

宿題報告

脈管支配からみた消化管癌の手術

東京大学第2外科

丸 山 雄 二

VARIATIONAL ANATOMY OF THE CELIAC AXIS AND SUPERIOR MESENTERIC ARTERY IN RELATION TO SURGERY FOR THE GASTROINTESTINAL CANCER

Yuji MARUYAMA

The 2nd Department of Surgery, The University of Tokyo

104例に施行された腹部血管撮影によって、腹腔動脈、上腸間膜動脈の主要分枝の変異、右胃動脈の起始部の変異、左胃大網動脈起始部の造影性、左胃静脈の走行と分枝の変異、下腸間膜静脈の変異などを検討した。胃癌11例について手術時に左胃静脈の走行を観察した。腹腔動脈の分枝の変異8型、右胃動脈起始部の変異は9型が認められた。左胃大網動脈の太いものは少なく、中結腸動脈と右結腸動脈の共通幹が多かった。左胃静脈は脾動脈の腹側から脾静脈に入るものが多く、脾静脈への流入と、門脈への流入は同頻度であった。以上の結果をもとに、支配血管の根部における切離という癌の手術の原則の点で、問題となる変異について検討を加えた。

索引用語：胃癌手術，腹腔動脈，上腸間膜動脈，血管走行異常

I. はじめに

消化管の癌の根治手術を行う時には、支配血管を確実に根部で切離することによって、所属リンパ節を含めて病変部を一塊として摘除することがはじめて可能となるものである。したがって根部で切離することの重要性については常に留意すべきところである。

支配血管を“根部で切離”するということは一見して簡単なことのようにみえるが、必ずしも容易なことではない。動静脈の走行の異常、ここでは変異という表現を用いることとするが、先天的な変異が存在するからである。癌の手術にさいして、支配血管を根部で確実に切離するためにも、あらかじめ変異について知っている必要がある。

腹部内臓動脈の変異については、解剖学的な¹⁾²⁾あるいは放射線学上のすぐれた業績³⁾⁴⁾があり、また昭和48年の第3回日本消化器外科学会において河原らの発表⁵⁾⁶⁾では、手術前に血管撮影を行って動脈の変異を知ることによって胃癌手術の根治性をたかめるのに意義があったと述べている。多くの業績があるにもかかわらず、この

報告で再び変異の問題を取上げた目的は、血管撮影によって血管の変異の点を再検討して、消化管の癌とくに腹部における消化管癌の支配血管を根部で切離するという観点から検討を加えたいと考えたからである。

II. 対象とした症例と方法

対象となった症例は139例であり、東京大学第2外科で血管撮影を行った症例である(表1)。1978年以降の肝、胆道、脾疾患104例が主なものであり、消化管の癌は32例と少なく、その他3例であった。消化管の癌の症例に対し、術前に血管撮影を行うことは、特殊な場合をのぞいて少なくなっているの、食道癌、胃癌、結腸・直腸癌の32例については過去7年間の症例を対象とした。

施行した血管撮影の種類は、腹腔動脈撮影、上腸間膜動脈撮影、下腸間膜動脈撮影、左胃動脈撮影、術中門脈撮影の5種類であった。139例に対してのうち少なくとも一種類の血管撮影が行われている(表2)。

検討の対象となった血管撮影の種類別にみると、腹腔動脈撮影103例、上腸間膜動脈撮影84例、下腸間膜動脈撮

表1 対象とした症例

肝 硬 変	70
肝癌 (硬変合併例を含む)	14
肝良性腫瘍	3
脾頭部癌	10
胆管癌・胆嚢癌	6
脾 嚢 胞	1
十二指腸平滑筋腫	1
下大静脈閉塞	1
腹部 paraganglioma	1
食 道 癌	11
胃 癌	18
結腸癌・直腸癌	3
	139

表2 検討した血管撮影の種類

腹腔動脈撮影	103例
上腸間膜動脈撮影	84
下腸間膜動脈撮影	10
左胃動脈撮影	10
術中門脈撮影	54

影10例, 左胃動脈撮影10例, 術中門脈撮影54例であった。

動脈撮影の方法については, それぞれの種類別の血管撮影で全例とも同一の方法によったとはいえないが, 動脈相のみでなく静脈相までを含めた連続撮影の行われたものを分析の対象とした。術中の門脈撮影は, 経脾門脈撮影と, 小腸間膜の静脈へカテーテルを挿入して行った門脈撮影ならびにその後門脈を遮断して行った強制造影が行われたが, 後者の二種類の撮影が行われているものを検討の対象とした。

観察の方法は, 腹腔動脈撮影では主要な分枝の変異と, 右胃動脈の起始部の変異, 左胃大網動脈の根部の造影状態を観察した。

上腸間膜動脈撮影では, 腹腔動脈系の変異に合併して存在する主要血管の変異に注意する点は同様であったが, 中結腸動脈と, 右結腸動脈の分枝の状態について注意をはらった。下結腸動脈撮影ではS状結腸動脈の分枝の状態と, 左結腸動脈と中結腸動脈との吻合の太さについて観察した。

左胃動脈撮影と術中の門脈撮影では, 主に左胃静脈の走行と, 合流部の分枝状態について観察した。左胃静脈の走行と合流の状態は, 腹腔動脈撮影の静脈相で明瞭に描出される場合もあり, また腹腔動脈撮影と上腸間膜動脈撮影の両者の静脈相を合成することによって明らかと

なる場合もあり, これらの結果も左胃静脈に対する観察結果に加えることとした。

肉眼的観察は手術中に左胃静脈が脾静脈に入る場合に, 総肝動脈あるいは脾動脈と交叉する形式のいずれをとるか, さらにそれぞれの動脈の腹側を通るか, 背側を通して脾静脈に合流するかの点について, 胃癌症例11例について筆者自身で確認した。この症例については術前に血管撮影を行っていなかった。手術中の肉眼的観察を以上の点のみに限った理由は, 動脈系の変異についての手術中の観察は, 血管の同定があいまいになる点が多かったからである。

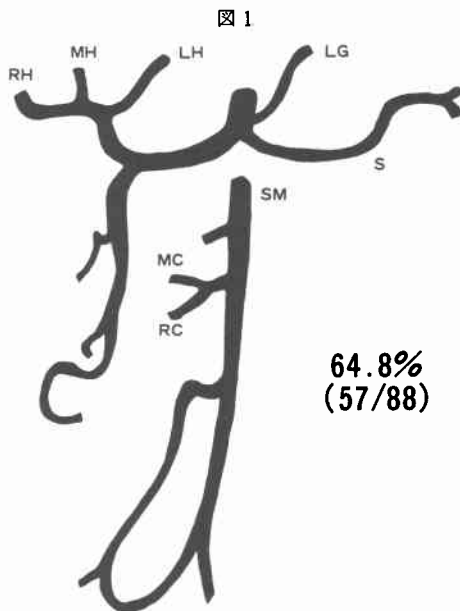
III. 結 果

1. 腹腔動脈系の分枝の変異

88例について分枝の変異を観察した結果以下の8型に分けることが出来た。

1) 正常と従来いわれる型。

この型は腹腔動脈から左胃動脈, 総肝動脈, 脾動脈が分岐する型であり, シューマに示すと図1のようになる。以下のシューマに用いた省略記号を表3に示した。この型では左肝動脈は固有肝動脈から分れており, 上腸間膜動脈より胃, 肝, 脾を支配する主要な枝は出ていない。このような分枝の状態を示したものが57例 (65%)



64.8%
(57/88)

正常型: 腹腔動脈から左胃動脈, 総肝動脈, 脾動脈が分岐する型 (省略記号は表3参照)

表3 省略記号

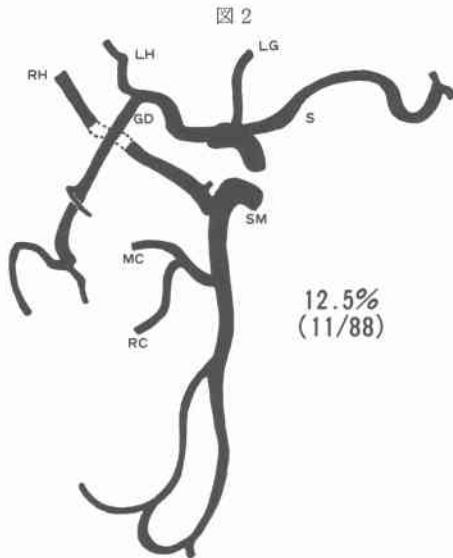
CH	総肝動脈	SM	上腸間膜動脈
RH	右肝動脈	MC	中結腸動脈
MH	中肝動脈	RC	右結腸動脈
LH	左肝動脈	IC	回結腸動脈
GD	胃十二指腸動脈	P	門脈
PD	脾十二指腸動脈	SMV	上腸間膜静脈
S	脾動脈	IMV	下腸間膜静脈
LG	左胃動脈	LGV	左胃静脈
RG	右胃動脈		

であった。

2) 右肝動脈が上腸間膜動脈から分岐する型。

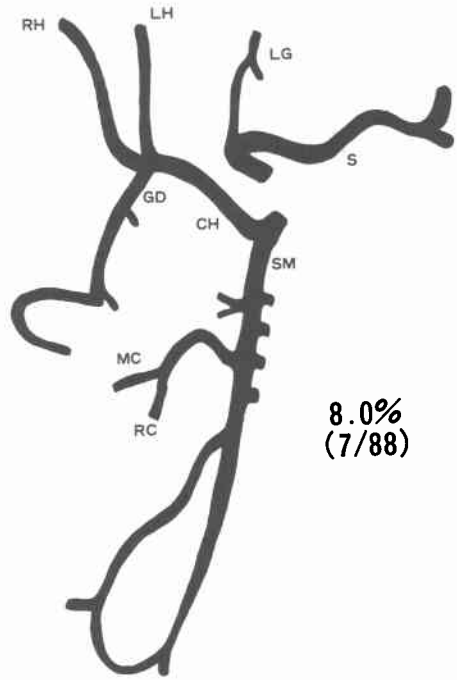
この型では右肝動脈が上腸間膜動脈の第1の分枝として出ているもので、右肝動脈がこれの場合(replaced type)と腹腔動脈系にも右肝動脈があり二重支配をうけている場合(accessory type)があるが、この区別については問わないこととした。腹腔動脈撮影と上腸間膜動脈撮影を合成すると、すべての例で胃十二指腸動脈の根部のやや末梢側で交叉している(図2)。手術時の所見を考慮すると、右肝動脈は脾の背側を斜に上行して、胃十二指腸動脈の背側を通るものが多かった。この型のものが11例(12.5%)にみられた。

3) 腹腔動脈から左胃動脈と脾動脈が分岐し、総肝動脈が上腸間膜動脈から分岐する型(図3)。



右肝動脈が上腸間膜動脈から分岐する型：右肝動脈は胃十二指腸動脈の背側を上行するものが多い。

図3



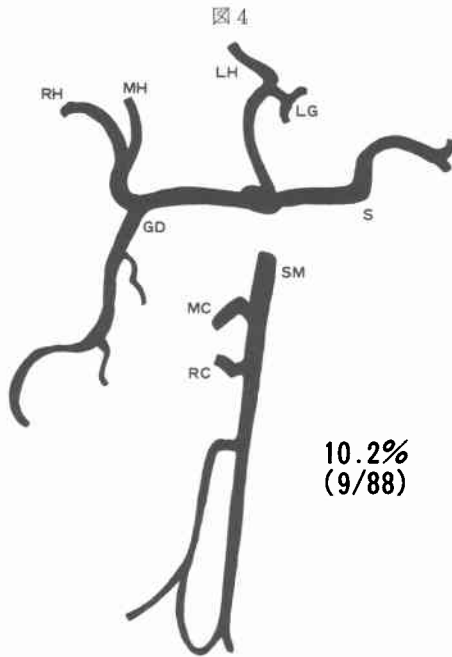
腹腔動脈から左胃動脈と脾動脈が分岐し、総肝動脈が上腸間膜動脈から分岐する型：手術時の所見を考慮すると脾の背側を上向する。

これは前の型と似ているが総肝動脈を腹腔動脈の分枝としては欠除している。手術時の所見を参考にすると脾の背面を斜に上向して、脾の上縁で胃十二指腸動脈と肝動脈に分岐する。この型は7例(8.0%)に認められた。通常この型のもは、腹腔動脈から出る肝動脈がないものとして図3のようにシューマで示したが、1例に細い肝動脈が腹腔動脈より出ているものがあり、肝門部へ向い右肝動脈と吻合しているものがあった。腹腔動脈と上腸間膜動脈の両系統の血管撮影で、右肝動脈は完全に重ね合わせることが出来たものである。観察は血管造影によるものでは、この型で総肝動脈が脾の背側を通るか、脾の前面を通るかについては不明であった。

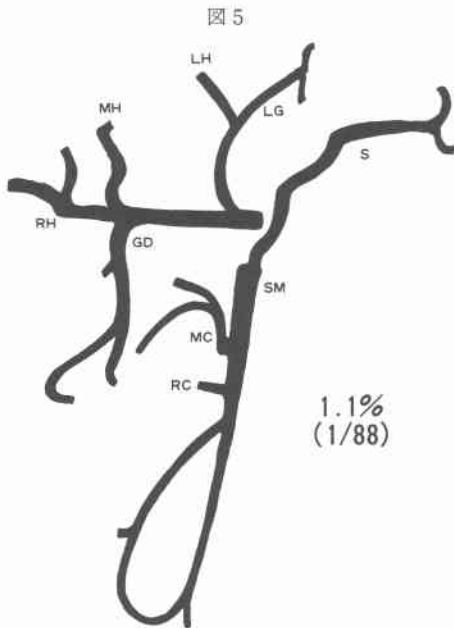
4) 左肝動脈と左胃動脈が共通幹である型(図4)。

この型は左肝動脈が左胃動脈から分岐する型と表現される場合が多い。それは発生学上の左胃動脈の重要性を考慮した結果、このように表現されることの方が、左肝動脈から左胃動脈が分岐するというよりも適当と思われるからである²⁾。

この型のように左肝動脈が左胃動脈から分岐してい



左肝動脈が左胃動脈から分岐する型：上腸間膜動脈の分枝状態については特に意味はない。



脾動脈が上腸間膜動脈から分岐する型：通常は左胃動脈が腹腔動脈から分岐するが、左肝動脈の変異を合併することもある。

たものは9例(10.2%)であった。腹腔動脈撮影とともに、左胃動脈撮影を施行した1例は、肝門部で中肝動脈との交通を示した。

5) 脾動脈が上腸間膜動脈から分岐する型(図5)。

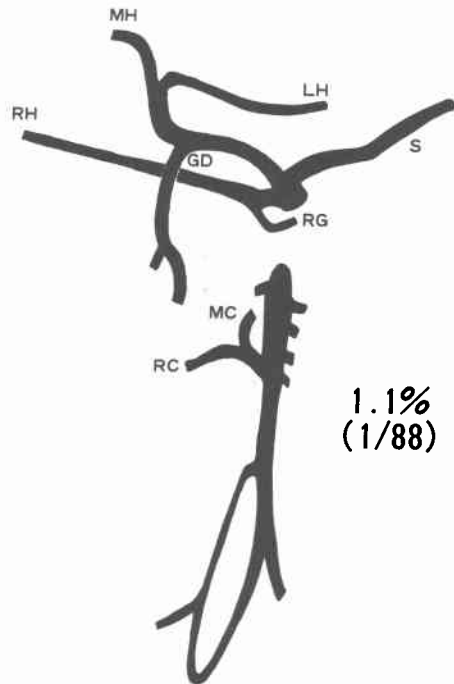
脾動脈が上腸間膜動脈の第1分枝として分岐するもので、左胃動脈は腹腔動脈から分岐している。1例(1.1%)にみられた。この例では左肝動脈が左胃動脈から出る変異も合併していた。

6) 腹腔動脈からまず右肝動脈と右胃動脈が共通幹を作って分岐した後、総肝動脈と脾動脈に分岐する型(図6)。

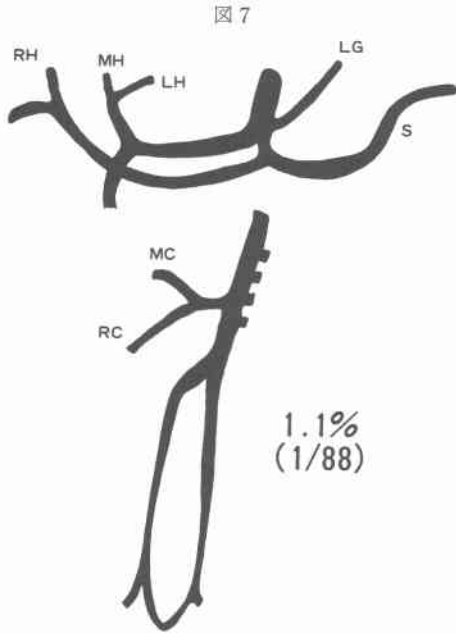
この型は1例(1.1%)にみられた。この例では固有肝動脈から中、左の肝動脈が分岐していた。胃動脈は右胃動脈が優勢で、小弯側は殆んど右からの枝で支配されていた。左胃動脈は造影されず、欠除したか、あるいは左胃動脈が直接大動脈から分岐するために、選択的腹腔動脈撮影では造影されなかったかについては不明であった。

7) 右肝動脈が脾動脈から分岐する型(図7)。

図6



腹腔動脈から右肝動脈と胃動脈が共通幹で分枝、ついで総肝動脈と脾動脈が分岐する。



右肝動脈が脾動脈から分岐する型

この型は前の型6)と似ているが、右肝動脈が腹腔動脈からでなく、脾動脈から分岐する点でことなっている。1例(1.1%)にみられた。動脈相の早期の像では右肝動脈が腹腔動脈から出るもの(図6)と混同されやすかったが、動脈相の終りに近いものでみると脾動脈から分岐していることが確認されたので別の型とした。

8) 胃十二指腸動脈が腹腔動脈から分岐する型(図8)。

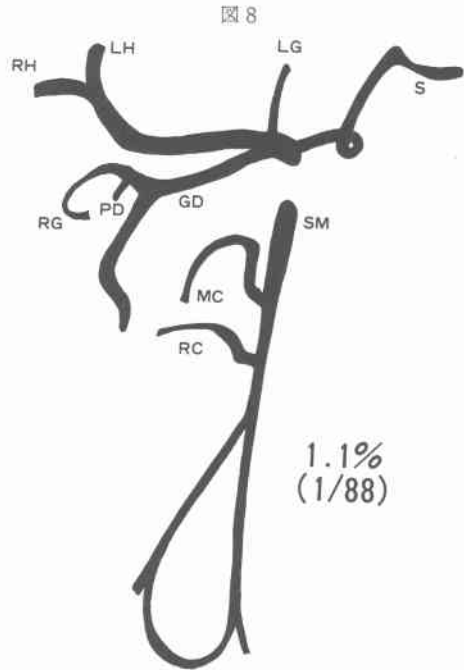
胃十二指腸動脈の起始部が通常の型よりも著しく正中によっている変異であり、固有肝動脈が長い走行をとることとなる。これは1例に認めた。同時に上後脛十二指腸動脈と右胃動脈が共通幹をなして分岐する変異も合併していた。

2. 右胃動脈の起始の変異(図9)

腹腔動脈撮影を行った103例全例について右胃動脈の起始部の変異をみると、右胃動脈自体が造影されなかったものと起始部がはっきりしないものをあわせて36例(35%)あった。この動脈の造影されにくさが示唆された。右胃動脈の分岐のわかったものを分類すると次のようであった。

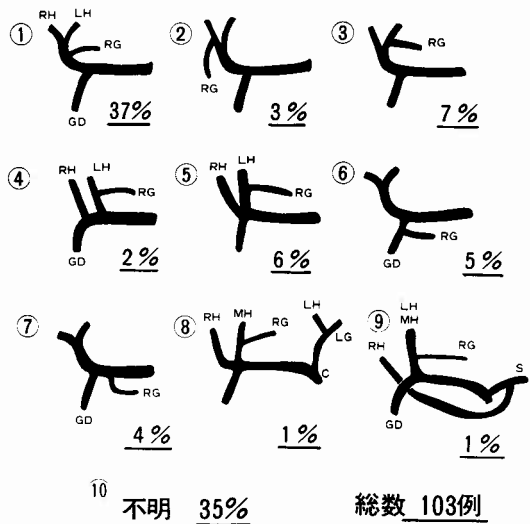
1) 通常型(図9-①)

最も多くみられたものであり、右胃動脈が固有肝動脈から出るもので38例(37%)にみられた。



胃十二指腸動脈が腹腔動脈から分岐する型

図9 右胃動脈の起始



③④⑤はいずれも左肝動脈から分岐するが、胃十二指腸動脈と肝動脈の関係から分類されている。

2) 右肝動脈から分岐する型(図9-②) 3例(2.9%)にみられた。

3) 左肝動脈から分岐する型(図9-③④⑤) 肝動脈と胃十二指腸動脈の関係で図のように3型に分れたが、全体では15例(14.5%)にみられた。

4) 胃十二指腸動脈より分岐する型(図9-⑥) これは5例(4.9%)であった。

5) 総肝動脈から分岐する型(図9-⑦) 4例(3.9%)にみられた。

6) その他(図9-⑧⑨) 中肝動脈から出るもので、他の分枝の変異に合併しているので別なものとして扱ったが2例(2%)であった。

3. 左胃大網動脈の起始部の所見

脾動脈撮影の結果、末梢の造影性のよいもの92例が分析された。写真上で1mm以上の明瞭なもの、1mm未満で細いもの、更に極めて細く同定不可能なものを造影なしと分類すると、根部がはっきりせず同定不可能なのが43例(47%)であるのに対して、太い明瞭なものとして描出されたもの30例(33%)であった(表4)。

表4 左胃大網動脈起始部の造影所見

総数	太い ≥1mm	細い <1mm	造影なし
92	30 (33%)	19 (21%)	43 (47%)

造影なし：極めて細く同定不可能なもの

この動脈は血管撮影では極めて描出されにくいし、細い動脈であることがわかった。

4. 上腸間膜動脈から分岐する結腸動脈の変異

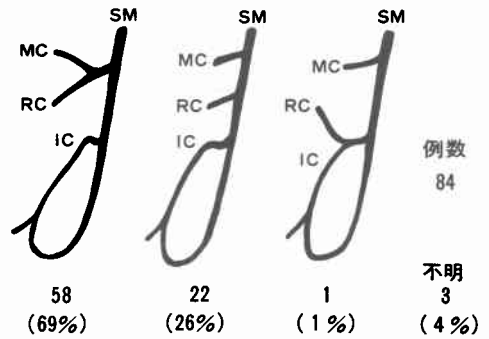
84例について中結腸動脈と右結腸動脈の分岐の変異をみると、中結腸動脈と右結腸動脈が共通幹をなすもの58例(69%)、中結腸動脈と右結腸動脈が独立して分岐するもの22例(26%)であった(図10)。

右結腸動脈と回結腸動脈が共通幹となっていたものが1例であった。不明の3例は動脈が重なり合って判別ができなかったものである。

5. 左胃静脈の合流の型

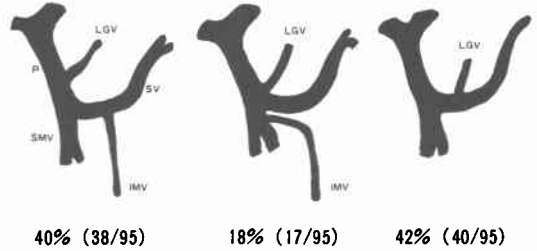
95例で左胃静脈の分岐の状態が明らかとなったが、22例では判別可能な造影が得られなかった。門脈本幹に直接合流する型が95例中38例(40%)であり、脾静脈へ合流するもの40例(42%)とほぼ同じ頻度であった。脾静脈が門脈へ入ると同じ部位で合流する型が17例(18%)にみられた(図11)。

図10 上腸間膜動脈と結腸動脈



中結腸動脈と右結腸動脈の分岐の変異として両者が共通幹であるものが多い。

図11 左胃静脈の合流型



下腸間膜静脈の流入状態については頻度を表わしていない。左胃静脈は脾静脈へ合流する型と門脈へ入るものとはほぼ同頻度である。

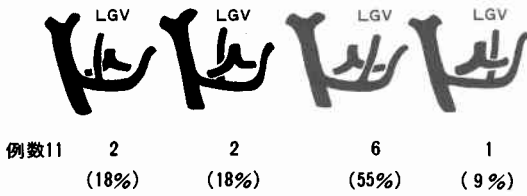
1例に判定を保留し図11からははずしたものがあつた。この症例は左胃動脈の選択的な造影により左胃静脈とみられるものが肝に入って、門脈の左枝として描出されたものであつた。原疾患は食道浸潤をとまなう、C領域の胃癌であり門脈圧亢進の所見はなかつた。この左胃静脈の走行を手術中に確認することは行わなかつた。

6. 左胃静脈が脾静脈へ合流する場合の経路について

左胃静脈が総肝動脈あるいは脾動脈の前後を通して脾の上縁で脾静脈に入るが、その経路を示したものが図12である。

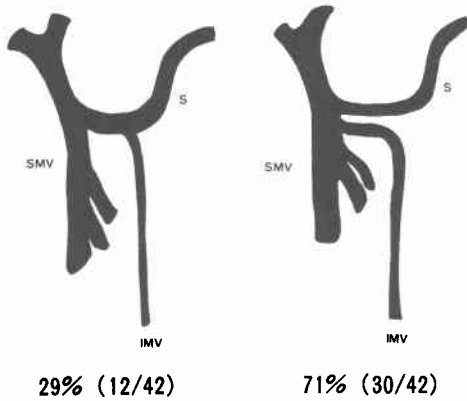
これは血管撮影では不明なことであり、手術中の所見にもとづいている。11例の胃癌症例で左胃静脈が脾静脈に合流しており、その中で脾動脈の腹側を通して下降して脾静脈に入るものが55%をしめた。脾動脈の背側を通るものが9%であつたが、総肝動脈と交叉するものは全体で36%であるが、脳肝動脈の腹側と背側を通るものは同頻度であつた。

図12 左胃静脈の脾静脈への合流型
総肝動脈と交叉 脾動脈と交叉



術中の所見からみた左胃静脈の走行経路と脾静脈への合流形式：脾動脈の腹側で交叉するものが多い。

図13 下腸間膜静脈の合流型



脾静脈 (S) と上腸間膜静脈の合流部に一致して下腸間膜静脈が入るものは上腸間膜静脈に合流するものに含めた。

7. 下腸間膜静脈の合流の型

下腸間膜静脈が脾静脈に入るか、上腸間膜静脈に入るかの2型に分けた。脾静脈が合流する角の部位に合流するものは、上腸間膜静脈に合流する型に含めた。脾静脈が合流する角の部分に合流するか、それと少しはなれて合流するかの区別が困難と考えたからである。42例の分析結果では、上腸間膜静脈に合流するもの30例 (71%) であり、脾静脈へ合流するもの12例 (29%) と比較して2倍以上にみられた (図13)。

8. 下結腸動脈撮影所見

下結腸動脈撮影を行った10例について、中結腸動脈との吻合をみると、全例に中結腸動脈の根部までの造影が得られており、左結腸曲においても、辺縁動脈を介する良好な交通を示していた。Riolan の経路はみられなかった。

S 状結腸動脈の分岐型の変異については、分枝の重なり

り合いによる判定不能、辺縁動脈の造影不良などのため不明であった。

IV. 考 察

腹部内臓動脈の変異と消化管癌の手術との関連において考察を加えることにする。変異について熟知することは、単に外科手術を行う場合の解剖学的知識を意味するばかりでなく、癌の手術における手技上の原則を守るためにも不可欠なことである。それは癌の主病巣を支配する血管を、その根部で確実に切離することによって、その血管系とともに所属リンパ節を病巣と一塊として切離することが可能となるからである。胸管のような特別な系統を除けば、内臓領域のリンパ管の系統は同じ領域に属する動静脈系を切除することなしに廓清されないといつてよい。

しかしながら実際の腹部の消化管の癌の手術では、多くの場合リンパ節とともに同系統の動静脈を切除することは行っていない。動静脈を周囲組織から剝離して裸にし、リンパ節ならびにリンパ管を腫瘍側につけて切除して妥協せざるを得ないところである。例えば総肝動脈幹リンパ節の廓清において総肝動脈の剝離はするが、このものを切除することはないなどである。

このような二つの考え方は次の場合にもみることが出来る。胃癌の手術で腹腔動脈を大動脈から分岐する根部で切離して、腹腔動脈を癌とともに切離しなければ、腹腔動脈周囲リンパ節の廓清は不完全であるとする Appleby 法にみられるような考え方があるが⁹⁾、他方では、腹腔動脈の周囲を十分に剝離すれば、腹腔動脈周囲リンパ節の廓清は可能であるとする考え方である。腹腔動脈の処理の方法がことなっても、その他の根部で切離して癌とともにその末梢側を切除することが出来る血管については、根部で切離しなければならないことは胃癌手術の原則として異論のないところと考えられる。

支配血管を根部で切離するという原則を行うためには、腹部内臓動脈の分枝の変異について知ることが不可欠となる。これを知らないとリンパ節廓清が不十分となる可能性があるばかりでなく、時には致命的な合併症をおこる危険性もあるからである。

以下では、消化管癌の手術にさいして、観察されたような血管系の変異がみられた時に対処すべき問題点について、順を追って検討を加えてみたい。

右肝動脈が上腸間膜動脈から分岐する型：これは幽門側、噴門側切除、Appleby 手術も含めた胃全摘術でも問題とはならないが、著者の経験では、胃十二指腸動脈を

起始部で切離して癌とともに切除したことがあるが、このような場合にはこの型の変異に注意して、胃十二指腸動脈の背側に肝動脈がある可能性を考慮すべきである。

腹腔動脈から左胃動脈と脾動脈が分岐し、総肝動脈が上腸間膜動脈から分岐する型：

この変異では Appleby 手術と同様の手術が、総肝動脈を切離することなく行うことができる。また幽門側切除で総肝動脈に沿って廓清を進める際には、脾の背側に入ることになるので、この場合の廓清はどこまで行うのがよいか未だ明らかにされていない。河原ら⁶⁾によると脾の前面を通る場合もあるが、いずれにしても総肝動脈幹リンパ節をどのように考えて廓清すべきであるか、今後更に検討されるべき問題であると考えている。

左肝動脈と左胃動脈が共通幹である型：

この変異は解剖学的には20%以上の頻度で見られる¹⁾²⁾。動脈撮影ではこれより低い³⁾。胃癌の手術に際して左肝動脈を誤って切離することはないと思われる。小網内に明瞭にみることができるところである。胃切除に際して左胃動脈を切離する場合に、左肝動脈との分岐部の末梢で切離するか、腹腔動脈から出る共通幹の根部で切離するかについて問題となる。左肝動脈が左胃動脈から分岐するとも表現されるこの型には、左肝動脈が二重支配となっている accessory type と、この動脈が1本しかない replaced type があり、後者の場合には左胃動脈をどこで切離したらよいであろうか。共通幹が2本に分岐した末梢側で左胃動脈を切離すれば肝への血流に問題はないが、左胃動脈幹リンパ節の廓清は十分とはいえないと考えられる。左胃動脈は発生学的にみても脾動脈、総肝動脈とならんで主要な動脈の1つであるから、左胃動脈幹リンパ節を廓清するには、左胃動脈を腹腔動脈から分岐する根部で切離しなければならない筈である。私共は通常このような切離を行っているが、臨床的に肝壊死などの合併症を経験していない。

replaced type の左肝動脈が左胃動脈から出ている場合の、肝左葉の血流支配がどのようになっているかについては不明な点が多い。肝門部で中肝動脈と交通のある例もみられたが、それがすべてではないと考えられるからである。

脾動脈が上腸間膜動脈から分岐する型：

胃癌の手術に際して、総肝動脈に沿ってリンパ節廓清を進め、さらに脾動脈に沿って廓清を進めようとする時に、脾動脈がなくて左胃動脈を太い動脈として認めることを経験した。このような場合にはこの型の変異を想定

すべきである。脾動脈幹リンパ節を欠くと考えるべきか、動脈と同様に変異があるのかは今後の検討にまたねばならない。

その他の変異は、今回の観察では3種類であったが、それぞれ複雑な走行を呈するので、Appleby 手術や脾脾合併切除を行う術式では十分な配慮が必要である。今回の観察では認めることはできなかったけれども、腹腔動脈と上腸間膜動脈が共通幹となっている Truncus coeliacomesentericus¹⁾ がある。この場合には当然のことではあるが Appleby 手術は禁忌である。

右胃動脈の分岐と切離の問題：

右胃動脈の分岐の変異が根部での切離という点で問題となるのは、胃十二指腸動脈や総肝動脈から分岐する場合であろう。総肝動脈から出る場合は腹側で尾側へ向うので困難は少ないが、胃十二指腸動脈より出る場合には、根部で確実に切離することは必ずしも容易でないと思われる。

左胃大網動脈の根部の問題：

左胃大網動脈に沿うリンパ節の部清のためには、この動脈が脾動脈から分岐する根部で切離することが重要である。私共は通常左胃大網動脈の処理にあたって、左結腸曲のところで結腸の後腹膜への付着をはずすことより始めている。脾結腸間膜前葉の剝離を脾門へ向けて進め、胃脾間膜の前葉を切離した後に左胃大網動脈の根部に到達している。このようにして脾動脈から分岐する根部での切離に努めてはいるが、手術においても動脈撮影でみたように極めて貧弱な動脈であることが多い。また根部の確認が困難なことも少なくないので十分注意を要する必要がある。

その他の問題：

中結腸動脈と右結腸動脈を根部で切離するという点では容易であり問題は少ない。しかし両者が共通幹となっている例では、左結腸動脈を茎として結腸を挙上する場合には共通幹のところで切離することにより、出来るだけ arch の温存をはかって長い径路の血流を確実にする必要がある¹⁰⁾¹¹⁾。

左胃静脈の分岐の変異については、教室の症例による観察ですでに鶴丸の報告がある¹²⁾。今回の観察結果では大体同様の結果であったが、門脈へ入るものが6%程度少く、その分だけ脾静脈流入部に一致して入る型のものが多い結果を示した。

V. おわりに

教室において過去4年間、疾患によっては7年間に血

管撮影を行った139例について、腹腔動脈系と上腸間膜動脈系の主要分枝の変異について観察した。右胃動脈の起始部の変異と左胃大網動脈の起始部の造影性について検討した。左胃静脈が門脈あるいは脾静脈へ流入するか分岐の状態についてしらべるとともに、下腸間膜静脈の分岐状態についても観察した。以上の各血管の変異と消化管癌の手術の原則との関連において考察を加え、変異の存在を考慮して支配血管を根部で確実に切離することの重要性について述べた。

(本稿の内容については第18回日本消化器外科学会において発表した。)

文 献

- 1) Adachi, B.: *Das Arteriensystem der Japaner*. Band II, Kyoto, Verlag der Kaiserlich-Japanischen Universität zu Kyoto, 1928, p. 18—73.
- 2) Michels, N.A.: *Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs, with descriptive atlas*. Philadelphia, Lippincott, 1955.
- 3) Nebesar, R.A., Kornblith, P.L., Pollard, J.J., et al.: *Celiac and superior mesenteric arteries, a correlation of angiograms and dissections*. 1st ed., Boston, Little Brown, 1969, p. 9—38, p. 43—142.
- 4) 鈴木 敏, 川部克己: 腹部外科と動脈撮影 1. 外科的にみた動脈変異. 臨外 26: 181—189, 1971.
- 5) 河原 悟, 本橋久孝, 岡本 堯ほか: 胃癌根治手術に対する術前腹部血管撮影の意義. 外科 36: 147—153, 1974.
- 6) 河原 悟, 本橋久孝, 岡本 堯ほか: 胃癌根治手術における変異肝動脈に対する配慮. 手術 29: 53—57, 1975.
- 7) Arey, L.B.: *Developmental anatomy*. 7th ed., Philadelphia, Saunders, 1965 p. 350—360.
- 8) Appleby, L.H.: *The coeliac axis in the expansion of the operation for gastric carcinoma*. *Cancer* 6: 704—707, 1953.
- 9) 和田達雄, 松本喜幹, 岡本 堯ほか: 胃癌に対するきわめて根治的な胃全摘術, Appleby 術式の提唱. 日外会誌 71: 1248—1250, 1970.
- 10) 和田達雄: 中結腸動脈や総肝動脈は結紮切離することができる. 外科診療 11: 8—10, 1969.
- 11) Mayo, C.W.: *Blood supply of the colon: Surgical considerations*. *Surg Clin N Am* 35: 1117—1122, 1955.
- 12) 鶴丸昌彦: 門脈圧亢進症における遠肝性副血行路の検討. 日外会誌 80: 424—441, 1979.