

リンパ流からみた大彎側胃癌の郭清範囲 — 微粒子活性炭 CH40の術中漿膜下注入法と

リンパ節転移の実態による検討—

京都府立医科大学第1外科学教室(主任: 高橋俊雄教授)

中 川 登

微粒子活性炭 CH40の術中漿膜下注入法(78例)とリンパ節転移陽性胃癌(464例)の転移状況から、大彎側胃癌に対する適切なリンパ節の郭清範囲を検討し、下記の結果を得た。(1) 胃上部大彎側胃癌: リンパの主流は No. 4sa, 4sb から脾動脈系(No. 10, 11)に至る経路であり、No. 2, No. 9, No. 11 から No. 16 (左腎静脈周囲) に向かう流れも豊富で、胃全摘・脾脾合併切除による R₂郭清に No. 16 郭清を加えた術式が根治的である。(2) 胃中部大彎側胃癌: 輸出リンパ流は左右の胃大網動脈に沿う2方向があり、左胃大網動脈系の転移に対しては、No. 10, 11の郭清目的で胃全摘・脾脾合併切除を積極的に行うべきであり、右胃大網動脈系の転移に対しては No. 8a, 11, 12, 14v の郭清が重要である。(3) 胃下部大彎側胃癌: リンパの主流は No. 4d から No. 6に至り、ここから直接第3群の No. 11, 12, 13, 14v に向かう経路であり、No. 6転移陽性症例に対しては、R₃郭清を行うべきである。

Key words: lymphatic flow from the greater curvature of the stomach, lymph nodes metastasis of gastric carcinoma located at the greater curvature, activated carbon particles (CH40)

はじめに

胃癌の根治手術を行う際、リンパ節転移に応じた郭清を行うのが理想である。しかし、術中のリンパ節転移診断は必ずしも容易でなく、術中にリンパ節郭清範囲を決定することは困難をともなうことが多い。したがって、壁深達度に応じた郭清範囲については多くの報告¹⁾があり、また占居部位についても胃上部(C)、胃中部(M)、胃下部(A)の3領域に応じた郭清範囲の検討も多くなされている²⁾³⁾。しかし、胃の輸出リンパ流は大彎と小彎でかなりの差異があり、リンパ節転移部位も異なるにもかかわらず、それぞれの壁在部位(大彎・小彎)に応じた郭清範囲の検討はほとんど行われていないのが現状である。

そこで著者はリンパ指向性に優れた微粒子活性炭 CH40の術中胃漿膜下注入法を用いて胃大彎各部位からの輸出リンパ流の検索を行い、さらに大彎側に占居した胃癌のリンパ節転移状況を小彎側のそれと比較した。そして、リンパ流とリンパ節転移の実態の両者の結果を総合することにより大彎側胃癌に対して行うべき

リンパ節郭清の範囲を C, M, A の占居部位別に検討したので報告する。

対象と方法

I. 微粒子活性炭(CH40)の胃漿膜下注入によるリンパ流の検索

胃癌患者78例を対象とした。その内訳は男性: 41例、女性: 37例。進行度は stage I: 27例、stage II: 21例、stage III: 25例、stage IV: 5例で、これらの患者に対してはすべて根治手術が行われている。全身麻酔下に開腹直後、教室で開発した微粒子活性炭 CH40^{4)~6)}(生食水1ml中にミツビシ#40炭素10mgとポリビニールピロリドン4mg、ローラー分散法で分散させたもの、以下 CH40と略す) 0.5mlを27ゲージのツベルクリン針を用いて、約1分間かけて胃漿膜下層にゆっくりと注入した²⁾。

注入部位は胃上部大彎: 4例、胃中部大彎: 21例、胃下部大彎: 53例である(Fig. 1)。そして CH40により黒染されるリンパ管およびリンパ節を肉眼的に観察することにより、胃大彎各部位からの輸出リンパ流を検索した。さらに、各リンパ節番号別の黒染率(黒染症例数/点墨症例数×100)を算出した。

II. 胃癌リンパ節転移状況の検索

Fig. 1 Positions of subserosal injection of activated carbon particles

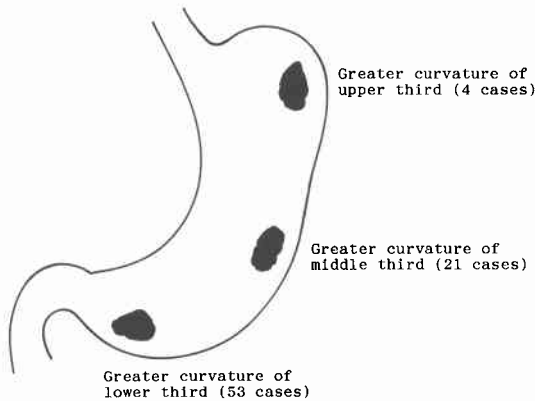


Table 1 Location of gastric carcinoma with lymph node metastasis

Stomach region	C	M	A	CMA	Total
Lesser curvature	51	58	82	7	198
Greater curvature	0	18	37	0	55
Anterior wall	2	21	18	0	41
Posterior wall	16	20	23	0	59
Entire circumference	7	13	59	32	111
Total	76	130	219	39	464

Results show the incidence of gastric carcinoma within the specified regions of the stomach : C ; upper third, M ; middle third, A ; lower third, CMA ; whole stomach

リンパ節転移状況の検索対象は、教室で根治切除を行った941例の胃癌である。このうち、組織学的にリンパ節転移が陽性であった胃癌535例のなかから、胃癌取扱い規約⁷⁾によるリンパ節番号別の転移状況が判明した464例を占居部位 (C, M, A) および周占居部位により分類した (Table 1)。そして、占居部位が大彎側であった55例の各リンパ節番号別の転移率 (転移症例数/切除症例数×100)を占居部位が小彎側であった198例と比較した。なお、占居部位、リンパ節名およびリンパ節番号などの用語はすべて胃癌取扱い規約⁷⁾およびその英語版⁸⁾で定められたものを用いた (Table 2)。

結 果

I. CH40注入後のリンパ管・リンパ節の黒染状況

CH40の胃漿膜下注入後、CH40は胃漿膜下リンパ管から、小網または大網リンパ管・リンパ節を通り、すみやかに胃所属リンパ節に達し、次々と領域リンパ節を黒染し、最終的には多くの例で大動脈周囲リンパ節

Table 2 Designation of regional lymph node of the stomach by Japanese Research Society for Gastric Cancer

- No. 1 ; right cardinal lymph node
- No. 2 ; left cardinal lymph node
- No. 3 ; lymph node along the lesser curvature
- No. 4sa ; lymph node along short gastric arteries
- No. 4sb ; lymph node along the left gastroepiploic artery
- No. 4d ; lymph node along the right gastroepiploic artery
- No. 5 ; suprapyloric lymph node
- No. 6 ; infrapyloric lymph node
- No. 7 ; lymph node along the left gastric artery
- No. 8a ; lymph node along the common hepatic artery
- No. 9 ; lymph node around the celiac artery
- No. 10 ; lymph node at the splenic hilus
- No. 11 ; lymph node along the splenic artery
- No. 12 ; lymph node in the hepatoduodenal ligament
- No. 13 ; lymph node at the posterior aspect of the pancreas
- No. 14v ; lymph node at the root of mesentrium
- No. 16 ; para-aortic lymph node
- No. 110 ; lower thoracic paraesophageal lymph node
- No. 111 ; diaphragmatic lymph node

Fig. 2 The distribution of blackened lymph nodes following injection of CH40 into the greater curvature of the upper third of the stomach (Circled number represents designation of regional lymph node of the stomach. Numbers beside circled node indicate rate of blackened nodes. Solid arrows indicate the route of migration of CH40)

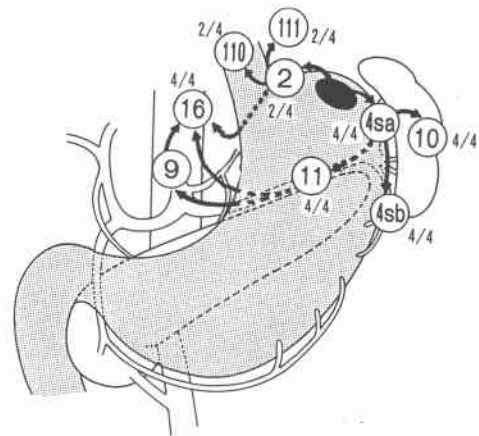
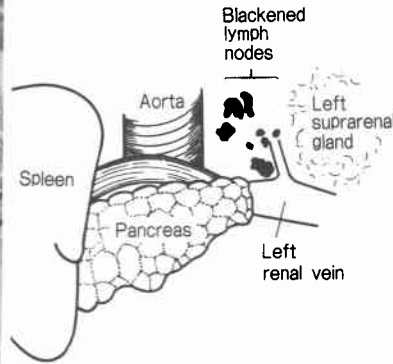


Fig. 3 Intravital staining of para-aortic lymph nodes following injection of CH40



までCH40が到達するのが確認された。

これらの黒染されたリンパ管・リンパ節は注入されるCH40の部位によって異なるので、以下注入部位ごとに検討した。

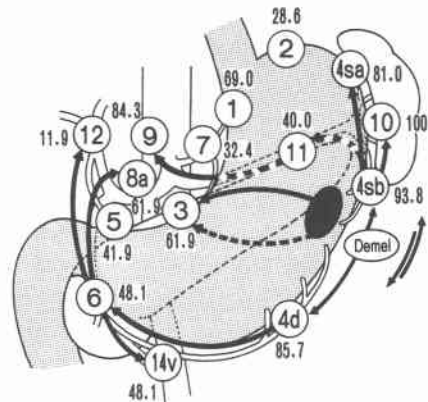
1. 胃上部大彎へのCH40術中胃漿膜下注入

胃上部大彎側の胃壁にCH40を注入した4例についてみると、全例でNo. 4sa, 4sbリンパ節の黒染を認め、続いてNo. 10, 11リンパ節の黒染が認められた。そのほかに食道左壁に沿って上行しNo. 110, 111に向かうリンパ管が2例に、No. 2から左下横隔動脈に沿ってNo. 16に向かう経路が1例に認められた。また、No. 16リンパ節は全例に黒染が認められた (Fig. 2)。そしてNo. 16の黒染部位は左腎静脈周囲(癌治療学会合同リンパ節委員会による大動脈周囲リンパ節分類試案のNo. 16a2の大動脈前および外側大動脈)に最も多く認められた (Fig. 3)。

2. 胃中部大彎へのCH40術中胃漿膜下注入

胃中部大彎の漿膜下にCH40を注入した21例のリンパ節番号別の黒染率を示した (Fig. 4)。それによると大彎リンパ節の黒染率はNo. 4sb ; 93.8%, No. 4d ; 85.7%といずれも高率であった。また、胃中部大彎から漿膜下を通過して胃を横断し小彎に向かうリンパ管も認められ、No. 3は61.9%の黒染率であった (Fig. 5)。

Fig. 4 Distribution of blackened lymph nodes following injection of CH40 into the greater curvature of the middle third of the stomach (Circled number represents designation of regional lymph node of the stomach. Numbers beside circled node indicate rate of blackened nodes. Solid arrows indicate the route of migration of CH40)



一方、No. 4sbを黒染したCH40はNo. 10, 11のリンパ節をつぎつぎに黒染するのが認められた。No. 4dからはNo. 6にCH40が移行し、No. 6からはNo. 8a(黒染率61.9%), No. 12(黒染率11.9%), No. 14v(黒染

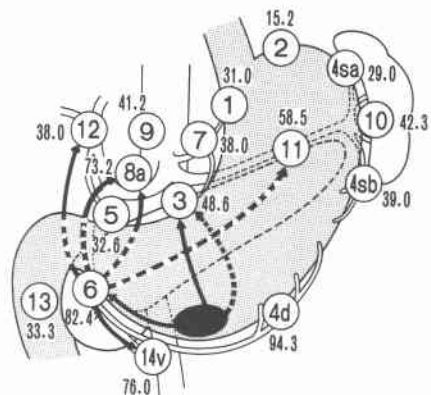
Fig. 5 Macroscopic view of a lymph vessel crossing the posterior wall of the stomach from the greater curvature to lesser curvature of the stomach (Indicated by an arrow on the right side of picture)



Fig. 6 Carbon filled lymph vessels along the left and right gastroepiploic arteries



Fig. 7 Distribution of blackened lymph node of the patients who had injection of CH40 into the greater curvature of the lower third of the stomach (Circled number represents designation of regional lymph node of the stomach. Numbers beside circled node indicate rate of blackened nodes. Solid arrows indicate the route of migration of CH40)



率48.1%)などに向かう複雑なリンパの流れを認めた。

左右の胃大網動脈の合流点である Demel 線上の大彎に CH40 を注入した場合には左右の胃大網動脈に沿うリンパ管がおのおの同時に明瞭に黒染されるのが認められた (Fig. 6)。さらに、Demel 線が確認された 11 例の中で、Demel 線より噴門側に CH40 が注入された 4 例のうち 1 例では Demel 線を越えて No. 4d リンパ節が黒染されるのが認められ、逆に Demel 線の幽門側に CH40 が注入された 7 例のうち 2 例では Demel 線を越えて No. 4sb リンパ節が黒染されるのが認められた。

3. 胃下部大彎への CH40 術中胃漿膜下注入

胃下部大彎に CH40 を注入した 53 例のリンパ節番号

別の黒染率を示した (Fig. 7)。CH40 の黒染率は No. 4 d ; 94.3%、No. 6 ; 82.4% が高率であった。しかし、胃中部大彎と同様に No. 3 の黒染率も 48.6% であり、大彎から小彎へのリンパ流も認められた。No. 6 から臍頭部前面のリンパ管を通して No. 8a に向かう流れが認められ、No. 8a の黒染率は 73.2% であった (Fig. 8)。同様に臍頭部前面のリンパ管を通して No.

Fig. 8 Carbon filled lymph vessels from the infrapyloric lymph node to lymph node along the common hepatic artery (Route of flow shown by arrows at the right side of picture)

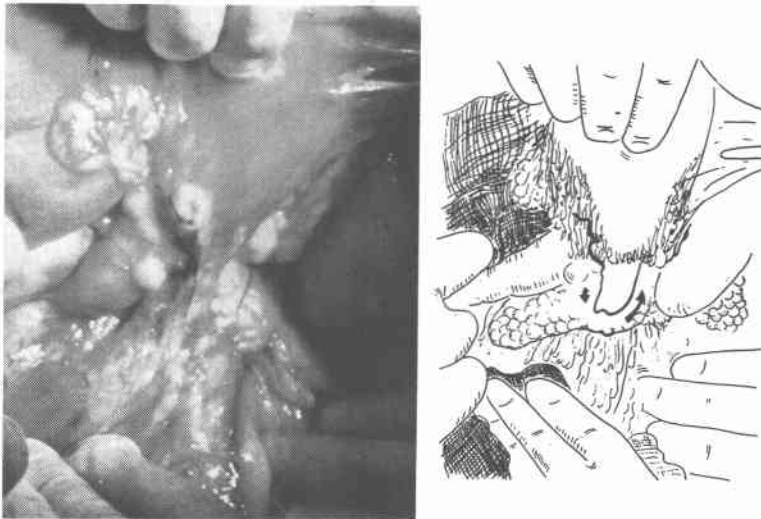
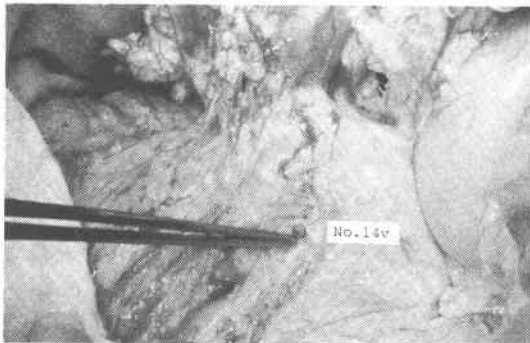


Fig. 9 Intravital staining of lymph flow from the infrapyloric lymph node to lymph node along the superior mesenteric vein



11に向かう流れもあり、その黒染率は58.5%であった。No. 6からは静脈の流れに沿って、右胃大網静脈からHenle 静脈幹に達し、No. 14v(黒染率：76.0%)に向かう流れも認められた(**Fig. 9**)。さらに、No. 6からは脾後面のNo. 13(黒染率：33.3%)を通してNo. 12(黒染率：38.0%)に向かう流れも認められた。

II. 胃癌リンパ節転移状況の検索

1. 胃上部癌のリンパ節転移状況

当教室で切除を行い、n (+)であった464例の胃癌のうち、胃上部の大彎側のみに限局した症例は1例もなかったため、胃上部の全周性胃癌7例と胃上部小彎

側に限局していた51例のリンパ節転移部位を比較した。第1群リンパ節では、胃上部全周性胃癌がNo. 1：71.4%，No. 2：42.9%，No. 3：51.7%といずれも高い転移率を示し、胃上部小彎側胃癌もNo. 1：54.9%，No. 2：35.3%，No. 3：58.8%と全周性より低いもののいずれも高い転移率を示した。No. 4saは、胃上部全周性胃癌の転移率が42.9%と胃上部小彎側胃癌の2.0%と比べて有意($p < 0.01$)に高く、No. 4dも42.9%と13.7%で前者の方が有意($p < 0.05$)に高く、No. 6も28.6%と15.7%で有意差はないが前者が高かった。第2群リンパ節ではNo. 8aの転移率が胃上部全周性胃癌28.6%に対し、胃上部小彎側胃癌11.8%となり差を認めた。No. 10も前者57.1%に対し後者13.7%と有意差($p < 0.05$)を認めた。さらにNo. 11も28.6%と5.9%で差を認めた。第3群リンパ節では逆にNo. 12の転移率が胃上部小彎側胃癌7.8%に対し胃上部全周性胃癌0%で小彎側の方が高かった。第4群リンパ節のNo. 16は胃上部全周性胃癌28.6%に対し、胃上部小彎側胃癌0%となり有意差($p < 0.05$)を認めた(**Fig. 10**)。

2. 胃中部癌のリンパ節転移状況

組織学的にリンパ節転移が陽性で転移部位が判明した胃中部大彎側胃癌は18例、胃中部小彎側胃癌は58例であった。

第1群ではNo. 4sbの転移率が胃中部大彎側胃癌

Fig. 10 Lymph node metastasis in the patients with gastric cancer located at the upper third of the stomach (Circled number represents designation of regional lymph node of the stomach. Numbers beside circled node indicate rate of metastasis of the node.)

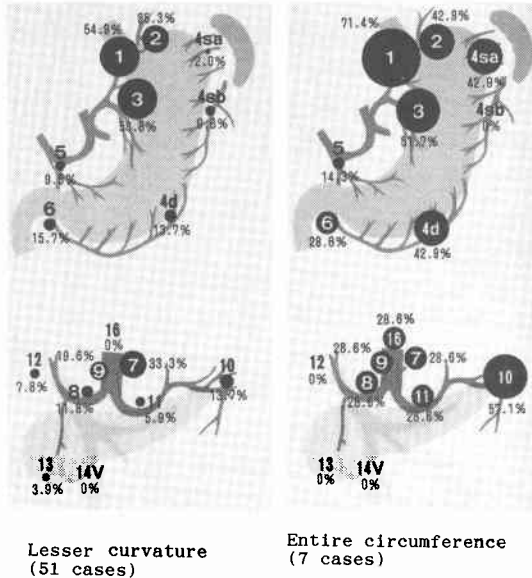
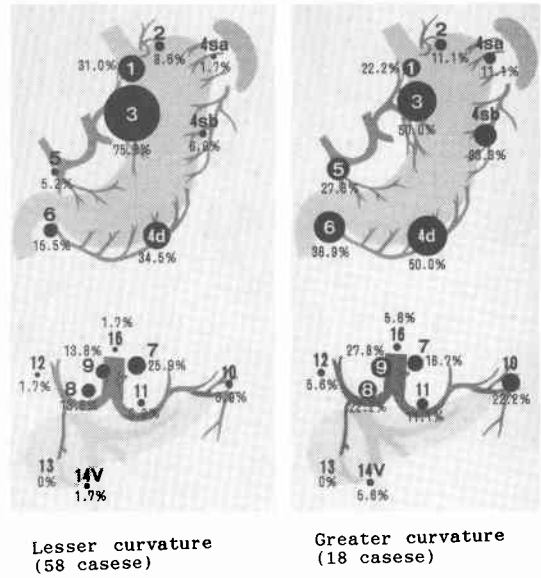


Fig. 11 Lymph node metastasis in the patients with gastric cancer located at the middle third of the stomach (Circled number represents designation of regional lymph node of the stomach. Numbers beside circled node indicate rate of metastasis of the node.)



33.3%に対し胃中部小彎胃癌6.9%と有意差 ($p < 0.05$) を認めた。No. 4dは50.0%と34.5%，No. 6は38.9%と15.5%でいずれも前者が高い傾向を認めたが有意差はなかった。No. 3の転移率は50.0%と75.9%で小彎側の方が高かったが、大彎側もかなりの高率であった。第2群ではNo. 8aの転移率が胃中部大彎側胃癌22.2%に対し胃中部小彎側胃癌13.8%と前者が高いものの有意差はなかった。No. 9は27.8%と13.8%，No. 10は22.2%と6.9%，No. 11は11.1%と6.9%でいずれも前者が高いが有意差は認めなかった。第3群でもNo. 12の転移率が胃中部大彎側胃癌5.6%，胃中部小彎側胃癌1.7%であり、No. 14vも5.6%と1.7%で前者がやや高かったが有意差は認めなかった。第4群のNo. 16は前者5.6%に対し、後者1.7%とやや前者が高かった (Fig. 11)。

3. 胃下部癌のリンパ節転移状況

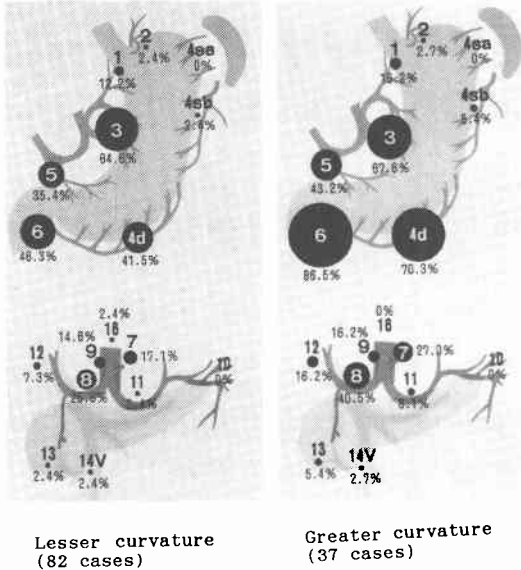
組織学的リンパ節転移が陽性で転移部位が判明した胃下部大彎側胃癌は37例、胃下部小彎側胃癌は82例であった。第1群ではNo. 1, 2, 4sa, 4sbは大彎小彎のいずれも低い転移率であった。No. 3は胃下部大彎側胃癌67.6%，胃下部小彎側胃癌64.6%でいずれも高い

転移率であった。No. 4dは前者70.3%，後者41.5%で有意差 ($p < 0.01$) を認め、No. 6も86.5%と46.3%で有意差 ($p < 0.001$) を認めた。第2群ではNo. 8aの転移率が胃下部大彎側胃癌40.5%に対し胃下部小彎側胃癌25.6%と前者が高いものの有意差はなかった。No. 9は16.2%と14.6%で差を認めなかった。第3群ではNo. 12が胃下部大彎側胃癌16.2%に対し胃下部小彎側胃癌7.3%といずれも前者が高い傾向を認めた。No. 11は8.1%と2.4%，No. 13は5.5%と2.4%，No. 14vは2.7%と2.4%で前者が高かったが有意差は認めなかった。すなわち、胃下部癌では大彎小彎とも胃上部および胃中部に比べてNo. 12, 13, 14vの転移率が高い傾向にあった (Fig. 12)。

考 察

胃癌の手術において、色素を用いてリンパ流を観察する試みは古くは1950年 Weinberg ら⁹⁾が pontamine sky blue の胃壁注入を行い、本邦では1955年梶谷ら¹⁰⁾が同じく sky blue を用いて胃癌の輸出リンパ流を観察している。しかしこれらの試みは、用いた色素が転移リンパ節には移行しにくいことや、リンパ節の染色が一定時間後には消失するなどの欠点を有していた。

Fig. 12 Lymph node metastasis in the patients with gastric cancer located at the lower third of the stomach (Circled number represents designation of regional lymph node of the stomach. Numbers beside circled node indicate rate of metastasis of the node.)



これに対し萩原ら^{4)~6)}が開発した微粒子活性炭 CH40 および CH44は、(1) 局所注入後直ちにリンパ管やリンパ節に移行する。(2) CH40 (CH44) の移行したリンパ管やリンパ節はその黒染により、小さなものまで手術中明瞭に観察される。(3) リンパ節に移行した CH40 (CH44) は長期間そのリンパ節にとどまる。(4) 転移陽性のリンパ節にもよく移行する。(5) 多量の抗癌剤を吸着し、遠隔リンパ節で放出する。などの特徴を有するので最近、胃癌手術をはじめ乳癌や大腸癌の手術においても郭清の指標としてよく用いられるようになりつつある¹¹⁾¹²⁾。CH44を用いて胃癌の大動脈周囲リンパ節転移の検討を行った高橋ら¹³⁾は、No. 16リンパ節は長径2mmでも15.9%の転移を認め、これらの微小リンパ節の郭清を行う際、郭清の指標としてCH44が極めて有用であったことを報告している。また、乳癌の術前にCH44の注入を行った藤井ら¹⁴⁾は組織学的な検討で転移陽性リンパ節と転移陰性リンパ節で黒染度に差を認めなかったことから、CH44が優れたリンパ指向性を有していることを報告している。さらに沢井ら¹⁵⁾は胃癌に対し、CH44の術前内視鏡下注入を行って郭清の指標とすることにより従来約2倍に相当す

る1症例あたり95個のリンパ節を検出しえたことを報告している。

今回著者が行ったCH40の術中漿膜下注入法による胃大彎リンパ流の観察結果と実際の転移状況を対比した結果、CH40の黒染状況は実際の転移状況と極めて良く一致することが判明し、CH40の術中漿膜下注入法は胃癌の領域リンパ流を観察する方法として非常に有用であることが確認された。

胃上部大彎側は食道との接合部であるHis角(噴門切痕)に始まり、胃穹隆部から胃脾靱帯、さらには左胃大網動脈領域までを含むので、その輸出リンパ流はかなり複雑である。まず、His角に存在するNo. 2リンパ節からの輸出リンパ流に関する諸家の報告をみると、RIリンフォグラフィーと転移状況により胃噴門部からの輸出リンパ流を検討した米村ら¹⁶⁾は噴門部から左下横隔動脈に沿って逆行するリンパ流の重要性を強調しているのに対し、解剖学的に検討した佐藤¹⁷⁾は、No. 2リンパ節からの輸出リンパ流は左下横隔動脈に沿って逆行するものよりも左胃動脈に沿って逆行するものの方が多いとしている。今回著者が行ったCH40によるリンパ流と転移状況の検討では、左下横隔動脈が腹部大動脈から直接分岐し、その枝として食道噴門枝を認める症例ではNo. 2リンパ節から左下横隔動脈に沿うリンパ流が認められた。つぎに胃穹隆部に分布する動脈は、左胃動脈上行枝の穹隆枝、後胃動脈、脾上極動脈胃枝、および短胃動脈などがあり、症例によるvariationが多く見られる¹⁷⁾。これらのvariationに対応して胃穹隆部からの輸出リンパ流はかなり複雑であるが、左胃動脈系と脾動脈系の2系統に分けられる。今回著者が行ったCH40と転移状況による検討ではNo. 4sa→No. 10→No. 11の脾動脈系の方が、輸出リンパ流としては優位であった。一方、胃上部から大動脈周囲リンパ節 (No. 16) に至るリンパ流が豊富であることは、佐藤¹⁸⁾の解剖学的検討、米村ら¹⁶⁾のRIリンフォグラフィーによる検討、高橋ら¹³⁾¹⁹⁾の転移状況による検討などからも明らかであり、今回著者が行ったCH40による輸出リンパ流と転移状況からみた検討によっても確認された。すなわち、胃上部からNo. 16に至るリンパ経路としては、(1) 胃上部小彎からは左胃動脈系のリンパ流から腹腔動脈幹リンパ節 (No. 9) を経てNo. 16に至る経路、(2) His角 (No. 2リンパ節) からは左胃動脈系の経路および左下横隔動脈に沿って逆行し、左下横隔動脈根部からNo. 16に至る2経路、(3) 胃上部大彎のNo. 4sa, 4sb, 10からはNo.

11を経て No. 9に達し, No. 16に至る経路と No. 11から No. 9を経ずに直接 No. 16に至る経路の2経路が認められた。

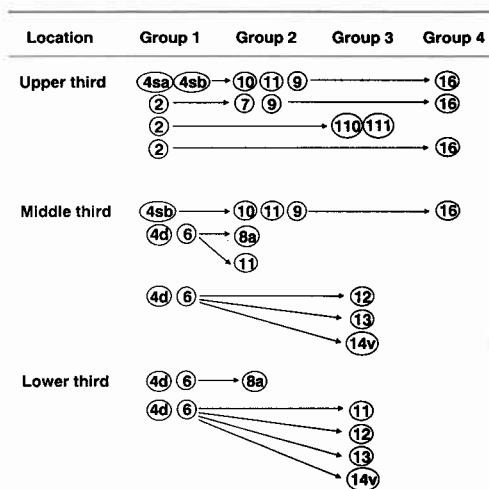
胃中部大彎からの輸出リンパ流は, Demel 線を境にして, 噴門側は左胃大網動脈から脾動脈に沿うもの, 幽門側は右胃大網動脈に沿うものが主流と考えられたが, それ以外に胃の漿膜下を通して小彎に至るリンパ流が存在することが CH40による観察とリンパ節転移状況から確認された。左右の胃大網動脈に沿うリンパ流の交通に関して CH44により胃リンパ流の検討を行った吉田ら²⁰⁾は, 左大彎領域注入例は左胃大網動脈に沿い, 右大彎に至る CH44の流れは認められず, 右大彎領域注入例でも左大彎領域への CH44の流れは認めなかったことから Demel 線相互のリンパ流の交通はないと報告している。しかし, 今回著者が行った検索では, CH40の胃下部大彎注入例で, Demel 線が確認されたものにも No. 4sb の黒染が認められ, Demel 線の噴門側に CH40を注入した例で No. 4d の黒染が認められた。これらは CH40の注入部位が胃壁であったため, 壁内リンパ管を通じて Demel 線対側のリンパ節が黒染された可能性もあるが, リンパ節転移状況をもて胃上部全周性胃癌で No. 4d ; 42.9%, No. 6 ; 28.6%の転移があり, 逆に胃下部大彎側胃癌で No. 4sb ; 5.4%の転移率であったことから考えても胃壁内のリンパ流を含めた場合には左右の胃大網動脈に沿うリンパ流には交通があると考えられた。これら左右の胃大網動脈に沿うリンパ流から中枢側に向かう流れとして No. 4sb からは No. 10, 11への流れが豊富であり, No. 6からは No. 11, 12, 13, 14v などに向かうリンパの流れを認めた。なお, これらのうちいずれのリンパ節への流れが多いのかについては, CH40の黒染がその方向を示しうると考えられた。

胃下部大彎の輸出リンパ流は, No. 4d から No. 6に向かう流れが主体であることが, CH40の黒染とリンパ節の転移状況から確認された。No. 6からの輸出リンパ流についてみると, No. 6からの輸出リンパ流は, 動脈に沿う流れはほとんど見られず, 右胃大網静脈に沿って No. 14v に向かう流れが最も多く, また動静脈のいずれでもない隣周囲のリンパ管網による流れも多いことが CH40を使った検索で確認された。このように No. 6リンパ節は key station の様相を呈しており, No. 6から No. 11, 12, 13, 14v への経路は胃癌取扱い規約の群別からみると, 第1群から直接第3群に至る経路である。CH40の開腹時漿膜下注入法による

検索を行った小玉ら²¹⁾も, A 領域大彎注入例では No. 14v の黒染率は56%で第1群の No. 4sb や第2群の No. 8a, 9よりも高率であったことを報告している。

今回著者が行った微粒子活性炭によるリンパ管・リンパ節の黒染と胃癌のリンパ節転移状況の観察により判明した胃大彎各部位からの輸出リンパ流を, 胃癌取扱い規約の群別に整理した。それによると胃大彎各部位からの輸出リンパ流は, 第1群から第2群, 第2群から第3群と順序よく流れるリンパ流以外に, 胃癌取扱い規約の上では跳躍転移となる第1群から直接第3群に至る流れや, 第2群から直接第4群に至る流れなどが認められた。すなわち, 胃上部大彎からは No. 2から No. 7, 9を経て No. 16に至る経路(第1群→第2群→第4群)や, No. 2から直接 No. 16に至る経路(第1群→第4群)などがあり, 胃中部大彎からは No. 4sb から No. 11を経て No. 16に至る経路(第1群→第2群→第4群)などがあり, さらに胃下部大彎からは No. 6から直接 No. 11, 12, 13, 14v に向かう経路(第1群→第3群)などがあった (Table 3)。高橋²⁾も述べているように, これらは胃癌取扱い規約上は跳躍転移であるが, 実際に存在するリンパ流に沿った転移であり, 真の意味での跳躍転移ではないと考えられた。したがって, 胃癌の根治手術に際しては, 胃癌取扱い規約の群別のみには拘ることなく, 実際のリンパ流に沿った転移経路を重点的に郭清することが重要である。このような考えのもとに胃上部大彎側胃癌, 胃中部大彎側胃癌および胃下部大彎側胃癌のそれぞれに対する根治

Table 3 Regional lymph flow of the greater curvature of the stomach



手術において行うべきリンパ節郭清の範囲をまとめると以下ようになる。

(1) 胃上部大彎側胃癌：リンパの主流は No. 4sa, 4sb → No. 10, 11で, No. 2, No. 9, No. 11から No. 16 (左腎静脈周囲) に向かう流れも豊富である。したがって, 胃全摘・膵脾合併切除による R₂+No. 16 (左腎静脈周囲) 郭清が最も根治的な術式である。

(2) 胃中部大彎側胃癌：リンパの主流は No. 4sb → No. 10, 11の左胃大網動脈に沿う経路と No. 4d → No. 6 → No. 8a, 11, 12, 14vの右胃大網動脈に沿う経路の左右2方向がある。したがって, 左右両方向の経路に対する郭清が必要となる。左胃大網動脈系の転移に対しては, No. 10, 11の郭清目的で胃全摘・膵脾合併切除を積極的に行うべきであり, 右胃大網動脈系の転移に対しては No. 8a, 11, 12, 14vの郭清が重要であるが, これらの術式選択に際しては CH40の黒染によるリンパの流れを参考にすべきである。

(3) 胃下部大彎側胃癌：リンパの主流は No. 4d → No. 6 → No. 11, 12, 13, 14vである。したがって, No. 6に転移を認める症例に対しては, No. 11, 12, 13, 14vの徹底した郭清を行うべきであり, 必要に応じて膵頭十二指腸切除も考慮すべきである。

CH40によるリンパ流の観察とリンパ節転移状況の観察から, 大彎側胃癌に対して行うべきリンパ節郭清の範囲が結論づけられたが, 実際の手術では, 癌病変の存在(壁在)部位のリンパ流を考慮するだけでなく, 超音波検査, CT検査によりリンパ節転移状況を把握し, 術中迅速診断によりリンパ節転移状況を確認し, それらの結果をもとに転移経路を想定し, 個々の症例に最も適した過不足のない郭清範囲を決定することが重要である。また, CH40によるリンパ流とリンパ節転移状況を見ると, とくに進行癌の場合, 1か所のリンパ節のみに転移が見られることは比較的少なく, 複合部位に転移が認められるため, 高転移部位のみ pick up 的に「点」の郭清をするのではなく, 可能なかぎり連続的に「線」あるいは「面」の郭清をする必要があると考えられた。そのようなリンパ節郭清を行うことが胃癌手術の根治性を高め, 胃癌手術成績の向上につながる1つの方法であると考えられた。

稿を終えるにあたり, 御指導, 御校閲を賜った京都府立医科大学第1外科高橋俊雄教授に深甚なる謝意を表します。また, 直接御指導いただいた京都府立医科大学第1外科沢井清司講師ならびに御協力, 御助言を頂いた京都府立医科大学第1外科の諸先生方に深く感謝申し上げます。

なお, 本論文の要旨は第29回日本消化器外科学会総会(名古屋)において発表した。

文 献

- 1) 高橋俊雄, 山口俊晴: 胃癌治療のプロトコール. 臨外 42: 775—780, 1987
- 2) 高橋俊雄: 胃癌のリンパ流とリンパ節郭清—とくに大動脈周囲リンパ節郭清について—. 日消外会誌 24: 157—161, 1991
- 3) 遠藤光夫ほか: 根治切除. 西 満正編. 胃癌の外科. 医学教育出版社, 東京, 1986, p193—391
- 4) 萩原明郎, 高橋俊雄, 李 力行ほか: 組織内局注用の吸着剤被吸着抗癌剤の開発. 秋田医 10: 81—84, 1984
- 5) 高橋俊雄, 萩原明郎: 内視鏡的胃癌リンパ節転移の化学療法. 岡部治弥, 栗原 稔監修. 胃癌化学療法と内視鏡. 蟹書房, 東京, 1983, p129—140
- 6) 萩原明郎, 高橋俊雄, 李 力行ほか: 組織内局注用活性炭吸着マイトマイシン C (MMC-CH40 および MMC-CH44) のリンパ指向性. 秋田医 11: 581—585, 1985
- 7) 胃癌研究会編: 改訂第11版胃癌取扱い規約. 金原出版, 東京, 1984
- 8) Japanese Research Society for Gastric Cancer: The General Rules of the Gastric Cancer Study in Surgery and Pathology. Jpn J Surg 11: 127—139, 1981
- 9) Weinberg J, Greaney EM: Identification of regional lymph nodes by means of a vital staining dye during surgery of gastric cancer. Surg Gynecol Obstet 90: 561—567, 1950
- 10) 梶谷 鑑, 山田 肅: Sky Blue によるリンパ系統染出しの癌根治手術への応用. 癌の臨 1: 513—516, 1985
- 11) 中澤 健, 河野範男, 山本恭助ほか: 乳癌: リンパ流からみた胸骨旁リンパ節郭清の意義. 癌の臨 34: 969—975, 1988
- 12) 森谷亘皓, 小山靖夫, 北條慶一: 直腸癌リンパ節郭清の指標としての炭素 (CH40) によるリンパ節染色. 日本大腸肛門病会誌 38: 136—143, 1985
- 13) 高橋 滋, 高橋俊雄, 沢井清司ほか: 微粒子活性炭 (CH44) を用いた胃癌における大動脈周囲リンパ節の転移の検討. 日外会誌 88: 35—40, 1987
- 14) 藤井宏二, 沢井清司, 下間正隆ほか: 微粒子活性炭 (CH44) の術前点墨法による乳腺リンパ流の臨床的研究. 日癌治療会誌 21: 96—102, 1986
- 15) 沢井清司, 高橋 滋, 高橋俊雄ほか: 胃癌リンパ節郭清指標としての微粒子活性炭 (CH44) 術前内視鏡下注入の有用性. 日消外会誌 18: 912—917, 1985
- 16) 米村 豊, 橋本哲夫, 片山寛次ほか: 胃癌における大動脈周囲リンパ節の分類と郭清の意義. 日消外

- 会誌 18:1995—1999, 1985
- 17) 佐藤健次, 出来尚史, 佐藤達夫: 左噴門リンパ節と左下横隔動脈の関係について. リンパ学 10: 177—190, 1987
- 18) 佐藤達夫: 胃癌の外科に必要な解剖学. 西 満正編. 胃癌の外科. 医学教育出版社, 東京, 1986, p3—37
- 19) 高橋 滋, 高橋俊雄, 萩原明於ほか: 微粒子活性炭によるリンパ節染色からみた胃癌占居部位別郭清範囲の検討. 日消外会誌 20: 720—725, 1987
- 20) 吉田和彦, 太田恵一朗, 太田博俊ほか: CH40による胃リンパ流の検討. リンパ学 10: 191—194, 1987
- 21) 小玉雅志, 石川浩一, 小山裕文ほか: A 領域進行胃癌の予後の特殊性とその向上策. 日外会誌 89: 1008—1013, 1988

Rationale for Dissection of Lymph Node Associated with Gastric Carcinoma Located at the Greater Curvature of the Stomach —The Correlation Between the Pattern of Lymph Node Metastasis and the Distribution of Blackened Lymph Nodes by Vital Staining Using Activated Carbon Particles (CH40)—

Noboru Nakagawa

First Department of Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine

The pattern of lymph node metastasis of 941 patients with gastric cancer who had undergone gastrectomy was analyzed. During the operation of 78 of these patients activated carbon particles (CH40) were injected the subserosa of the stomach and the pattern of lymph nodes which were blackened by CH40 was observed. Since the main lymphatic flow from the greater curvature of the upper third of the stomach drains through lymph nodes via the splenic artery and para-aortic nodes around the left renal vein, it is generally recommended that the entire stomach, distal pancreas, spleen and para-aortic lymph nodes be resected en bloc if this region is cancerous. With respect to cancers of the greater curvature of the middle third of the stomach, the main lymphatic flow is known to drain through the lymph nodes along the right and/or left gastroepiploic arteries. If this form of cancer shows metastasis within the lymph nodes along the right gastroepiploic artery, the pattern of the metastasis is similar to that observed in cancer of the greater curvature of the lower third of the stomach. Alternatively, if the cancer has metastasized to lymph nodes along the left gastroepiploic artery, the metastatic pattern appears to be similar to that of the upper third of the stomach. Since the main lymphatic flow from the greater curvature of the lower third of the stomach drains primarily into the infrapyloric lymph nodes, followed by drainage into lymph nodes along the common hepatic artery, and at the root of the superior mesenteric vein, as well as within the hepatoduodenal ligament and along the splenic artery, it is recommended that subtotal gastrectomy together with radical resection of all these lymph nodes be performed for cancer of this region.

Reprint requests: Noboru Nakagawa First Department of Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine Kajii-cho, Kawaramachi-Hirokoji, Kamigyo-ku, Kyoto, 602, JAPAN