventilation was attributed to a reduction in excessive fatty deposition in the neck and pharyngeal wall, the chest wall and the abdomen. Thus it appeared that VBG is efficacious in the treatment of morbid obesity with sleep apnea and hypoventilation.

Reprint requests: Ryuichi Hamazoe First Department of Surgery, Faculty of Medicine, Tottori University
36-1, Nishimachi, Yonago 683, JAPAN