

# 直腸手術上よりみた下腸間膜動静脈系に関する研究

## 第 2 編

### 下 腸 間 膜 動 静 脈 の 外 科 的 意 義

岡山大学医学部第 1 (陣内) 外科教室 (指導: 陣内教授)  
(指導: 大内教授)

姫 井 友 章

[昭和 34 年 5 月 22 日受稿]

#### 目 次

- 第 1 章 緒言ならびに文献
- 第 2 章 検査方法
- 第 3 章 検査成績
  - 第 1 節 OPR の長さ
  - 第 2 節 OPS の長さ
  - 第 3 節 OPC の長さ
  - 第 4 節 MC の長さ

- 第 5 節 OPCS の長さ
- 第 6 節 MCS の長さ
- 第 7 節 MO の距離
- 第 8 節 VCv の長さ
- 第 4 章 総括ならびに考按
- 第 5 章 結 論

#### 第 1 章 緒言ならびに文献

直腸癌根治手術についてはすでに多くの報告がある。結腸を遊離下降せしめ、これを会陰部に引出す方法は術後瘻孔や狭窄が起ることがあり、またしばしば遊離結腸の壊死等の合併症を起すことがあると称しこの方法はあまり広く行われず<sup>1)2)</sup>、左腸骨窩に人工肛門を設置する方法が好んで採用されてきた<sup>3)4)5)6)</sup>。

Welch<sup>7)</sup> は 1952 年直腸切断術に際し、従来の人工肛門造設を排し、S 状結腸を遊離下降せしめ、直接直腸肛門端と S 状結腸断端に端々吻合を行い良好な結果をえた。

自然肛門の機能の保持に執着をもち、自然肛門を利用せんとするものはすでに古くからあり、本邦では 1938 年宮城<sup>8)</sup> は、直腸癌に際し S 状結腸切断端を自然肛門に吻合して良好な経過をとつた症例を報告しているが、当時は術後合併症の問題からこの術式を採用するものは少なかった。

しかるに近時麻酔の進歩・抗生剤の利用・輸血の進歩等に伴い、直腸癌手術も他の手術と同様安全性を増してきたため、内山・前田等<sup>9)</sup> は S 状結腸下部癌で直腸切断術を要する場合は自然肛門を利用する方がよいといっている。

一方直腸及び S 状結腸の癌では下腸間膜動脈起始部附近のリンパ節にも転移が高率に起ることがわかり<sup>10)</sup>、近時これが手術に際しては、下腸間膜動脈をその起始部附近で結紮切断するものが多い<sup>11)12)13)</sup>。結腸冠状動脈 (Marginal artery) の健全な限り中結腸動脈によつて S 状結腸の栄養が保持されることは、すでに一般に証明されているところであるが、ただし動脈疾患の場合はこの限りではないといわれている。癌好発年齢から推察するに、高齢者のために結腸冠状動脈に老人性変化を合併し、当然下腸間膜動脈起始部切断を避けねばならぬ場合もありうる。下腸間膜動脈起始部の切断については、すでに 1908 年 Moynihan<sup>14)</sup> が直腸癌の際に実施し、局所のリンパ節除去が困難な場合は切断すべきであるが、実際リンパ節除去が困難な場合は少なく、左結腸動脈の分枝後、これを切断したものが多いと報告している。しかしながら直腸切断を相当高位まで行つてかつ人工肛門設置を潔しとせず、中心断端を自然肛門にもち来ろうとすれば、どうしても下腸間膜動脈起始部にて切離する必要に迫られる。しかしてこの際、左結腸動脈を保存するかしないかが問題となるわけである。もちろん理論上これをも切離して結腸冠状動脈のみとする方が腸管を肛門までよりよけい引下すことができるけれども、血液供給の点がこれを保存

した場合に比して劣ることになる。

以上のごとく直腸切断術に際し左結腸動脈を保存し、これらの血液供給を受ければ、S状結腸もほとんど正常に近い血液供給が維持され、S状結腸断端と直接直腸肛門端と端々吻合を実施しても、栄養障害にもとづく術後合併症はほとんど皆無となり、手術成績はさらに向上するものと考えられるが、かかる見地から左結腸動脈利用を研究した詳細な報告はまだみあたらない。そこで私は、下腸間膜動静脈をいかに利用すれば、安全、かつ合理的に直接直腸肛門端とS状結腸断端との吻合が可能であるか、該動静脈主として左結腸動脈の外科的意義を明らかにする目的で、前編下腸間膜動静脈の形態学的研究を参考にして本研究を行った。

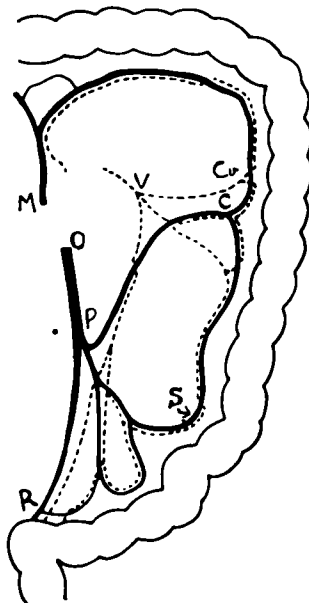
## 第2章 検査方法

検査材料： 前編で使用した日本人屍体 120 例を用いた。

検査方法： 前編と同一方法で、実物大のスケッチを使用し、種々長さの測定を行った。測定にはヒューズ線を用い、スケッチ上に血管の走向に一致しこのヒューズ線を彎曲せしめ基点から基点に当て、あとで該線を延ばし直線距離として計測した。

計測にさきだち測定の基点となる主要点を次のごとく、それぞれ記号で示した(第1図)。

第1図 動静脈の主なる基点



注. 実線は動脈,  
点線は静脈を示す。

すなわち

O…下腸間膜動脈起始部

P…下腸間膜動脈第1分枝部

R…上直腸動脈とS状結腸冠状動脈との吻合部

S…S状結腸と下行結腸との冠状動脈移行部

C…左結腸動脈最上部と冠状動脈との吻合部

M…中結腸動脈起始部

V…左結腸静脈上根が下腸間膜静脈に合流する部

Cv…左結腸静脈上根と冠状静脈との吻合部である。

## 第3章 検査成績

### 第1節 OPR の長さ

Oから下腸間膜動脈および上直腸動脈を経てRまでの動脈の長さを測定した。Rがあるものは120例中83例である。Rはほとんど直腸上部附近にみられる。

その成績は、最短8.3cm、最長16.8cm、平均12.5cmで、1.0cmごとに区分して統計をとつてみると第1表のごとくである。

第1表 OPR の長さ

cm	8.1 ~9	~10	~11	~12	~13	~14	~15	~16	~17	計
例数	1	4	14	17	18	13	12	3	1	83

注. 最短8.3cm、最長16.8cm、平均値12.5cm

### 第2節 OPS の長さ

Oから左結腸動脈の下行枝を経てSまでの長さを測定した。Sは全例にあつた。本下行枝のないものは左結腸動脈から分枝するS状動脈をへてSに至るまでの長さを測定した。この際下行枝の發育状態により3つにわけて測定したがその成績は第2・第3・第4表のごとくである。

すなわち下行枝の發育良好なものは120例中44例で、OPSの長さは最短10.5cm、最長27.7cm、平均17.0cmで、1.0cmごとに区分してみると、第2表のごとくである。

下行枝の發育不良なものは120例中18例で、最短10.5cm、最長16.0cm、平均12.4cmで、1.0cmごとに区分してみると第3表のごとくである。

下行枝を欠くものは120例中58例であるが、このうち24例は基本分枝型VI型(第1編第4章第2節参照)に属するもので左結腸動脈から分枝するS状動脈を欠くため本成績の対象にならないので、本成績

第 2 表 OPS の長さ (下行枝發育良好なもの)

cm	10.1 ~11	~12	~13	~14	~15	~16	~17	~18	~19	~20	~21	~22	~23	~24	~25	~26	~27	~28	計
例数	2	5	4	4	5	3	1	1	1	5	3	2	1	2	3	0	1	1	44

注. 最短10.5cm, 最長27.7cm, 平均値17.0cm

第 3 表 OPS の長さ (下行枝發育不良なもの)

cm	10.1 ~11	~12	~13	~14	~15	~16	計
例数	1	7	4	1	4	1	18

注. 最短10.5cm, 最長16.0cm, 平均値12.4cm

第 4 表 OPS の長さ (下行枝を欠くもの)

cm	10.1 ~11	~12	~13	~14	~15	~16	~17	計
例数	6	8	6	3	7	2	2	34

注. 最短10.3cm, 最長17.0cm, 平均値13.0cm

第 5 表 OPC の長さ (上行枝の發育良好なもの)

cm	11.1~12	~13	~14	~15	~16	~17	~18	~19	~20	~21	計
例数	4	11	9	23	19	15	9	8	1	1	100

注. 最短11.5cm, 最長20.5cm, 平均値15.4cm

の例数は58例よりそれを除いた34例である。その成績は最短 10.3 cm, 最長 17.0 cm, 平均 13.0 cm で, 1.0 cm ごとに区分した成績は第 4 表のごとくである。

第 3 節 OPC の長さ

O から左結腸動脈の上行枝を経て C までの長さを

第 6 表 OPC の長さ (上行枝發育不良なもの)

cm	9.1 ~10	~11	~12	~13	~14	~15	計
例数	3	1	4	0	1	1	10

注. 最短9.5cm, 最長14.5cm, 平均値11.6cm

第 7 表 MC の長さ

cm	17.1 ~18	~19	~20	~21	~22	~23	~24	~25	~26	~27	~28	~29	~30	30.1 以上	計
例数	1	8	9	15	11	9	18	14	4	10	7	7	2	5	120

注. 最短17.5cm, 最長38.5cm, 平均値28.8cm

測定した。C は全例にあつた。上行枝の發育状態により 2 つに大別したが、その成績は次のごとくである。

上行枝の發育良好なものは 120 例中 100 例で最短 11.5 cm, 最長 20.5 cm, 平均 15.4 cm で, 1.0 cm ごとに区分した成績は第 5 表のごとくである。

上行枝の發育不良なものは 120 例中 10 例で, 最短 9.5 cm, 最長 14.5 cm, 平均 11.6 cm で, 1.0 cm ごとに区分した成績は第 6 表のごとくである。

上行枝を欠くものは 120 例中 10 例であるが、これは OPC の経路がないから本成績の対象にはならない。

第 4 節 MC の長さ

M から冠状動脈を経て C までの長さを測定した。

その成績は 120 例中最短 17.5 cm, 最長 38.5 cm,

第 8 表 OPCS の長さ (上行枝發育良好なもの)

cm	24.1 ~25	~26	~27	~28	~29	~30	~31	~32	32.1 以上	計
例数	6	11	10	7	7	13	15	9	22	100

注. 最短25cm, 最長38cm, 平均値29.9cm  
平均 28.8 cm で, 第 7 表のごとくである。

第 5 節 OPCS の長さ

O から左結腸動脈上行枝 (PC) を経て冠状動脈にそい S までの長さを測定した。

左結腸動脈上行枝の發育良好なもの 100 例の成績は最短 25.0 cm, 最長 38.0 cm, 平均 29.9 cm で, 第 8 表のごとくである。

左結腸動脈上行枝の發育不良なもの 10 例の成績は最短 15.5 cm, 最長 23.0 cm, 平均 20.0 cm で, 第 9 表のごとくである。

## 第6節 MCS の長さ

中結腸動脈Mから冠状動脈を経てSまでの長さを測定した。

その成績は120例中最短28.5cm, 最長51.5cm, 平均38.0cmで, 第10表のごとくである。

## 第7節 MO の距離

MからOまでの直線距離を測定した。

その成績は120例中最短2.5cm, 最長8.5cm, 平均5.1cmで, 第11表のごとくである。

第8節 VC<sub>v</sub> の長さ

VからC<sub>v</sub>まで, すなわち左結腸静脈上根の長さを測定した。

その成績は120例中最短2.0cm, 最長10.5cm, 平均5.2cmで, 第12表のごとくである。つぎにVを中心にVC<sub>v</sub>の長さだけC<sub>v</sub>を下方に引下げると, C<sub>v</sub>を腹部大動脈分岐部の高さまで降下可能なものは120例中わずか6例にすぎず, 残る大部分のものはOの高さ附近までしか降下しない。

第12表 VC<sub>v</sub> の長さ

cm	1.1~2	~3	~4	~5	~6	~7	~8	~9	~10	~11	計
例数	3	6	25	22	33	11	9	8	2	1	120

注. 最短2cm, 最長10.5cm, 平均値5.2cm

## 第4章 総括ならびに考按

直腸切断術に際し, 結腸切断端と直接直腸肛門端との吻合術(以下結腸肛門直接吻合術と略記す)を行う場合, 下行結腸といえどもその側方の腹膜および脾彎曲部固定靭帯を切離することによつて容易に遊離し, 横行結腸・下行結腸およびS状結腸は全長にわたり全く自由に遊離しうようになる。以下このように横行結腸以下が一つの管となつたものとして考察したい。

1. OPRA の長さ: 左結腸動脈を利用する際, まず基本となるものはOから肛門(以下Aと略記す)までの長さである。このOAの長さは測定方法により異なるが, 私は血管の走向より考えてOPRAの長さであらわすのがもつとも実際的と考える。OPRの長さは15cmまでのものが83例中79例で大部分であるので, 以下OPRの長さを15cmとして比較する。Rは私の調査ではほとんど直腸上部附近に認められ, また直腸の長さは平均12~14cmといわれている<sup>15)</sup>ので, OPRAの長さは大体27~30cmとなる。以下OPRAの長さを30cmとし

第9表 OPCS の長さ(上行枝發育不良なもの)

cm	15.1 ~16	~17	~18	~19	~20	~21	~22	~23	計
例数	2	2	1	1	0	2	0	2	10

注. 最短15.5cm, 最長23cm, 平均値20cm

第10表 MCS の長さ

cm	28.1 ~30	~32	~34	~36	~38	~40	40.1 以上	計
例数	1	0	14	16	36	27	26	120

注. 最短28.5cm, 最長51.5cm, 平均値38cm

第11表 MO の距離

cm	2.1 ~3	~4	~5	~6	~7	~8	~9	計
例数	7	22	33	44	10	2	2	120

注. 最短2.5cm, 最長8.5cm, 平均値5.1cm

て比較することにする。

2. OPS と OPRA との長さの比較: OPS の長さは最短10.3cm, 最長27.7cmで, 15cm以下のものは, 左結腸動脈下行枝の發育良好なものでは44例中20例(45.5%), 下行枝の發育不良なものでは18例中17例(94.4%), 下行枝を欠くものでは34例中30例(88.2%)である。したがってOPSの血行を利用して結腸肛門直接吻合術を行うためには, 120例中67例(56%)は下行結腸下端から15~20cmの健康なS状結腸を残すことを必要とするわけである。基本分枝型のVI型に属し, 左結腸動脈の下行枝を欠く24例(20%)はOPSの血行を欠損しているもので, これはここでは問題にならない。残りの29例(24%)は15cm以上の長さを有しているので, これを肛門までもつてゆくには, 15cm以内の健康なS状結腸を要することになる。

3. OPC と OPR, MC と MOPR との長さの比較: CをRまで降下移動せしめる際, OPCとMCといずれの血管により制限を受けるか, すなわちどちらが短いかが問題となるので, OPCとOPR, MCとMO+OPR=MOPRとのおのの長さを比較

した。

まず前述のごとく OPR は 15 cm として計算するのであるが、OPC の長さが 15 cm より長いものは左結腸動脈上行枝の発育良好なもの53例のみで、全体の 120 例中53例44%にすぎない。したがってあとの56%のものはCをRに降下移動せしめることは不可能である。

つぎに MO の長さは平均 5.1 cm で 7 cm 以下のものは120例中116例であるので、以下 MO の長さを 5~7 cm として計算する。したがって MO+OPR =MOPR の長さは 20~22 cm となる。MC の長さが 20 cm より長いものは 120 例中102例85%であり、22 cm より長いものは 120 例中 76例63%である。したがってCをRに降下移動せしめる際、MC で制限されることは少なく OPC の長さが問題となる場合が多い。よって MCS と OPCS との長さの比較は必要ではなく、OPCS と OPRA との長さの比較が重要となってくるわけである。

4. OPCS と OPRA との長さの比較： OPCS の長さは左結腸動脈上行枝の発育良好なものでは、最短 25 cm, 最長 38 cm で、30 cm より長いものは 100 例中 46 例である。上行枝発育不良なものでは最短 15.5 cm, 最長 23 cm で、20例すべて 30 cm 以下である。OPRA は 30 cm であるので、したがって左結腸動脈上行枝を利用して結腸肛門直接吻合術を実施する際、下行結腸下端と吻合可能なものは 120例中46例38%であり、もし下行結腸から下方に 5 cm 健康な S 状結腸を残せば 25 cm でよいのであるから、第 8 表にみるごとく、120例中100例83%において吻合可能である。上行枝の発育不良な場合は第 9 表にみるごとく 7~15 cm の健康な S 状結腸を残さねばならない。

5. MCS と MOPRA との長さの比較： MCS の長さは最短 28.5 cm, 最長 51.5 cm, 平均 38 cm で、MOの長さ(5~7 cm)と OPRA の長さ 30 cm とを加えた 36 cm 以下のものは120例中31例のみである。したがって下腸間膜動脈を起始部において切断し、同時に左結腸動脈上行枝をも切断したときは、下行結腸下端と直接直腸肛門端との吻合は 120 例中 89例 (74.2%) に可能であり、下行結腸下端よりさらに数種上方で切断しても吻合可能なものが半数以上であるといえる。

以上の事実から、左結腸動脈上行枝の発育不良な場合の手術に際しては、本上行枝を保持して 7~15 cm の健康な S 状結腸を残すがよいか、あるいは

これだけの長さの S 状結腸を残すことがこの部の栄養上の点から不可能と考えられた場合、あるいは腫瘍の壁内侵潤等のため必ず下行結腸下端で切離せねばならぬ場合には、はじめより左結腸動脈上行枝を切離して MCS の血行にまつ方がよいかが問題となる。以上の成績から私は上行枝の発育良好な場合にはなるべくこれを保存するようにし、その不良な場合には切離して、MCS の血行に頼る方が安全であると考えるのである。

6. 下腸間膜静脈の切離 下行結腸下端と直接直腸肛門端との吻合を前提とする場合、左結腸の移動ははなはだ強度であるので、S 状静脈はもちろん、左結腸静脈の中根・下根は全部切断せねばならない。この際問題となるのは左結腸静脈上根 (VCv) のみである。VCv の長さは最短 2.0 cm, 最長 10.5 cm, 平均 5.2 cm で、Cv を腹部大動脈分岐部の高さまで降下移動できるものは 120 例中わずかに 6 例で、それ以下にはほとんど不可能であるので、以上のように下行結腸下端を直腸肛門端までもつてくるにはどうしても VCv を切離せねばならない。しかしこれは静脈であるのであまり障害はない。

## 第 5 章 結 論

日本人屍体 120 例をもちい下腸間膜動静脈系の外科的意義を解明する目的で種々の経路の血管の長さを測定し、結腸肛門直接吻合術を可能ならしめる限界について究明し、次の結論をえた。

1. 下腸間膜動脈起始部 (O) から第 1 分枝部 (P) を経て上直腸動脈と結腸冠状動脈との吻合部 (R) までの長さ (OPR) は 15 cm 以下のものが大部分である。

2. 下腸間膜動脈起始部 (O) から第 1 分枝部 (P) を通り左結腸動脈下行枝あるいは左結腸動脈から分枝する S 状結腸動脈を経て左結腸冠状動脈下端 (S) までの長さ OPS は、最短 10.3 cm, 最長 27.7 cm で、15 cm 以下のものは左結腸動脈下行枝の発育良好なものでは 45.5%, 発育不良なものでは 94.4%, 下行枝を欠くものでは 88.2% である。

3. OPS の血行を利用して結腸肛門直接吻合術を行うためには、下行結腸下端から 15~20 cm の S 状結腸を残すことを必要とするものが半数以上 (56%) ある。

4. 左結腸動脈上行枝最上部と冠状動脈との吻合部 (C) を上直腸動脈と S 状結腸冠状動脈との吻合

部 (R) まで降下移動せしめる際には、中結腸動脈起始部 (M) から C までの冠状動脈で制限されることは少く、OPC の長さで制限されることが多い。

5. 下腸間膜動脈起始部 (O) から左結腸動脈上行枝をへて下行結腸冠状動脈下端までの長さ (OPCS) は上行枝の發育良好なものでは 30 cm より長いものは 46 例 (38%)、不良なものではすべて 30 cm 以下であった。

6. OPCS の血行を利用する際、下行結腸から下方に 5 cm S 状結腸を残せば大多数例 (83%) に結腸肛門直接吻合術が可能である。

7. 中結腸動脈起始部 (M) から結腸冠状動脈を経て下行結腸下端 (S) までの長さ (MCS) は大多

数において M より肛門 (A) までの長さ (MOPRA) よりも長く、下腸間膜動脈と左結腸動脈上行枝切断によつて、下行結腸下端と直接直腸肛門端との吻合術を行うことができる。

8. 左結腸静脈上根の長さ (VCv) は平均 5.2 cm で短いので、本吻合術を行うためには切離を必要とする。

稿を終るに臨み御指導、御校閲を賜つた恩師陣内教授及び岡大解剖学教室大内教授に深謝す。また研究に御協力下された関係解剖学教室の諸先生に謝意を捧ぐ。

#### 文 献

- 1) Kraske : Verh. dtsh. Ges. Chir. **14**, 464, 1885.
- 2) 中山恒明, 他 : 直腸癌の手術に就て, 手術, **10**, 2~8, 昭和31年.
- 3) Quénu : Bull. Mem. Soc. Chir. Paris. **22**, 270, 1896.
- 4) Torikata, R. Beitrag zur kombinierten Exstirpation der hochsitzenden respektive hoch hinaufreichenden Mastdarmcarcinome bei Männern. Deutsche Z. Chir. **94**, 162~178, 1908.
- 5) 藤浪修一 : 高位乃至高達直腸癌手術術式に就て, 日本外科宝函, **10**, 2, 462~473, 昭和8年.
- 6) 久留勝 : 日本外科全書, **23**, 353~430, 昭和30年.
- 7) Welch et al. Radical abdominal proctosigmoidectomy with preservation of the anal sphincter. Surg. Gynec. & Obst., **94**, 5, 550~560, 1952.
- 8) 宮城順 : 日本外科学会雑誌, **39**, 686, 昭和13年.
- 9) 内山八郎, 他 : 日本外科全書, **20**, 297, 昭和30年.
- 10) Grinnell, R. S. Lymphatic metastases of carcinoma of colon and rectum. Ann. Surg., **131**, 494~506, 1950.
- 11) Ault et al. : Clinical study of ligation of the interior mesenteric artery in left colon resection. Surg. Gynec. & Obst., **94**, 2, 223~228, 1952.
- 12) Grinnell et al. . Ligation of the inferior mesenteric artery at the aorta in resections for carcinoma of the sigmoid and rectum. Surg. Gynec. & Obst., **94**, 5, 526~534, 1952.
- 13) Goligher, J.C. : Blood-supply in rectal surgery. Brit. J. Surg., **XLI**, 168, 351~353, 1954.
- 14) Moynihan, B. G. A. : The surgical treatment of cancer of the sigmoid flexure and the rectum. Surg. Gynec. & Obst., **6**, 463~466, 1908.
- 15) 鈴木五郎 : 新外科手術書, **2**, 797, 昭和28年.

**Studies on Inferior Mesenteric Arterial and Venous System in  
Rectal Surgery**

**Part II. Surgical significance of inferior mesenteric artery and vein**

By

**Tomoaki HIMEI**

1st Dept. of Surgery, Okayama University Medical School  
(Director: Prof. D. JINNAI & Prof. H. ŌUCHI)

Length of the various parts in the inferior mesenteric arterial and venous system was measured in 120 cadavers of the Japanese from the view-point of the possible limit of direct rectocolostomy in rectectomy.

1) When the blood supply from the origin of the inferior mesenteric artery (O), through its first branch (P), then the lower branch of the left colic artery or the sigmoid colic artery which is the branch of the left colic artery, to the lowest end of the marginal artery of the descending colon (S) is utilized for the direct rectocolostomy, it is necessary in more than half of the cases to have the sigmoid colon remained for the length of 15 cm to 20 cm below the lowest end of the descending colon.

2) When the blood supply from O, through the highest end of the upper branch of the left colic artery (C), to S, i. e. OPCS is utilized for the purpose, it is sufficient enough in most of the cases to have the sigmoid colon remained for the length of only 5 cm.

3) When the inferior mesenteric artery is cut and the blood supply from only the middle colic artery is utilized, the direct rectocolostomy is possible in most of the cases.

4) For the direct rectocolostomy, the inferior mesenteric vein should be cut.

---