

## 胃切除術後および胃全摘術後患者に対する ビタミン B<sub>12</sub>の経口投与の有効性

国際親善総合病院外科

織畑 道宏 加戸 秀一 竹内 弘久  
畑 真 森脇 稔 掛川 暉夫

**目的:** 大量経口投与されたビタミン B<sub>12</sub>は濃度勾配により吸収され,内因子を必要としない.胃切および胃全摘症例についてメコバラミン(メチコパール)の経口投与の有効性を検討した.**方法:** 幽門側胃切除 B-I 法11例,胃全摘 R-Y 8例にメコバラミン1日量1.5mgを分3で4週間経口投与し,血清ビタミン B<sub>12</sub>濃度を測定した.**成績:** 投与前 2および4週目の血清ビタミン B<sub>12</sub>濃度は胃切除例で,412±33, 581±62および701±94pg/ml,胃全摘例で312±40, 440±34および469±30pg/mlと増加した.胃切除例ではビタミン B<sub>12</sub>の投与前値と増加量に有意な正の相関を認め,逆に胃全摘例では負の相関の傾向を認めその増加に上限が示唆された.**結論:** 常用量のメコバラミン経口投与は,胃切除例や胃全摘例で吸収され,ビタミン B<sub>12</sub>の補給に外来で容易に管理できる有効な方法である.

### 目 的

食物に含まれるビタミン B<sub>12</sub>の吸収には,胃壁細胞から分泌される内因子を必要とするため<sup>1)~3)</sup>,胃壁細胞が減少または消失している胃切除術および胃全摘術後には,血清ビタミン B<sub>12</sub>の有意な低下が認められている<sup>4,5)</sup>.

補酵素型ビタミン B<sub>12</sub>であるメコバラミン(メチコパール)は,末梢性神経障害治療薬として臨床的に多用されている.その中には胃術後とは知らずに経口投与されている場合があるが,本来胃切除術および胃全摘術後のビタミン B<sub>12</sub>欠乏症の治療には,ビタミン B<sub>12</sub>を筋注し続ける必要がある<sup>1)</sup>とあり,この場合もメコバラミンを筋注する必要があると思われる.

しかしわれわれは,末梢性神経障害にメコバラミンが経口投与され,異常に高い血清ビタミン B<sub>12</sub>値を示した胃切除術後症例を経験し,また大量高濃度に経口投与されたビタミン B<sub>12</sub>は,内因子に無関係に濃度勾配に従い受動的に吸収されるとの報告もあることから<sup>6,7)</sup>,胃切除術および胃全摘術後症例であってもメコバラミンの経口投与で血清ビタミン B<sub>12</sub>値を増加させることが可能であるとの仮説をたて,本研究を計画した.

今回,胃切除術後と胃全摘術後の症例に経口的にメ

コバラミンを長期投与し,ビタミン B<sub>12</sub>の吸収を調べ,その有用性の有無を検討した.

### 対象と方法

対象は胃癌で手術を受けた症例19例(幽門側胃切除術 Billroth-I 法(以下,胃切と略記)11例,胃全摘術 Roux-en Y (以下,胃全摘と略記)8例)を用いた.

患者は1999年5月から7月に外来に来院され,癌の再発が認められていない胃切および胃全摘術後症例のうち同意の得られた症例を対象とし,特に術後経過期間などに制約は設けなかった.

投与するビタミン B<sub>12</sub>として,血液,髄液中存在型の補酵素型ビタミン B<sub>12</sub>であるメコバラミン(メチコパール)の顆粒を,1日の常用量1,500μgを分3で4週間経口投与した.

投与前 2週目および4週目に採血を行い血清ビタミン B<sub>12</sub>値を CLIA 法<sup>8)</sup>にて測定した.

健常人においてメコバラミン1,500μgを単回経口投与すると,投与後3時間で最高値に達し8時間には低下し始める血清ビタミン B<sub>12</sub>値のピークを認めたとする報告<sup>9)</sup>,また胃全摘例においてもビタミン B<sub>12</sub>1,000μgを単回経口投与すると,投与後3時間をピークとする急激な血清ビタミン B<sub>12</sub>値の上昇を認めたとの報告<sup>7)</sup>から,投与直後に採血が行われると単回投与の効果を観ていることと同じになるため,それを避けるために,採血当日はメコバラミンの投与を中止した.

また、メコバラミン投与中の4週間の期間を前後2週間ごとに分け、血清ビタミン B<sub>12</sub>値の変化量を求め比較した (Fig. 1)。

Fig. 1 Patients under distal and total gastrectomy were administered orally with 1.5 mg/day of Mecobalamin for 4 weeks. Blood level of vitamin B<sub>12</sub> was measured at periods of the pre-, 2 and 4 weeks administration of Mecobalamin.

MATERIALS AND METHODS

	n	Age(Y)	Post-Op. Time(M)
Distal Gastrectomy B-1	11	65.7 ± 3.3	58.8 ± 14.1
Total Gastrectomy R-Y	8	63.3 ± 4.0	71.9 ± 41.6

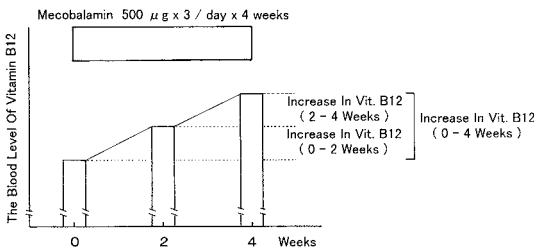


Table 1 There were data of eleven patients undergoing distal gastrectomy and 8 total gastrectomy before oral administration of Mecobalamin. There was no significant difference of all factors between both types of surgery.

No	Age years	Sex	Surgery	Diagnosis	Months after Surg.	Vit. B12 pg/ml	Fe mg/dl	Hb g/dl
1	42	F	D.G. B-1	G.C.	76	352	93	12.9
2	52	F	D.G. B-1	G.C.	22	320	59	13.0
3	61	F	D.G. B-1	G.C.	62	347	72	13.1
4	64	F	D.G. B-1	G.C.	54	662	48	11.9
5	66	M	D.G. B-1	G.C.	90	334	92	13.8
6	67	M	D.G. B-1	G.C.	22	389	145	13.0
7	69	F	D.G. B-1	G.C.	33	428	100	12.2
8	73	M	D.G. B-1	G.C.	50	305	87	12.7
9	75	M	D.G. B-1	G.C.	46	501	46	11.6
10	76	F	D.G. B-1	G.C.	12	358	98	11.6
11	78	F	D.G. B-1	G.C.	180	536	180	11.9
1	43	F	T.G. R-Y	G.C.	56	221	72	12.2
2	58	F	T.G. R-Y	G.C.	9	373	61	10.4
3	59	F	T.G. R-Y	G.C.	11	530	62	11.4
4	61	M	T.G. R-Y	G.C.	35	319	110	12.8
5	66	M	T.G. R-Y	G.C.	41	245	145	16.3
6	68	F	T.G. R-Y	G.C.	42	293	36	11.2
7	68	M	T.G. R-Y	G.C.	21	156	70	12.5
8	83	M	T.G. R-Y	G.C.	360	356	96	11.9

D.G. B-1 : Distal Gastrectomy Billroth-1 G.C. : Gastric Cancer  
T.G. R-Y : Total Gastrectomy Roux en Y

統計処理に関して、値は平均値 ± 標準誤差で表した。平均値の差の検定は t 検定で行った。また、各項目に対し相関関係を調べ、相関係数および回帰直線を求め検討した。

今回のメコバラミンの長期経口投与は、患者に説明、同意の上に行われた。

成 績

①メコバラミン投与前の胃切例と胃全摘例の各パラメーターの比較

胃切例と胃全摘例の2群間について、以下の項目を検討した (Table 1)。

性別 (胃切例男/女 = 4/7, 胃全摘例4/4) は、カイニ乗検定で、また平均年齢 (胃切例65.7 ± 3.3歳, 胃全摘例63.3 ± 4.0歳) と平均術後経過期間 (胃切例58.8 ± 14.1か月, 胃全摘例71.9 ± 41.6か月) は t 検定で有意差を認めなかった。

血清鉄値 (正常値: 男60 ~ 210mg/dl, 女50 ~ 170mg/dl) は、胃切例 (92.7 ± 12.4mg/dl) と胃全摘例 (81.5 ± 12.1mg/dl) の間に t 検定で有意差を認めなかった。

ヘモグロビン値 (正常値: 男14 ~ 18g/dl, 女12 ~ 16

Fig. 2 This figure showed the changes of vitamin B<sub>12</sub> blood levels of all cases. There was no data over 600 pg/ml of vitamin B<sub>12</sub> blood level undergoing total gastrectomy.

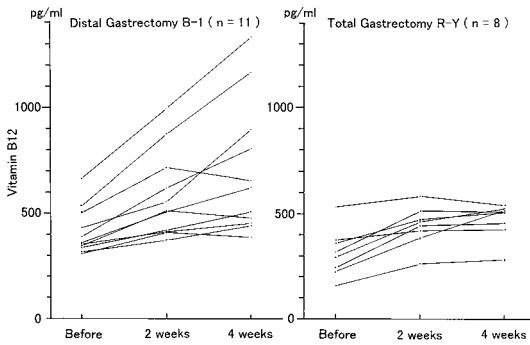
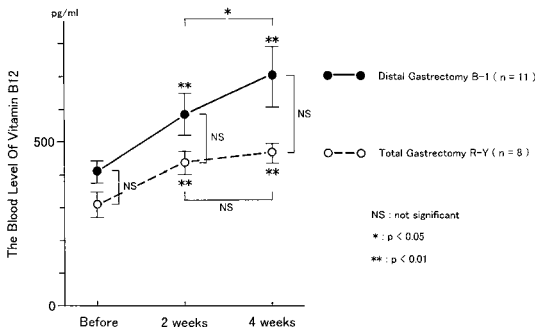


Fig. 3 Oral administration of Mecobalamin increased the vitamin B<sub>12</sub> blood levels undergoing both types of surgery.



g/dl) は、胃切例 (12.5 ± 0.2g/dl) と胃全摘例 (12.3 ± 0.6g/dl) の間に t 検定で有意差を認めなかった。

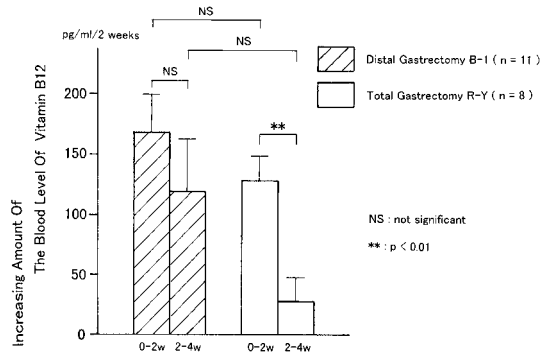
血清ビタミン B<sub>12</sub>値 (正常値: 233 ~ 914pg/ml) は、胃切例 (412.0 ± 33.5pg/ml) が胃全摘例 (311.6 ± 40.2 pg/ml) に比べ高い傾向 (p=0.07) を t 検定で認めた。

②胃切例および胃全摘例におけるメコバラミン経口投与後の血清ビタミン B<sub>12</sub>の変化

メコバラミン経口投与後の血清ビタミン B<sub>12</sub>の変化を胃切例と胃全摘例に分けて検討した。

胃切例の個々のデータの推移は、程度の差はあるが投与中増加し続ける場合と投与初期に増加し以後は増加しない場合がある。一方、胃全摘例は、投与初期に増加し以後は増加しない場合がほとんどで、4週目で

Fig. 4 In distal gastrectomy, increase in vitamin B<sub>12</sub> during oral administration of Mecobalamin is stable, but under total gastrectomy it was down during the latter half of the administration.



も血清ビタミン B<sub>12</sub>値が600pg/ml を超えるものは認められなかった (Fig. 2)。

胃切例ではメコバラミン投与前、投与後2週目および4週目の血清ビタミン B<sub>12</sub>値は、412.0 ± 33.5, 581.0 ± 61.5および701.5 ± 93.5pg/ml とそれぞれに対して有意に増加していた。胃全摘例では投与前、投与後2週目および4週目の血清ビタミン B<sub>12</sub>値は、311.6 ± 40.2, 440.4 ± 34.2および468.9 ± 30.3pg/ml となり、投与前値に比べ有意な増加を認めた (p < 0.01) が投与後2週目と4週目の血清ビタミン B<sub>12</sub>値には有意な差を認めなかった (Fig. 3)。

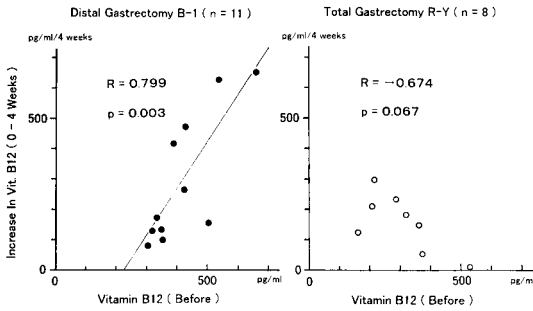
メコバラミン投与中の前後2週間ごとの血清ビタミン B<sub>12</sub>の増加量を見ると、胃切例では、前半と後半の2週間の増加量は、169.0 ± 30.3と120.5 ± 43.9pg/ml/2 weeks で、これらの増加量に有意差を認めなかった。しかし胃全摘例では、前半と後半の2週間の増加量は、128.8 ± 20.9と28.5 ± 18.9pg/ml/2weeks で前半の増加量が有意に高く (p < 0.01)、後半の増加量はわずかであった (Fig. 4)。

③メコバラミン投与前の血清ビタミン B<sub>12</sub>値とメコバラミン経口投与4週目の血清ビタミン B<sub>12</sub>の増加量の相関、および各パラメーターとの相関

メコバラミン投与前の血清ビタミン B<sub>12</sub>値とメコバラミン経口投与後4週目の血清ビタミン B<sub>12</sub>の増加量との相関を、胃切例と胃全摘例とに分けて検討した。

胃切例では有意な正の相関 (R=0.799, p=0.003) を示し、メコバラミン投与前の血清ビタミン B<sub>12</sub>値が高いほど血清ビタミン B<sub>12</sub>の増加量は大きかった (Fig. 5)。

Fig. 5 Under distal gastrectomy, there was a significant positive correlation, between vitamin B<sub>12</sub> before Mecobalamin and the increase in vitamin B<sub>12</sub> induced by oral Mecobalamin, but in total gastrectomy, there was a tendency of a negative correlation between them.



一方、胃全摘例では、負の相関の傾向 ( $R = -0.674$ ,  $p = 0.067$ ) を示し、メコバラミン投与前の血清ビタミンB<sub>12</sub>値が高いほど血清ビタミンB<sub>12</sub>の増加量は小さかった (Fig. 5)。

最後に、メコバラミン投与前の血清ビタミンB<sub>12</sub>値とメコバラミン経口投与4週目の血清ビタミンB<sub>12</sub>の増加量について、年齢、術後経過期間、メコバラミン投与前の血清鉄値、およびヘモグロビン値との間で相関関係を調べ検討した。

メコバラミン投与前の血清ビタミンB<sub>12</sub>値とメコバラミン経口投与4週目の血清ビタミンB<sub>12</sub>の増加量は、年齢、術後経過期間、およびメコバラミン投与前の血清鉄値との間に相関を認めなかった。

胃切例のメコバラミン投与前の血清ビタミンB<sub>12</sub>値とヘモグロビン値との間に負の相関を認めたが ( $p < 0.05$ )、胃全摘例には認めなかった (Fig. 6)。

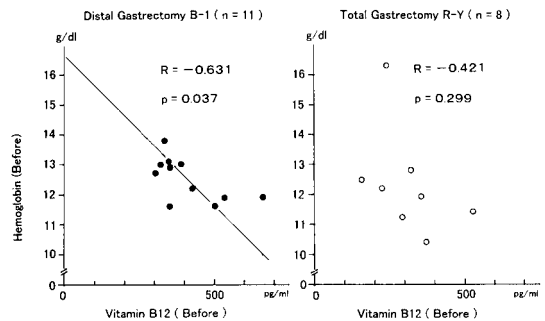
## 考 察

### ① 健康人におけるビタミンB<sub>12</sub>の吸収について

ビタミンB<sub>12</sub>の吸収には、低濃度の時の主たる吸収経路である内因子依存性の吸収と、高濃度の時の主たる吸収経路である濃度勾配依存性の吸収がある<sup>7)</sup>。

ビタミンB<sub>12</sub>はヒトの体内では合成されないため、外界から摂取する必要がある。通常1日あたり10~20μgのビタミンB<sub>12</sub>が摂取される<sup>9)</sup>。ビタミンB<sub>12</sub>は食物中(肉類)で蛋白と結合しており、酸性の胃内で蛋白分解酵素により消化を受けて遊離型のビタミンB<sub>12</sub>となる。遊離型のビタミンB<sub>12</sub>は、胃粘膜の壁細胞から分泌される分子量44,000の糖蛋白である内因子と結合し、ビ

Fig. 6 There was a negative correlation between vitamin B<sub>12</sub> (before) and hemoglobin (before) in distal gastrectomy.



ミンB<sub>12</sub> 内因子複合体を形成する。また一部の遊離型ビタミンB<sub>12</sub>は胃液R蛋白と結合するが、十二指腸や空腸で膵臓の酵素により分解され、再び遊離し内因子と結合、ビタミンB<sub>12</sub> 内因子複合体を形成する。このビタミンB<sub>12</sub> 内因子複合体は回腸細胞の luminal membrane 上の内因子受容体と結合し吸収される。このように内因子は食物中のビタミンB<sub>12</sub>の吸収には必須である<sup>1)-3)</sup>。内因子依存性のビタミンB<sub>12</sub>の吸収率については、投与されるビタミンB<sub>12</sub>が1μg程度までの低濃度では、その吸収率は60%以上であると言われているが、その吸収量はわずか0.6μgに過ぎない<sup>10)</sup>。

大量高濃度に経口投与されたビタミンB<sub>12</sub>は、内因子に無関係に濃度勾配に従い受動的に回腸上部から下部にかけて吸収される<sup>6,7,8)</sup>。濃度勾配依存性のビタミンB<sub>12</sub>の吸収率については、投与されるビタミンB<sub>12</sub>が500~1,000μgの大量経口投与では、その吸収率は2~5%と低いもの、その吸収量は10~50μgくらいになると言われている<sup>10)</sup>。健康人では、ビタミンB<sub>12</sub>の吸収は内因子依存性の吸収と濃度勾配依存性の吸収が双方かみ合って行われている<sup>7,8)</sup>。

健康人にメコバラミンを単回経口投与した後の血清ビタミンB<sub>12</sub>値の変動を調べ、投与後3時間に最高値に達し8時間には低下し始める濃度勾配依存性吸収のピークと投与後8~12時間に認められる内因子依存性のピークがあることを報告している<sup>9)</sup>。健康人にメチルコバラミンを1,500μg 12週間経口投与し血清ビタミンB<sub>12</sub>値の変化を調べると、投与4週目には投与前値の200%前後の値を示していた<sup>10)</sup>。

### ② 胃術後のビタミンB<sub>12</sub>の吸収について

胃切後には胃粘膜の壁細胞が減少し、それに伴い内

因子も減少していると考えられる。また、胃排出の变化なども加わりビタミン B<sub>12</sub>の吸収は低下していると思われる。

今回、胃切除例におけるメコバラミン投与4週目のビタミン B<sub>12</sub>の値は前値の約170%で、健康人に比べやや低下していたが、前値の200%を越す値を示した症例も3例含まれていた。また、胃切除例においてメコバラミン投与前の血清ビタミン B<sub>12</sub>値が高い症例は、血清ビタミン B<sub>12</sub>の増加量が大きかった。このことは、胃切除例でメコバラミン投与前の血清ビタミン B<sub>12</sub>値が高い症例はビタミン B<sub>12</sub>の吸収に適した症例であり、日常生活でビタミン B<sub>12</sub>の吸収が良好に行われていることを示している。

個々の症例をみれば、術後経過観察期間が長くなるに従って血清ビタミン B<sub>12</sub>値は低下していくと思われるが、今回の研究からは、術後長期経過症例はメコバラミン投与前の血清ビタミン B<sub>12</sub>値が低いあるいは血清ビタミン B<sub>12</sub>の増加量が少ないとは言えず、術後経過観察期間とビタミン B<sub>12</sub>の吸収との間には関連がないと思われた。

また、健康人と胃切除例と胃全摘例の間に血清ビタミン B<sub>12</sub>の増加量に差が認められたことから、胃切除量はビタミン B<sub>12</sub>の吸収に関与していると考えられたが、今回胃癌に対する定型的な胃切除のため、胃切除量に差が少なく、胃癌の占拠部位とビタミン B<sub>12</sub>の吸収には関連が認められず、胃切除量の程度の違いとビタミン B<sub>12</sub>の吸収との関連を調べることはできなかった。

胃全摘後には壁細胞がなく、内因子は消失しているため、術後長期経過症例には、ビタミン B<sub>12</sub>欠乏症が必発すると考えられる。

今回、胃全摘例におけるメコバラミンの投与4週目のビタミン B<sub>12</sub>の値は前値の約150%で、健康人の半分であったが、全例に血清ビタミン B<sub>12</sub>値の増加を認め、メコバラミンの常用量（大量高濃度に相当）の経口投与では内因子を介さず吸収が行われることがわかった。メコバラミン投与前の血清ビタミン B<sub>12</sub>値が高い症例は、血清ビタミン B<sub>12</sub>の増加量が少なかったことから、メコバラミンが濃度勾配に従い受動的に吸収される場合、その投与量により血清ビタミン B<sub>12</sub>値の上昇に限界があると考えられた。しかしながら、胃全摘例において、ビタミン B<sub>12</sub>の低下による巨赤芽球性貧血がメチルコバラミンの経口投与により改善したとする報告<sup>1)</sup>や、ビタミン B<sub>12</sub>の低下した胃全摘後症例でメチルコバラミンの経口投与が血清ビタミン B<sub>12</sub>の低下を改

善したとする報告<sup>5)</sup>もあり、胃全摘例に対するメコバラミンの常用量の経口投与は臨床的に有効である。

今回の胃切除例と胃全摘例におけるメコバラミンの吸収の違いは、内因子の有無が原因と考えられるが、大量高濃度の単回経口投与では濃度勾配による吸収が主体であり、内因子を介する吸収の割合はわずかで<sup>6,7)</sup>、総吸収量に占める内因子の関与は少なく、長期経口投与により胃切除例と胃全摘例の間に生じたメコバラミンの吸収の違い説明するには不十分である。この違いの説明の一つとして濃度勾配による吸収と内因子を介する吸収のピークにずれがあることがその原因のひとつと考えられる。それは内因子を介する吸収のピークが濃度勾配による吸収のピークより遅く、しかも長い<sup>9)</sup>ため連続経口投与では内因子を介する吸収によりメコバラミンが血中に蓄積していくためではないかと思われた。

胃切除例および胃全摘例ともビタミン B<sub>12</sub>の吸収障害のため術後長期経過に伴いビタミン B<sub>12</sub>の血中濃度が低下し、巨赤芽球性貧血等の欠乏症状を呈してくる。従来より、治療のためにはビタミン B<sub>12</sub>製剤の筋注が必要であると言われている。今回、胃切除例および胃全摘例とも経口投与されたビタミン B<sub>12</sub>製剤（メコバラミン）は、健康人と比べれば吸収しにくいものの、胃切除例では程度の差こそあれ多くの症例でビタミン B<sub>12</sub>の血中濃度を漸増させ、また胃全摘例でも正常値の中央付近まで増加させ維持することがわかった。このことは胃切除例および胃全摘例において筋注をせずとも長期経口投与によりビタミン B<sub>12</sub>の血中濃度の低下を抑え、欠乏症の発症を抑えることができることを示している。さらにこれは臨床の場において、患者の筋注を続けることへの不安や苦痛を取り除き、また外来での管理を容易にすることもできる。また、胃切除例および胃全摘例に対する末梢性神経障害の治療のために、わざわざ筋注しなくても、メコバラミンを常用量長期経口投与することで治療が可能であるとも考えられた。ただし胃全摘例のほとんど、また胃切除例の一部にはビタミン B<sub>12</sub>の吸収の程度に限界を認めていることから、今後さらに経過観察を行い、投与量や投与法を工夫していく必要がある。胃切除例および胃全摘例は、それぞれの症例によりビタミン B<sub>12</sub>の吸収の程度が異なるため、それを知り、理解したうえでメコバラミンの経口投与を行うことは治療上大切なことである。

#### 文 献

- 1) 内山幸信：4) ビタミン欠乏症。杉本恒明，小俣政

- 男編．内科学，第七版．朝倉書店，東京，1999，p 1596-1606
- 2) 小川法良，菅井 進：【これだけは知っておきたい検査のポイント】免疫学的検査 自己免疫関連検査 抗胃壁細胞抗体，抗内因子抗体．Medicina 36：601，1999
- 3) 加納康彦：【広範囲血液・尿生化学，免疫学的検査】免疫学的検査 自己抗体 抗内因子抗体．日臨57(増)：479-482，1999
- 4) 寺嶋雅史：胃全摘術後長期生存患者の栄養評価．日消外会誌 27：1737-1746，1994
- 5) 梶 麻子，中村光男，渡辺 拓ほか：胃切除術とビタミン B<sub>12</sub>に関する臨床的検討．消化と吸収 20：31-34，1997
- 6) Okuda K：Vitamin B<sub>12</sub> absorption in rats, studied by a loop technique. Am J Physiol 199：84-90，1960
- 7) 奥田邦雄：ビタミン B<sub>12</sub>の吸収．ビタミン 29：69-77，1964
- 8) 河口行雄，後藤 清，土屋達行ほか：全自動化学発光免疫測定装置 ACS-180を用いた new「ACS-VB<sub>12</sub>キット」の検討．医と薬学 41：145-151，1999
- 9) 田中信夫，甲斐田さつき，藤川 透ほか：ビタミン B<sub>12</sub>の大量および少量単回投与時の生体内動態に関する臨床的研究．新薬と臨 35：67-74，1986
- 10) 田中信夫，山崎泰範，山田 尚ほか：各種ビタミン B<sub>12</sub>同族体の大量経口投与後及び筋肉内投与後の生体内運命，特に血清及び尿中 B<sub>12</sub>の存在形態について．ビタミン 55：155-161，1981
- 11) 藤野 修：経口 Methyl-B<sub>12</sub>による巨赤芽球性貧血の治療．Prog Med 11：735-740，1999

Effect of the Oral Administration of Vitamin B<sub>12</sub> to Patients under Distal and Total Gastrectomy

Michihiro Orihata, Syuichi Kato, Hirohisa Takeuchi, Makoto Hata,  
Minoru Moriwaki and Teruo Kakegawa  
Department of Surgery, International Goodwill Hospital

Objectives : At high dosage, orally administered vitamin B<sub>12</sub> is absorbed by a gradient of concentration, not by an intrinsic factor. We studied the effect of oral administration of Methylcobalamin (Methylcobal) to patients undergoing distal and total gastrectomy. Methods : Eleven patients undergoing distal gastrectomy B-1 and 8 total gastrectomy R-Y were orally administered 1.5 mg/day of Methylcobalamin, divided into 3 times/day, for 4 weeks. Blood levels of vitamin B<sub>12</sub> were measured. Results : In distal gastrectomy, blood levels of vitamin B<sub>12</sub>, preceding and after 2 and 4 weeks administration of Methylcobalamin, were 412 + / - 33, 581 + / - 62, and 701 + / - 94 pg/ml. In total gastrectomy, they were 312 + / - 40, 440 + / - 34, and 469 + / - 30 pg/ml. Oral Methylcobalamin administration increased vitamin B<sub>12</sub> blood levels in patients undergoing both types of surgery. The correlation between the vitamin B<sub>12</sub> blood levels before administration and increasing vitamin B<sub>12</sub> after 4 weeks of administration was a significant positive correlation in distal gastrectomy but tended to be negative in total gastrectomy. Conclusion : Oral Methylcobalamin administration at the usual dosage effectively provided patients undergoing distal and total gastrectomy with vitamin B<sub>12</sub> and easily controlled at the clinic.

Key words : oral administration of vitamin B<sub>12</sub> ( Methylcobalamin ) distal gastrectomy, total gastrectomy

【Jpn J Gastroenterol Surg 34 : 439-444, 2001】

Reprint requests : Michihiro Orihara Department of Surgery, International Goodwill Hospital  
1-28-1 Nishigaoka, Izumi-ku, Yokohama, 245-0006, JAPAN