

原 著

食道胃境界部領域のリンパ流に関する実験的研究

—噴門癌モデルを用いて—

久留米大学医学部第1外科 (指導: 掛川暉夫教授)

松 尾 喬 之

噴門癌モデルを用い、下縦隔、腹部大動脈周囲リンパ節への転移経路、および横隔膜へのリンパ行性進展の可能性について検討した。経内視鏡的に VX₂腫瘍を家兎の下部食道 (E>C)、食道胃接合部 (C≥E)、胃上部 (C) の各領域に移植し噴門癌モデルを作成、微粒子活性炭 (CH₄) を用いリンパ流を観察した。腹部傍食道を上行する上方向へのリンパ流は、C≥E 群15例中6例(40%)、E>C 群10例中6例(60%)にみられ、C 群および対照群では認めなかった。腹部大動脈周囲に向かう下方向へのリンパ流は、左胃動脈経路45例中36例(80%)、下横隔動脈経路45例中12例(27%)にみられた。横隔膜へ向かう側方向へのリンパ流は C≥E 群、E>C 群、25例中3例(12%)で横隔膜漿膜下にみられた。すなわち上方向、側方向へのリンパ流は癌腫の進行に伴う側副経路として考えられ、また食道胃接合部領域と大動脈周囲リンパ節とはリンパの流れに密接な関係があることが示唆された。

Key words: gastric cancer, cardiac cancer, lymphatic flow, VX₂ carcinoma

緒 言

癌のリンパ行性進展は、進行度を反映する重要な因子であることはいままでもない。もし、このような癌のリンパ行性進展に一定の方向性が得られるとするならば、外科手術に際し症例にみあった合理的リンパ節郭清が容易になってくる。しかし、実際の臨床の場合では、病巣からは思いもかけなかった遠位リンパ節に転移がみられることがある。とくに、噴門癌では、胸、腹境界にまたがるこの領域の解剖学的特異性から広範なリンパ節転移を伴うことが多い。このような、噴門癌のリンパ行性進展に関する研究は臨床例では多いものの、実験モデルを用いて、詳細に検討した報告はみられない。本研究では、経内視鏡的に VX₂腫瘍を家兎の下部食道、食道胃接合部、胃上部の各領域に移植し、噴門癌モデルを作成。下縦隔、腹部大動脈周囲などのリンパ節への転移経路を検索するとともに、横隔膜へのリンパ行性転移の可能性について検討した。

対象と実験方法

1. 対象

体重 2~3kg の白色家兎80羽を用い噴門癌モデルを作成した。80羽中腫瘍多発例、腫瘍局所の増大あるい

はリンパ節転移が著しく隣接臓器 (横隔膜、肝、脾、結腸) に直接浸潤している例、腹膜播種例、肝転移例、死亡例を除いた35例の噴門癌モデルを対象とした。噴門癌モデルは腫瘍の占居部位別に C 10例、C≥E 15例、E>C 10例の3群に分け、また対照群として無処置家兎10例を用いた。なお、リンパ節番号は胃癌取扱い規約¹⁾に準じ、腫瘍の占居部位は食道癌取扱い規約²⁾に準じた。

2. 実験方法

(1) 噴門癌モデル作成方法

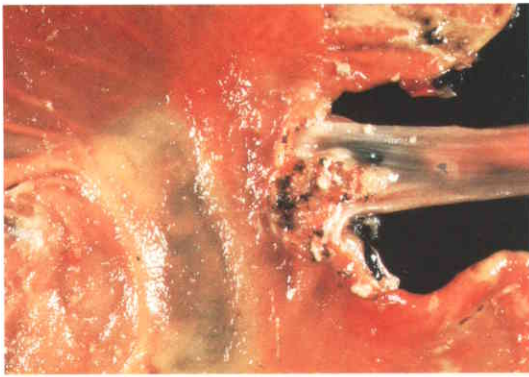
1) 腫瘍細胞浮遊液の作成

家兎 VX₂腫瘍は当教室にて白色家兎大腿筋に継代維持したものを使用した。継代移植は3~4週ごととし生着、増殖率は100%であった。家兎大腿筋に増殖した腫瘍を無菌操作下にて切除し、ハンクス液で洗浄、細切、十分に攪拌して4枚カーゼでろ過した。ろ液を1,500回転、10分間遠沈しその沈渣を採取、改めてハンクス液で希釈し、腫瘍細胞が10⁶から10⁷個/ml となるように調節し浮遊液を作成した。

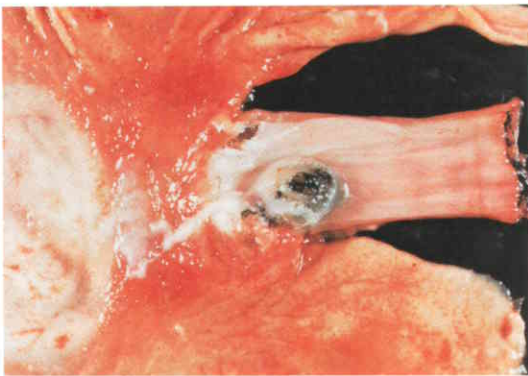
2) VX₂腫瘍移植および噴門癌モデル作成

ネプタール25mg/kg 耳静脈麻酔下に気管内挿管後、オリンパス BF・4B2を用い経内視鏡的に腫瘍細胞浮遊液0.5ml を食道胃接合部直下の胃粘膜下ないしは接合部直上の食道粘膜下に穿刺注入した。以上の手技

Fig. 1 Cardiac cancer model

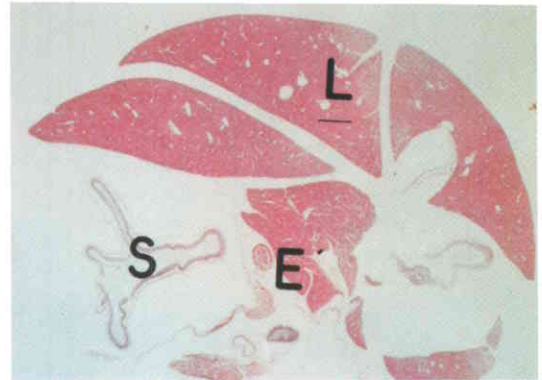
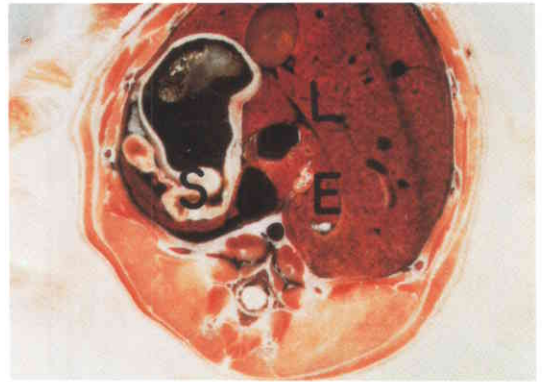


C ≈ E



E > C

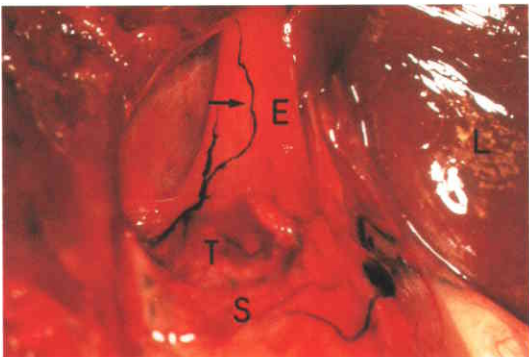
Fig. 2 CT scan-like cross section of a rabbit (upper figure) and HE-stained histological preparation (lower figure)



E : esophagus, S : stomach, T : tumor

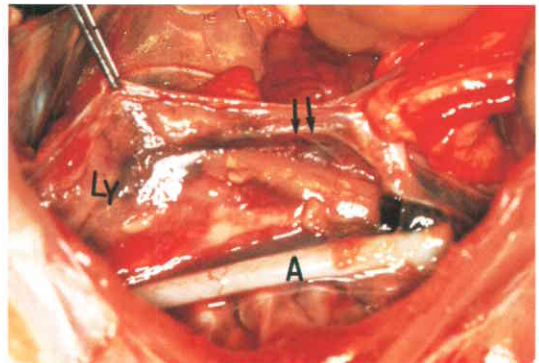
Fig. 3 Examination of Lymphatic flow in rabbit cardiac cancer model using CH₄₄

- 1) The arrow shows a flow of lymph ascending a pathway near the esophagus.



L : liver, E : esophagus, S : stomach

- 2) Flow of lymph ascending the mediastinal pleura



A : aorta, Ly : lymphnode (No. 110), D : diaphragm

3) Flow of lymph running on the upper surface of the diaphragm

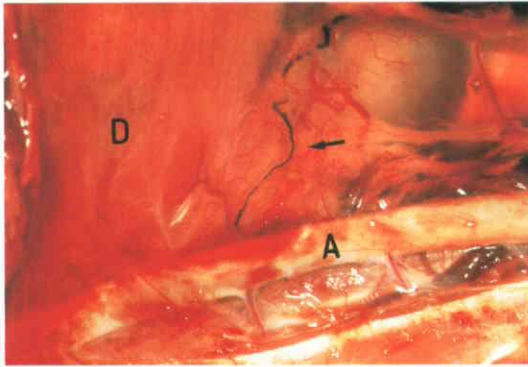


Fig. 4 Particulate active carbon in the lymph duct of the esophageal adventitia (upper figure) and the mediastinal pleura (lower figure) the arrow shows CH₄.



Schema of upward lymphatic flow

- 1) Flow of lymph ascending a pathway near the esophagus,
- 2) Flow of lymph ascending the mediastinal pleura,
- 3) Flow of lymph running on the upper surface of the diaphragm

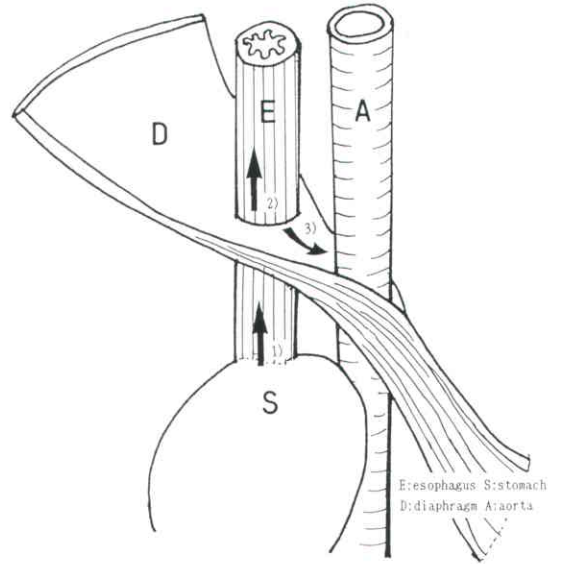


Table 1 Rate of Lymph Node Metastasis of Cardiac Cancer Model

Lymph Node Number	C n = 10 (%)	C ≥ E n = 15 (%)	E > C n = 10 (%)
1	80.0	73.3	70.0
2	60.0	53.3	40.0
3	90.0	60.0	70.0
7	70.0	60.0	60.0
8	20.0	0.0	0.0
9	30.0	13.3	20.0
10	0.0	6.7	0.0
11	10.0	6.7	0.0
16	20.0	13.3	10.0
110	0.0	33.3	40.0
111	0.0	33.3	30.0

Table 2 Upward lymphatic flow

Sites occupied by tumor	Control	C	C ≥ E	E > C
	10	10	15	10
Rate of paraesophagea pathway	0	0	6 (40%)	6 (60%)

Fig. 5 Downward lymphatic flow

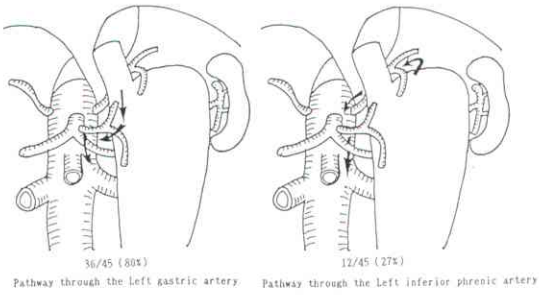
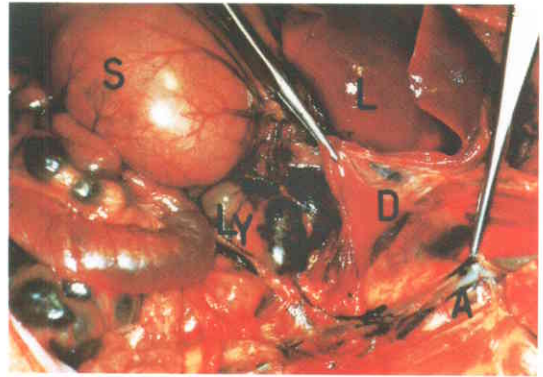


Fig. 6 Pathway through the left gastric artery



S : stomach, L : liver, D : diaphragm, A : aorta, Ly : lymphnode (No. 7)

Fig. 7 Pathway through the inferior phrenic artery

A. The arrow shows the lymph flowing along the inferior phrenic artery. B. The arrow shows the lymphatic flow at the leg of diaphragm. C. HE stain of scan-like cross section of a rabbit cardiac cancer model (the arrow shows localization of CH₄₄ at the leg of diaphragm). D. Magnification of the site of arrow at C (2 arrow show the inferior phrenic artery and 1 arrow exhibits CH₄₄)

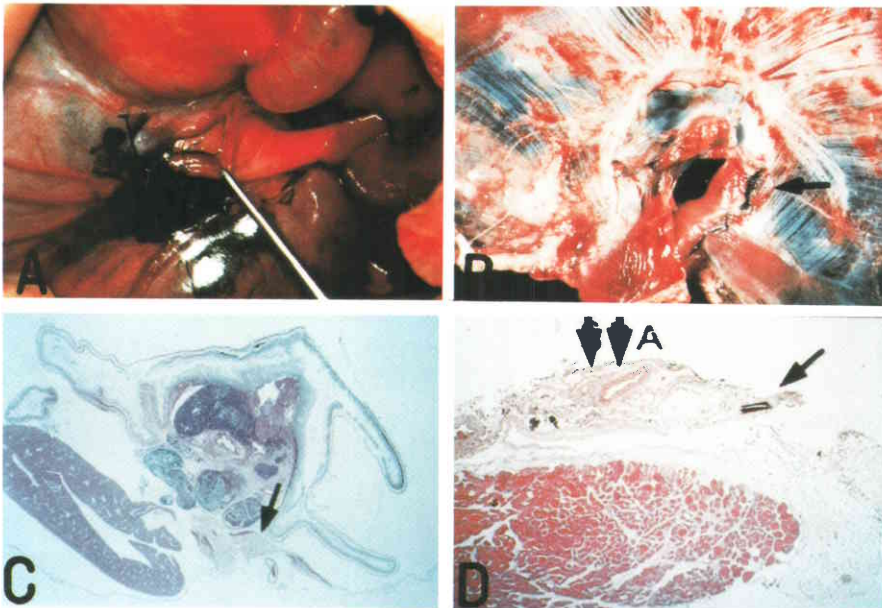
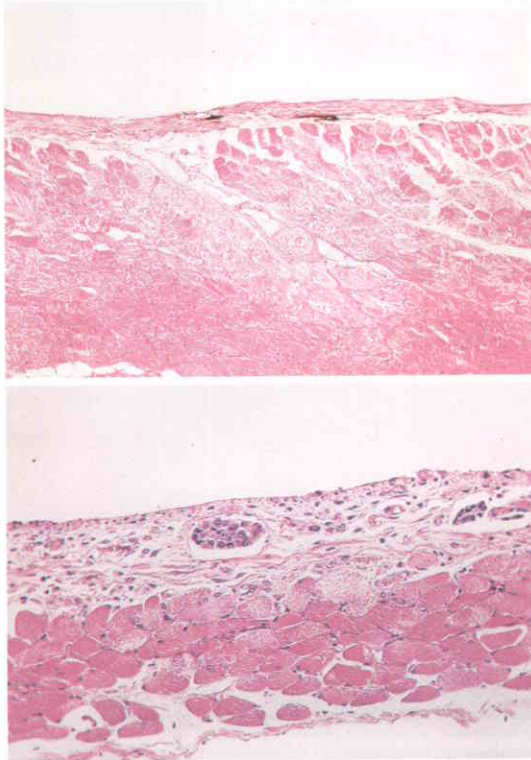


Fig. 8 Histological appearance of diaphragm on the side of thoracic cavity

The upper figure shows particulate active carbon in the subserous lymph duct on the side of thoracic cavity of the diaphragm (HE stain, $\times 50$). The lower figure exhibits the picture of tumor embolus in the subserous lymph duct on the side thoracic cavity of the diaphragm (HE stain, $\times 100$).



によって移植された VX₂腫瘍は、3週間以降で Borrmann 2ないし 3型の腫瘍を形成し、これを噴門癌モデルとした。上段は C \geq E、下段は E>C 例を示している (Fig. 1)。

(2) 検索方法

1) 肉眼的観察

VX₂腫瘍移植後 3週日以降、ネブタール 25mg/kg 静脈麻酔下に気管内挿管、人口呼吸器を装着し胸骨縦切開による開胸および開腹後、肉眼的に腫瘍の占居部位、リンパ節転移状況を観察した。さらに腫瘍の口側および肛門側の食道外膜下層、胃漿膜下層に微粒子活性炭 (CH₄₄)³⁾を点墨し、リンパ管およびリンパ節の黒染を観察した。

2) 組織学的観察

CH₄₄点墨後 2~3時間後屠殺し、胸部大動脈より 18 G アンギオカット針を挿入し 20%ホルマリン液約 500 ml を注入した。この操作によって胸腔内臓器、腹腔内臓器は半固定状態となり、下部食道、胃、横隔膜、大動脈、後腹膜の解剖学的位置関係を保持したまま一体として摘出することが可能となった。摘出臓器を発泡スチロール板に固定、アルコール脱水を行った後、パラフィン包埋したあと脳刀で約 1cm 幅に組織を切断、computed tomography (以下 CT) 様横断面連続切片を作成した。サクラ滑走式マイクローム IVS400にて 6 μ m の薄切片作成後、大型プレパラート (100 \times 150 \times 13 mm, 170 \times 60 \times 13mm) にのせ、HE 染色を施し組織学的に腫瘍および CH₄₄の局在について検討した (Fig. 2)。

結 果

(1) 家兎 VX₂腫瘍噴門癌モデルのリンパ節転移

家兎 VX₂腫瘍噴門癌モデル 35例のリンパ節転移率は、臨床成績にはほぼ相関しており、とくに右噴門リンパ節 (No. 1) (C : 80%, C \geq E : 73.3%, E>C : 70%), 左噴門リンパ節 (No. 2) (C : 60%, C \geq E : 53.3%, E>C : 40%), 左胃動脈幹リンパ節 (No. 7) (C : 70%, C \geq E : 60%, E>C : 60%), 大動脈周囲リンパ節 (No. 16) (C : 20%, C \geq E : 13.3%, E>C : 10%)であった。また食道浸潤例では、胸部下部傍食道リンパ節 (No. 110) (C \geq E : 33.3%, E>C : 40%), 横隔膜リンパ節 (No. 111) (C \geq E : 33.3%, E>C : 30.0%)に転移を認めた (Table 1)。

(2) 噴門部のリンパ流

① 上方向へのリンパ流

1) 肉眼的観察

食道胃接合部より肛側の胃漿膜下に微粒子活性炭 (CH₄₄) を注入したところ腫瘍の占居部位に拘らず接合部をこえて腹部食道を上行するリンパ流は観察されなかった。また食道胃接合部より口側の腹部食道外膜下層に注入したところ、対照群および C 群ではみられなかった腹部傍食道を上行するリンパ流が C \geq E 群で 15例中 6例 (40%), E>C 群で 10例中 6例 (60%) にみられた (Table 2)。

これら 12例は腹部傍食道を上行したあと、食道裂孔を貫き 9例 (85%) は下縦隔リンパ節を黒染したあとさらに上方に向かい、3例は横隔膜胸腔側漿膜下を後方に走り直接胸管へ流入した (Fig. 3 は上方向へのリンパ流の 1例であり、図はそれをシェーマ化したもの

である)。

2) 組織学的検索

CT 様横断面連続固定標本で組織学的に検索を行うと、対照群およびC群では食道胃接合部直下胃漿膜下に注入されたCH₄₄は、接合部直上食道粘膜下層に確認できたのみでそれより口側の食道壁内には認めなかった。また接合部直上の食道外膜下に注入した場合も同様で、それより口側の食道壁内にCH₄₄を認めなかった。しかしC \geq E, E>C群の傍食道上行例12例では、注入部より口側の食道外膜下リンパ管内に8例(67%)、縦隔胸膜内リンパ管内に6例(50%)、CH₄₄を認めた。なお9例(85%)では下縦隔リンパ節でCH₄₄が組織学的に確認された(Fig. 4)。

② 下方向へのリンパ流

1) 肉眼的観察

対照群(n=10)、C群(n=10)、C \geq E群(n=15)、E>C群(n=10)の各群間で、下方向へのリンパの流れには差異はみられなかったため合計45例を用いて検討した。

(1) 左胃動脈経路

この経路は45例中36例(80%)にみられ、食道胃接合部直下胃漿膜下層に注入されたCH₄₄は左胃動脈に沿って小弯リンパ節(No. 3)、左胃動脈幹リンパ節(No. 7)、腹腔動脈周囲リンパ節(No. 9)を黒染した(Fig. 5)。同リンパ節に流れたCH₄₄は大部分左腎動脈上縁の大動脈左側に流入し、乳糜槽を経て胸管へ移行したが、45例中2例は腹腔動脈周囲より直接胸管へ移行するリンパ管を黒染した(Fig. 6 写真はその1例である)。

(2) 下横隔動脈経路

食道胃接合部に注入されたCH₄₄は、His角より下横隔動脈噴門枝にそって横隔膜脚部上面のリンパ管に流入し、これを下行し左腎動脈上縁の大動脈左側周囲に向かうリンパ節を黒染した。この経路は45例中12例(27%)にみられた(Fig. 5)。

2) 組織学的検索

CT 様横断面連続固定標本では、横隔膜脚部外縁にCH₄₄が鏡眼的に観察され、その近傍に下横隔動脈が認められた(Fig. 7)。

③ 側方向へのリンパ流

対照群、C群では、食道胃接合部にCH₄₄を注入しても側方向すなわち横隔膜リンパ管の黒染像は観察されなかった。

一方、C \geq E群15例、E>C群10例では25例中3例に

横隔膜漿膜下(胸腔側1例、胸腔側2例)で組織学的にCH₄₄がみられた。

横隔膜壁内へのリンパの流れは原発巣もしくは転移リンパ節(No. 110, No. 111, No. 2)が横隔膜の一部へ直接浸潤していた8例中5例(62%)、癌腫が横隔膜へ直接浸潤していなかった17例中3例(17%)にみられた。

進展様式は横隔膜浸潤例では浸潤部位から非連続性に横隔膜リンパ管内で腫瘍細胞の浮遊、もしくは塞栓像がみられ、非浸潤例においても同様に非連続性のリンパ管長襞像として鏡眼的に観察された。なお観察部位はいずれも横隔膜筋性部であった(Fig. 8)。

考 察

噴門部癌の手術成績は、必ずしも良好とはいえない。これは胸腹境界にまたがるこの領域の解剖学的特異性により、広範なリンパ節転移を呈することが一因をなしている。噴門部のリンパ流に関する報告は数多くみられるが^{9)~11)}、まだ一定の見解が得られていないのが現状である。本研究で使用したVX₂腫瘍は可移植性腫瘍で、リンパ行性転移をきたしやすいという利点をもって、斎藤⁷⁾Mine⁸⁾は食道癌モデルとしての有用性を報告し村上⁹⁾も噴門癌モデルに利用し、リンパ節転移状況が臨床例に相関していることを報告している。今回著者は、家兎VX₂腫瘍を用いてC, C \geq E, E>Cの各群別に経内視鏡的に噴門癌モデルを作成し、食道胃接合部領域のリンパ流を実験的に検討した。本実験における噴門癌モデルのリンパ節転移率は臨床例に比べ高率であるが相関性はあると考えられた。

食道胃境界部における壁内リンパ管は、食道粘膜下層のリンパ管と連続し食道粘膜下層を縦方向に走行したのち筋層を貫き外膜のリンパ管網に入り排導リンパ管すなわち左胃動脈に沿うリンパ管網に流出することはすでに報告されている¹⁰⁾。著者も家兎を用い食道胃接合部の胃側または食道側の粘膜ないしは粘膜下層に、内視鏡的にCH₄₄を注入し壁内のリンパ流について検討した。その結果諸家¹⁰⁾¹¹⁾の報告のように注入されたCH₄₄が食道外膜ないしは胃漿膜側のリンパ管網に移行したあと、主たる排導リンパ管に沿って下行することを確認した。そこで、本実験では壁外のリンパの流れを肉眼的組織学的に知るため、開胸開腹後直接胃漿膜下層、食道外膜下層にCH₄₄を注入しリンパ流を検索した。

上行性経路についてみると食道胃接合部直下胃側漿膜下層に注入されたCH₄₄は、対照群、C, C \geq E, E>

C群いずれの群においても接合部をこえて上行するリンパ流は認められず、また対照群、C群では食道胃接合部直上の食道外膜下層に注入した場合も、食道を上行するリンパ流は認められなかった。このことは噴門部のリンパの流れは、食道側より胃側へ向かう下行性の流れが主体で、通常の状態では傍食道に沿う上行経路は出現しにくいものと考えられた。しかし、食道浸潤のあるC \geq E、E>C群では腫瘍口側食道外膜下にCH₄₄を注入した場合、それぞれ40%、60%に食道外膜を上行し下縦隔に至る経路を認めた。川田¹²⁾、夏越¹³⁾は、実験的にイヌを用い下行性のリンパ流を遮断したモデルを作成しこれを噴門癌モデルとし実験を行い傍食道に沿う上行性のリンパ流の出現を認めたと報告している。本実験の上行性リンパ流の出現は、癌腫が接合部をこえて食道側に浸潤した例のみに出現しており、癌腫が食道に浸潤することにより接合部のリンパ管網を閉塞破壊し、下行性のリンパ流が遮断されたためと考えられる。

実際の臨床例において、胃上部癌、噴門癌手術に対する下縦隔リンパ節郭清の有無は食道浸潤距離が指標となっており、その転移率は20%前後といわれている^{14)~17)}。とくに、No. 110、No. 111の転移率は高い。教室例でも、食道浸潤距離が2cmを越す症例の胸腔内リンパ節転移率は、No. 110 18%、No. 111 15%と高率になっている¹⁸⁾。本研究では食道浸潤のみられないC群の下縦隔リンパ節転移は認めておらず、上行性のリンパ流の出現も認めていない。しかしいったん接合部に癌腫が浸潤し上行性のリンパ流が出現すると下縦隔リンパ節への転移の可能性が高いことを示唆している。臨床例においても食道浸潤例、No. 1リンパ節、No. 2リンパ節に高度に転移し下行性のリンパ流が遮断されていると考えられる症例では、十分な下縦隔リンパ節郭清が必要と考えられる。

胃癌では大動脈周囲リンパ節へ転移をきたした症例の予後は、きわめて不良で同リンパ節郭清の意義を否定する研究者も多い。しかし大橋¹⁹⁾、米村²⁰⁾は、大動脈周囲リンパ節に転移を有する症例でも郭清することにより、長期生存する例があることを報告しており、同リンパ節の積極的郭清の意義を述べている。VX₂噴門癌モデルを用いた大動脈周囲リンパ節へ至る経路の検索では、No. 1、No. 3、No. 7、No. 9、No. 16への流れが主体で実験例の80%にみられ、これは丸山⁴⁾のいうright side routeに相当するものである。西²¹⁾、愛甲⁵⁾は胃上部、中部から腹腔動脈周囲へ流れ

たリンパは左傍大動脈リンパ節が最終関門となると述べており、米村⁶⁾もRIリンフォグラフィによる検討で、胃上部RI注入例では、大動脈左側リンパ節との関連性が強く臨床上的リンパ節転移率も同様の傾向を認めたと報告している。胃上部および接合部領域より大動脈周囲リンパ節へ至る1つの経路として下横隔膜動脈に沿うリンパ系が考えられる。井上²²⁾は左噴門リンパ節から左下横隔膜動脈に沿い流出したリンパ管が大動脈周囲リンパ節へ流入する例のあることを述べている。また佐藤²³⁾も解剖学的に左下横隔膜動脈から噴門胃底枝への分岐の存在を約50%に認めたと報告している。著者が実験に供した家兎も、左下横隔膜動脈の噴門枝は存在しており、食道胃接合部直下胃漿膜下にCH₄₄を注入した場合約27%に左下横隔膜動脈に沿うリンパ管が黒染され、左下横隔膜動脈に沿って横隔膜脚部上縁のリンパ管に流入したCH₄₄はさらに下行し、左腎静脈上縁の大動脈左縁に至っている。また大動脈周囲に至る経路として、白色家兎には存在しないが胃上部大弯より脾動脈に沿い脾後部より大動脈に至る経路が報告されている²⁴⁾。以上のことから胃上部、食道胃接合部領域と大動脈周囲リンパ節ことに大動脈左側リンパ節とはリンパの流れに密接な関係があることが示唆された。したがって進行した胃上部癌、噴門部癌の手術の際は、積極的な大動脈周囲リンパ節とくに大動脈左側のリンパ節郭清が必要となるものと思われた。

横隔膜は食道胃接合部に最も隣接しておりそれ自体豊富なリンパ管網をもち、接合部に発生した癌腫の進展を検討するうえで、重要な役割をなすものと思われる。横隔膜への転移様式は主として腹膜播種性転移として取り扱われ、その成因は落屑癌細胞の着床によるものといわれてきたが²⁵⁾、田村²⁶⁾は胃癌解剖材料で、腹膜播種を認めなかった例の横隔膜腹膜側のリンパ管内に癌細胞塞栓がみられたと述べている。また村上⁹⁾、梅谷²⁷⁾は家兎VX₂腫瘍噴門癌モデルを用いた実験で、腹膜播種性転移を認めない例において、横隔膜リンパ管内に腫瘍細胞の塞栓像を認めたことにより、噴門部に発育した癌腫ではリンパ行性に横隔膜へもおよぶと報告している。本研究においても、腹膜播種性転移のみられない食道浸潤例C \geq E、E>C群、25例中3例(12%)に横隔膜リンパ管内転移が組織学的に確認された。さらにC \geq E、E>C群において接合部漿膜下にCH₄₄を注入した場合、横隔膜漿膜下リンパ管内にCH₄₄の流入が確認されており、リンパ行性に腫瘍細胞が横隔膜へ流入したことを示唆している。ま

た対照群, C群においてはCH₄の横隔膜への移行はみられず, 側方向へのリンパ流は通常の状態では存在せず, 上行性のリンパ流の出現と同様に接合部に癌腫が浸潤することにより生じるリンパ流の側副経路としてとらえることができる。この経路は, 左噴門リンパ節, 左下横隔動脈の解剖学的位置関係より横隔膜転移は左側に優位であろうと考えられ, 自験例でも横隔膜に直接浸潤なく横隔膜に転移を示した3例の転移部位は左側であった。

以上リンパ流の観点より, 食道浸潤胃癌の下縦隔リンパ節郭清の必要性, 噴門癌, 胃上部胃癌における大動脈周囲リンパ節(とくに大動脈左側リンパ節)郭清の重要性, リンパ行性横隔膜転移の可能性について新知見を得たので報告した。

稿を終わるにあたり, 御指導と御校閲を賜った掛川暉夫教授に深甚なる感謝の意を表するとともに, 直接御指導頂いた武田仁良助教授ならびに橋本謙博士に感謝いたします。

本論文の要旨は, 第31回日本消化器外科学会総会において発表した。

文 献

- 1) 胃癌研究会編: 胃癌取扱い規約。第11版, 金原出版, 東京, 1985
- 2) 食道疾患研究会編: 臨床・病理。食道癌取扱い規約。第6版, 金原出版, 東京, 1984
- 3) 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: 419-422, 1984
- 4) 丸山圭一, 三輪 潔, 河村 譲ほか: 噴門部のリンパ流と癌の転移。胃と腸 13: 1535-1542, 1978
- 5) 愛甲 孝, 才原哲史, 西 満正ほか: 噴門部のリンパ流と噴門部癌のリンパ節転移, とくにRadio Isotope Lymphographyを応用して。リンパ学 6: 248-252, 1983
- 6) 米村 豊, 片山寛次, 沢 敏治ほか: 噴門部のリンパ流 RI リンフォグラフィによる検討。外科診療 1: 72-76, 1985
- 7) 斎藤信雄: 食道癌の実験的研究1 害兔 VX₂癌による食道癌モデル作成とその研究。日外宝函 53: 157-170, 1984
- 8) Mine H, Nakamura T: Mode of lymphnode metastasis in esophageal cancer induced in rabbits with VX₂ carcinoma. Jpn J Surg 13: 236-245, 1983
- 9) 村上吉博, 橋本 謙, 梅谷博史ほか: 噴門癌モデル作成とリンパ節転移様式。リンパ学 9: 223-225, 1986
- 10) 西 満正, 渡辺 進: 癌とリンパ節。癌と治療 12: 983-991, 1985
- 11) 馬場政道, 西 満正, 田辺 元ほか: 食道胃境界部におけるリンパ管の形態学的検討。リンパ学 5: 175-177, 1982
- 12) 川田彰得: 噴門癌の食道進展に関する臨床的ならびに実験的研究。第2編。日消外会誌 7: 543-550, 1974
- 13) 夏越祥次, 愛甲 孝, 四本紘一ほか: 噴門部ならびに横隔膜周囲のリンパ流に関する実験的研究。リンパ学 10: 168-172, 1987
- 14) 大橋一郎, 豊田澄男, 太田博俊ほか: 食道胃境界部癌の治療リンパ節郭清を中心に。手術 32: 835-842, 1978
- 15) 豊田澄男, 太田博俊, 大橋一郎ほか: 食道胃境界部領域の外科治療, とくに胸腔内リンパ節について。日消外会誌 13: 165-171, 1980
- 16) 栗根康行, 北村正次, 小西敏郎ほか: 下部食道噴門癌手術における下部胸腔内リンパ節郭清。手術 38: 1047-1052, 1984
- 17) 栗根康行: 噴門部癌における下部胸腔縦隔内リンパ節郭清。臨外 39: 1525-1527, 1984
- 18) 掛川暉夫, 橋本 謙, 武田仁良: 噴門領域胃上部癌。胃癌の外科。教育出版社, 東京, 1986, p260-269
- 19) 大橋一郎, 高木国夫, 小西敏郎ほか: 胃癌の大動脈周囲リンパ節転移陽性の5年生存例について。日消外会誌 9: 112-116, 1976
- 20) 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
- 21) 西 満正, 野村秀洋, 加治佐隆ほか: 食道胃境界領域の外科治療の問題点。胃と腸 13: 1497-1507, 1978
- 22) 井上与惣一: 胃十二指腸, 膵臓並びに横隔膜の淋巴管系統。解剖誌 9: 35-117, 1936
- 23) 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
- 24) 西 満正, 太田恵一郎, 松原敏樹ほか: 食道胃境界部癌治療の進歩, 特にリンパ系の郭清について。癌と治療 15: 580-588, 1988
- 25) 岡林弘毅: 癌の腹膜播種の成立機序に関する研究。岡山医会誌 90: 1275-1278, 1978
- 26) 田村鉦二, 海老原善郎: 腹膜癌症の病理組織学的研究。東邦医会誌 32: 502-508, 1985
- 27) 梅谷博史, 橋本 謙, 松尾喬之ほか: 噴門部リンパ流に関する実験的研究, 特に横隔膜を中心に。リンパ学 10: 173-176, 1987

**Experimental Study on Lymphatic Flow of the Esophago-gastric Region
—Using Cardiac Cancer Model—**

Takayuki Matsuo

First Department of Surgery, Kurume University School of Medicine

(Director: Prof. Teruo Kakegawa)

We report our investigation, using cardiac cancer models, into the route of metastases to the lymphnodes around the lower part of the mediastinum and the abdominal aorta, and the possibility of lymphogenous advance to the diaphragm. We produced cardiac cancer models by endoscopically transplanting VX₂ carcinoma into the lower esophagus (E>C), the esophago-gastric junction (C≥E), and into the upper stomach (C). We then followed the lymphatic flow using particulate active carbon (CH₄₄). An upward lymphatic flow ascending the paraesophageal route was found in 6 (40%) of the 15 models in the C≥E group, and in 6 (60%) of the 10 in the E>C group, but not found in the C group and not in the controls. A downward lymphatic flow towards the surroundings of the abdominal aorta was observed in 36 (80%) of the 45 models via the left gastric artery and in 12 (27%) of the 45 in the pathway through the inferior phrenic artery. A sideward lymphatic flow towards the diaphragm was observed under the serosa of the diaphragm in 3 (12%) of the 25 models in the C≥E and E>C groups. Notably the upward and sideward flows were considered to reveal the collateral pathways involved in the metastatic advance of the gastric carcinoma. It was further suggested that the region of the esophago-gastric junction and the lymphnodes around the aorta might be closely associated with the lymphatic metastatic flow.

Reprint requests: Takayuki Matsuo The First Department of Surgery, Kurume University School of Medicine
67 Asahi-machi, Kurume, 830 JAPAN
