日消外会誌　19（10）：2003～2009，1986年

原　著

迷走神経肺枝と気管支動脈を温存した胸部食道癌のリンパ節郭清術

産業医科大学第2外科学教室
藤田　博正　　川原　英之　　日高　正晴
溝口　義人　　徳永　裕之　　吉松　　博

VAGAL NERVE AND BRONCHIAL ARTERY PRESERVING MEDIASTINAL DISSECTION FOR RADICAL OPERATION OF ESOPHAGEAL CARCINOMA

Hiromasa FUJITA, Hideyuki KAWAHARA, Masaharu HIDAKA, Yoshito MIZOGUCHI, Hiroyuki TOKUNAGA and Hiroshi YOSHIMATSU
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, School of Medicine, University of Occupational and Environmental Health

胸部食道癌切除術に際し，右迷走神経肺枝と右気管支動脈を積極的にのこす呼吸機能温存手術を12例に行った．この術式を施行した症例は他の症例に比べ，肺合併症や手術死亡が減少する傾向がみとめられるのみならず，いわゆる拡大リンパ節郭清例に再々みられる術後の著しい呼吸機能の低下を軽減する効果がみとめられた．しかも，この手術によって，上縦隔，とくに気管分岐部周辺のリンパ節郭清が不十分になることもなく，短期的ではあるが，予後の差もみとめられなかった．したがって，呼吸機能温存手術は，poor risk 例のみならず，拡大リンパ節郭清術や重要臓器合併切除術においても，採用されるべき有用な術式と考えられる．

索引用語：食道癌リンパ節郭清術，食道癌術後肺合併症，迷走神経・気管支動脈温存食道手術

I. はじめに

胸部食道癌のリンパ節郭清範囲はしだいに拡大され，ことに上縦隔に対する郭清はより徹底したものになりつつある[1)2)]．それとともに，術後の呼吸障害はより高度となり，肺合併症やそれには至らないまでも，長期の呼吸管理を必要とする症例が増加している[3)]，教室では呼吸機能の障害をできるだけ小さくし，術後の肺合併症の発生を防止する目的で，胸部食道癌切除術に際し，右迷走神経肺枝（気管支枝[4)]）と右気管支動脈を積極的にのこすリンパ節郭清術を行ってきたので，これら呼吸機能温存手術（以下機能温存手術と略す）と上記の神経・血管を切除した標準手術の臨床像を比較し，機能温存手術の意義について検討した．

＜1986年2月12日受理＞別刷請求先：藤田　博正
〒830　久留米市旭町67　久留米大学医学部第1外科

II. 対　象

1980年5月から1985年4月までの5年間に当教室で切除された胸部食道癌は39例であった．このうち大動脈，気管気管支などの他臓器合併切除や姑息手術のため標準的な食道切除がおこなわれなかった16例を除く23例を対象とした．標準手術，すなわち右開胸開腹食道亜全摘術，胸骨後食道胃吻合術は11例，これと同じ術式で右迷走神経肺枝と右気管支動脈を積極的にのこした機能温存手術は12例であった．

標準手術と機能温存手術の臨床像を比較したものが表1である．標準手術例は1982年以前の手術例のすべてと，1982年以後の癌腫が気管分岐部に近く，右迷走神経肺枝と右気管支動脈を切除せざるをえなかった症例である．機能温存手術例は1982年以後の上記神経・血管を確実にのこすことのできた症例である．性，年齢，癌の占居部位，長径などで両者に大きな差はみとめられなかった．X線型分類では標準手術例でラセン

表1　標準手術例と機能温存手術例の術前の臨床像の比較

	標準手術	機能温存手術
性	男：11	男：11，女：1
年令	60.2±7.9歳	64.6±3.8歳
占居部位	Iu:1, Im:7, Ei:2, Ea:1	Iu:1, Im:6, Ei:4, Ea:1
長径	5.7±2.6cm	4.5±1.8cm
X線型分類	潰瘍型：4, ラセン型：7	表在型:6, 潰瘍型:4, ラセン型:1, 隆起型:1
胸部X線異常	4 (40%)	6 (55%)
%VC	108.0±24.2%	103.5±22.3%
1秒率	71.7±6.9%	71.5±8.1%
DLco	104.4±17.4%	129.5±18.0%
心電図異常	5 (45%)	7 (58%)
PSP15分値	33.3±7.8%	29.4±10.3%
肝機能異常	2 (18%)	2 (17%)
既往歴あり	7 (64%)	10 (83%)
	呼吸器系　4	循環器系　6
	循環器系　1	呼吸器系　3
	その他　3	消化器系　3
		その他　2

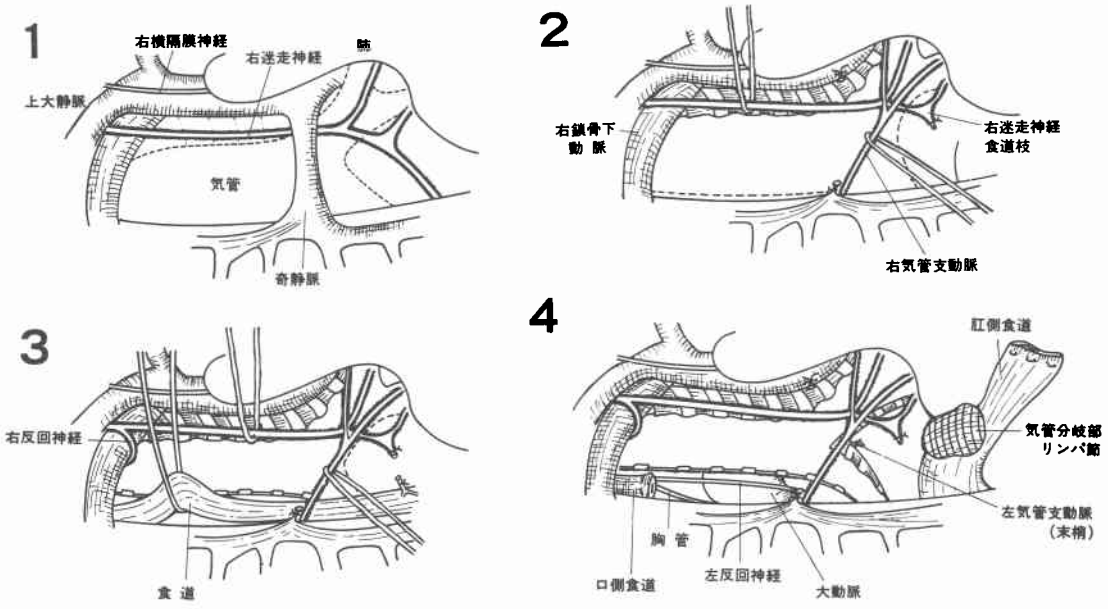
型が多く，機能温存手術例で表在型が多い傾向がみめられた．また，患者の術前全身状態を比較したが，両者の差はみとめられなかった．既往歴では標準手術例で呼吸器系の疾患を，機能温存手術例では循環器系，呼吸器系の疾患を有していた例が多くみとめられた．

III. 機能温存手術の方法

機能温存手術の上縦隔リンパ節郭清法を示す（図1）[5]．

右第5肋間にて開胸，(1) 胸腔内の癌腫の状態を検索した後，(2) 奇静脈を脊椎および上大静脈へ合流する根部で結紮切断する．この時，奇静脈後面にある右気管支動脈（上気管支動脈後枝[6)7)]）を損傷しないように注意する．右気管支動脈にテーピングし，これをつり上げつつ右肺門に向って剝離をすすめると，右迷走神経と交差するので，その肺枝（気管支枝）や後肺神経叢[4)8)]を確認した上で，食道枝を切断する．この時，右迷走神経肺枝のうち下気管支枝は右主気管支下縁で食道枝を分枝する場合もあるが，多くは右主気管支下縁より0.5～1.0cm尾側の気管分岐部リンパ節の部位で食道枝を分岐し，気管支壁に至る場合が多いため，誤って切断しないように注意する必要がある．できれば，右迷走神経の下気管支枝にテーピングし，後におこなう気管分岐部リンパ節（No. 107）や右肺門リンパ節（右 No. 109）の郭清装作を容易にした方がよい．次いで，上大静脈と気管の間で胸膜を切離し，右迷走神経本幹にテーピングし，気管右側（拡大リンパ節郭清では気管前面）のリンパ節（右 No. 106下）の郭清をおこなう．(3) この操作を右鎖骨下動脈まで行い，右反回神経を確認し，上縦隔最上部リンパ節[1)]あるいは腕頭動脈周囲リンパ節と呼ばれるリンパ節（右 No. 106上）を郭清する．次いで，食道と脊椎，食道と気管の間を剝離し，食道にテーピングし，左反回神経と胸管を確認しつつ気管の左側リンパ節（左 No. 106上）を郭清する．(4) 最後に，できるだけ口側で食道を切断，肛側食道は右気管支動脈の後をくぐらせ，さらにそれを肛側に牽引しつつ左気管気管支リンパ節（左 No.

図1　食道癌に対する呼吸機能温存手術（右迷走神経肺枝と右気管支動脈を温存した上縦隔リンパ節郭清）



106下)，大動脈弓下リンパ節，左右肺門リンパ節（左右 No. 109）および気管分岐部リンパ節（No. 107）を郭清する．この時，右迷走神経下気管支枝にテーピングしてあれば，これをつり上げつつ，神経と気管支壁の間にあるリンパ節を郭清する．気管分岐部リンパ節郭清の際，分岐部前面からリンパ節に入ってくる気管支動脈の枝（上気管支動脈前枝あるいは中気管支動脈との交通枝[6)7)]がみとめられるが，これは結紮切断する．

標準手術の上縦隔リンパ節郭清では，右気管支動脈と右迷走神経肺枝のすべて，または下気管支枝が切除されていた．一方，機能温存手術では，右気管支動脈と右迷走神経肺枝のすべてが確実にのこされた．

図2 機能温存手術例の術中写真，前方（肺側）のネラトンチューブが右迷走神経本幹，後方（脊椎側）のネラトンチューブが右気管支動脈を牽引，糸が迷走神経食道枝を牽引している．

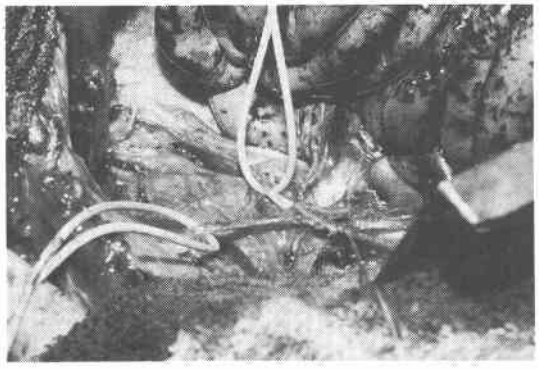


図3 機能温存手術後の右気管支動脈造影．肋間動脈から分枝した右気管支動脈の血流は充分温存されている．

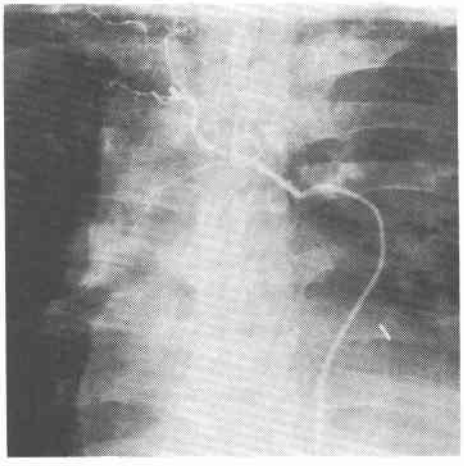


図2は機能温存手術をおこなった症例の術中写真で，前方（肺側）のネラトンチューブが右迷走神経本幹に，後方（脊椎側）のネラトンチューブが右気管支動脈にテーピングされている．また右迷走神経食道枝が細い糸で牽引されている．

図3 は機能温存手術の術後の右気管支動脈造影で，のこされた血管に十分な血流のあることが示されている．

IV．手術成績

1．手術所見および病理組織学的所見

手術の内容をみると，気管前すなわち上大静脈と気管の間のリンパ節郭清は標準手術例の18%(2/11)，機能温存手術例の33%（4/12）に施行され，機能温存手術例に多い傾向があった．一方，頚部のリンパ節郭清は標準手術例の36%（4/11）に対し，機能温存手術例では17%（2/12）と標準手術例でやや多く行われたが，両側の頚部郭清は両群1例ずつで差がなかった．

手術時間や出血量は，機能温存手術例の方が手術時間で1時間短かく，出血量で約600ml少なかった．これは迷走神経や気管支動脈をのこす手技がそれ程繁雑でなく，手術時間や出血量の増加をきたさないのみならず，愛護的手術により，逆に時間や出血量が減少したことを示している．

次に，切除標本の病理組織学的所見を食道癌取扱い規約[9)]に準じて比較した．深達度では標準手術例に a_{1-2} 症例が多く，機能温存手術例では a_0 症例が多い傾向があった．リンパ節転移（n因子）は両術式とも n_2 が半数を占め，その広がりに差がなかった．また，進行度も stage III が約70%を占め，術式による差はなかった．根治度は標準手術例で C_0 が多かったが，すべて ow（+）によるものであった．

郭清リンパ節個数は標準手術例で30個，機能温存手術例で50個と，あきらかに後者の方が多かった．その数を部位別に比較すると，頚部リンパ節はほぼ同数，腹部リンパ節の郭清個数は機能温存手術例が標準手術例の2倍であり，とくに問題となる胸部リンパ節郭清個数は標準手術例15個に対し，機能温存手術例21個と，有意差はないが，むしろ機能温存手術例で多い傾向がみとめられた（**表2**）．

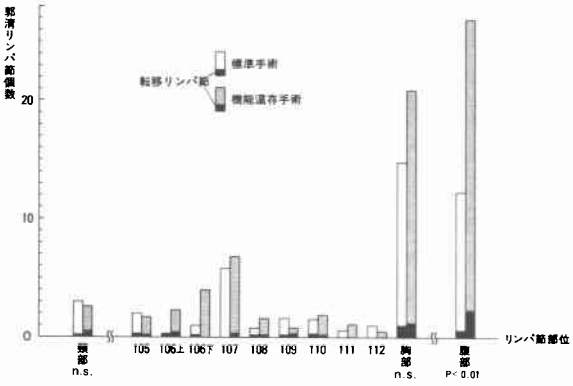
胸部の郭清リンパ節個数をさらに詳しく検討した（**図4**）．傍気管リンパ節（No. 106）の郭清個数は機能温存手術例で多く，とくに，No. 106上，すなわち上縦隔最上部リンパ節は標準手術例ではほとんど郭清され

表2　標準手術例と機能温存手術例の手術所見および病理組織学的所見の比較

	標準手術	機能温存手術
気管前郭清	2（18%）	4（33%）
頸部郭清	4（36%）	2（17%）
手術時間*	420.4±52.0分	346.5±62.0　分
出血量*	1238.2±332.4㎖	598.3±177.8㎖
深達度	Pm:2, a_{H2}:9	m:1, sm:3, pm:3, a_2:5
リンパ節転移	n_0:3, n_2:6, n_4:2	n_0:5, n_2:6, n_4:1
郭清リンパ節数*	30.0±15.3個	50.4±18.3個
（頸部）	3.1±7.6　個	2.7±4.7　個
（胸部）	14.7±5.5　個	20.9±10.4個
（腹部）*	12.2±10.5個	26.8±12.4個
転移リンパ節数	1.7±1.3　個	3.8±9.5　個
進行度	stII:2, stIII:7, stIV:2	st0:1, stI:1, stIII:9, stIV:1
根治度	C_0:4, C_{I1}:1, C_{III}:4, C_{III}:2	C_{I1}:1, C_{III}:6, C_{IV}:5

*P＜0.01

図4　標準手術例と機能温存手術例における部位別郭清リンパ節個数の比較



ていなかったのに対し，機能温存手術例では1例当り2個以上のリンパ節が摘出された．また，右迷走神経肺枝や右気管支動脈に近い気管分岐部リンパ節（No. 107）や肺門リンパ節（No. 109）の郭清個数は両術式で差がなかった．

2．術後経過と合併症

標準手術と機能温存手術をうけた患者の術後の状態を比較した(**表3**)．気管内挿管や補助呼吸を要した期間は両術式ともほぼ1週間を要し，差がなかった．また，経口摂取を開始するまでの期間も12日前後で，両者に差がなかった．

合併症は標準手術例の36%(4/11)，機能温存手術例の42%（5/12）にみとめられ，標準手術例では肺合併症が機能温存手術例では反回神経麻痺が多かった．標準手術例の肺合併症は1次性の肺合併症であるAdult Respiratory Distress Syndromeが1例と2次性の肺合併症である腎不全後の肺水腫，嚥下性肺炎が各1例であった．機能温存手術例では嚥下性肺炎が1例で，1次性の肺合併症はなかった．在院死亡は標準手術例で18%（2/11），機能温存手術例で17%（2/12）と，両

表3　標準手術例と機能温存手術例における術後の臨床像の比較

	標準手術	機能温存手術
挿管期間	6.5±7.4日	8.2±7.4日
（気切、死亡例除く）	5.9±7.6日	5.7±3.0日
補助呼吸期間	6.5±7.4日	7.8±7.5日
（気切、死亡例除く）	5.9±7.6日	5.6±2.8日
経口摂取開始日	12.2±7.5日	11.5±2.8日
合併症	4（36%）	5（42%）
	肺合併症　3	反回神経麻痺　4
	肝　炎　1	肺合併症　1
	出　血　1	肝　炎　1
	腎不全　1	脳硬塞　1
在院死亡	2（18%）	2（17%）
手術死亡	2（18%）	0

者に差がなかった．

標準手術例では肺合併症の3例のうち2例，機能温存手術例も肺合併症の1例が在院死亡となった．手術死亡は標準手術が18%(2/11)，機能温存手術ではまだみられていない．

術後の呼吸機能の状態をシャント率の推移で比較した(**図5**)．合併症なく順調に経過した症例の平均値をとると，標準手術例では術当日から6病日までシャント率が7～8%で推移しているのに対し，機能温存手術例では第2病日から第6病日まで10%前後に上昇し，やや高くなる傾向がみとめられたが，有意の差ではなかった．

機能温存手術か否かだけで術後のシャント率を比較したのではその差が明瞭でないので，拡大リンパ節郭清例において，機能温存手術がその術後呼吸機能に及ぼす影響をみた(**図6**)．拡大リンパ節郭清は上縦隔最上部リンパ節（No. 106上），気管前（上大静脈と気管の間）リンパ節，両側頸部リンパ節の3部位のうち2つ以上の郭清がおこなわれたものと規定した．この規定による拡大リンパ節郭清例は8例，通常のリンパ節郭清例は15例であった．また，術後の呼吸機能の障害の程度はシャント率の最大値の平均でみた．

図5　標準手術例と機能温存手術例における術後シャント率の推移（重症肺合併症例を除く）

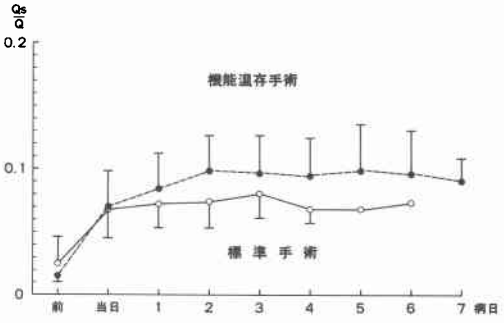


図6　拡大リンパ節郭清例と通常のリンパ節郭清例における術後シャント率最大値の比較

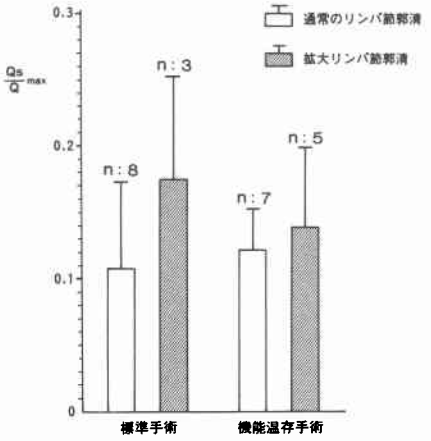
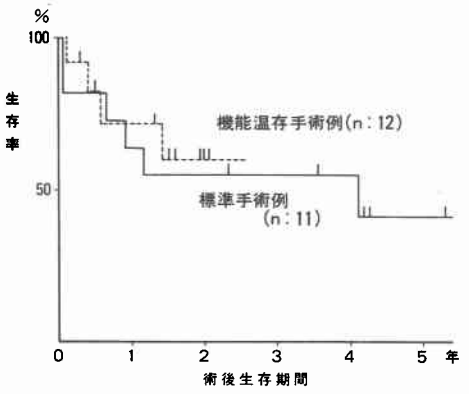


図7　標準手術例と機能温存手術例の予後．手術死亡例を含む累積生存率をKaplan-Meier法でみた．



通常のリンパ節郭清では標準手術例のシャント率最大値の平均は10.8%，機能温存手術例は12.2%と大差がなかった．一方，拡大リンパ節郭清例では機能温存手術例のシャント率最大値が13.9%と上昇率が軽度であるのに比べ，標準手術例では17.5%と上昇しており，術後の呼吸機能が著しく障害されていることを示している．すなわち，拡大リンパ節郭清例では術後のシャント率が高くなるが，右迷走神経肺枝や右気管支動脈を確実にのこした症例ではその上昇が緩和される傾向にあり，機能温存手術は拡大リンパ節郭清による呼吸機能障害を防止する役割をはたしていると考えられる．

3．予後

両手術の予後を比較した(図7)．手術の影響をみるため直死や他病死を含めた累積生存率をKaplan-Meier法で計算すると，標準手術，機能温存手術とも1生率70%，2生率50～60%で，両者に差がなかった．

V．考　察

胸部食道癌の切除手術はますます拡大される傾向にあり，縦隔内気管[10)11)]や大動脈[12)]の合併切除が行われる一方，上縦隔[1)2)]や頚部[13)]のより広範なリンパ節郭清が行われるようになってきた．しかし，根治性を追求し，手術を拡大することは，とりもなおさず生理的機能を障害し，術後合併症の増加を促すことになる．すなわち，通常のリンパ節郭清に加え，腕頭動脈～右鎖骨下動脈周囲，気管左側，気管前，大動脈弓下～Botallo周辺，両側頚部などのリンパ節を郭清する拡大リンパ節郭清により，術後の呼吸機能は著しく低下し，長期の気管内挿管や気管切開をはじめとする厳重な術後管理が必要となってきた[2)3)]．

他方，高齢者や合併疾患を有するpoor risk例にも手術適応は拡大され，迷走神経肺枝や後肺神経叢をneurostainで染色し，不必要な損傷をさけたり[8)]，術前に右気管支動脈の塞栓療法をおこない，側副血行路を促し，気管支動脈切断の影響を軽減する[14)]などの呼吸機能温存手術も行われるようになってきた．

教室では1982年より，石上[8)]，三品[14)]らの方法をより発展させ，右迷走神経肺枝と右気管支動脈を積極的にのこす術式を行っており，さらに最近では，縦隔の筋膜構築を考慮し，癌の浸潤がない場合には気管固有鞘をのこす解剖学的機能温存手術も試みている[5)15)]．そして，これら機能温存手術の適応をpoor risk例から拡大リンパ節郭清例や重要他臓器合併切除例にもひろげ，呼吸機能を温存しつつ手術を拡大し，それによって術後の肺合併症の発生を防止しようと努めている．実際，今回の検討でも，機能温存手術をおこなうことにより，肺合併症が27%（3/11）から8%（1/12）に減少し，とくに，1次性の肺合併症はみとめられなくなった．この傾向は拡大リンパ節郭清術を行った症例において顕著で，術後の呼吸障害の程度を示すシャント率の最大値は機能温存手術をしなかった拡大リンパ節郭清例では17.5%と高値を示したのに対し，機能温存手術を施行した拡大リンパ節郭清例では13.9%と低く，通常のリンパ節郭清をおこなった症例（10.8～12.2%）と比べても，その上昇率は軽度であった．すなわち，積極的に右迷走神経肺枝や右気管支動脈をのこすことは拡大リンパ節郭清による術後呼吸機能の障害を最少限に防止するものと思われる．

神経・血管をのこすことによって，リンパ節郭清が

不十分になるか否か検討した．機能温存手術例と標準手術例における郭清リンパ節個数の比較では，むしろ機能温存手術例の方が郭清個数が多かった．ことに，気管周囲リンパ節の郭清個数は機能温存手術例で著明に増加していた．これは機能温存手術例の約半数に拡大リンパ節郭清が行われているためで，将来症例が増加すれば，術式を統一した上での再検討が必要と考えられる．著者らの手術時の印象では，この術式によりリンパ節郭清が著しく障害されることはないが，しいてあげれば，右迷走神経が肺枝（気管支枝）に分枝し，さらに右気管支動脈が2～3本に分枝して，互に交差する部位にある右肺門リンパ節(右 No. 109)の郭清はやや不十分になる可能性があり，この部位の郭清はCUSAを用いることによって，ある程度補足できるのではないかと考えている．

機能温存手術の遠隔成績はまだ症例も少なく，観察期間も短かいため結論をだすことは尚早と思われる．しかし，1～2年の比較的短かい期間での生存率を比較する限り，標準手術と比べ，著明な差はみとめられなかった．また，その再発形式をみると，標準手術例では術後照射を行ったにもかかわらず，再発死亡3例のうち2例に頚部リンパ節再発がみとめられたのに対し，機能温存手術例の再発死亡例は癌性腹膜炎と肝転移の各1例であり，頚部上縦隔リンパ節の再発例はまだ認めていない．すなわち，機能温存手術を行うことにより，上縦隔のリンパ節郭清が不十分になることはないと考えられる．

機能温存手術は当初 poor risk 例を対象としていたが，次第に適応を拡大し，拡大リンパ節郭清例や気管・大動脈などの他臓器合併切除例にも拡大され，それら拡大手術がより安全に行われるようになってきた．しかし，(1) 気管分岐部周辺の癌腫で，右気管支動脈への浸潤や気管分岐部リンパ節(No. 107)や右肺門リンパ節（右 No. 109）への転移があると考えられる症例，(2) 気管分岐部や大動脈弓部の合併切除が行われる症例では右迷走神経肺枝と右気管支動脈のいずれか，あるいは両者を温存することは不可能であり，この術式の適応外と考えられる．上記の症例以外のものはすべてこの手術の適応となり，とくに，(1) 頚部，頚胸境界部，胸部上部食道癌などで頚部と上縦隔両方のリンパ節郭清や気管の剝離が広範におこなわれる症例，とりわけ，喉頭，頚部気管，甲状腺などの切除のため下甲状腺動脈が切断される症例では[16)17)]，気管支動脈の温存が必須である．(2) 胸部食道癌で腕頭動脈～右鎖骨下動脈周囲，気管前などを含めた上縦隔の拡大リンパ節郭清と両側頚部リンパ節郭清を同時に行う症例，(3) 呼吸循環器系の予備力に乏しく，術後肺合併症が致命的となる可能性が高い症例などではよい適応と考えられる．

VI. 結　語

胸部食道癌切除術に際し，右迷走神経肺枝と右気管支動脈を積極的にのこす呼吸機能温存手術を12例に行い，次のような結果をえた．

1) 機能温存手術を行わなかった症例（標準手術例）に比べ，術後の肺合併症が27%(3/11)から8%(1/12)に減少し，手術死亡も18%（2/11）から0%（0/12）に減少した．

2) いわゆる拡大リンパ節郭清例における標準手術（3例)術後のシャント率最大値の平均は17.5%であったのに比べ，機能温存手術（5例)術後のそれは13.9%と，上昇が軽度であった．

3) 標準手術例の胸部リンパ節郭清個数は15個であったのに比べ，機能温存手術例では21個であり，機能温存によってリンパ節郭清が不十分になることはなかった．

4) 機能温存手術例と標準手術例の予後は直死，他病死を含め，1生率70%，2生率50～60%で，両者の差をみとめなかった．

すなわち，呼吸機能温存手術では他の症例に比べ，肺合併症や手術死亡が減少する傾向がみとめられるのみならず，いわゆる拡大リンパ節郭清例にみられる術後の著しい呼吸機能の低下を軽減する効果がみとめられた．

したがって，この方法は poor risk 例のみならず，拡大リンパ節郭清術や重要他臓器合併切除術をより安全におこなう上で有用な術式と考えられる．

文　献

1) 木下　巌，大橋一郎，梶谷　鐶：胸部食道癌の切除郭清術式．手術　35：1259—1265，1981
2) 森　昌造，石田　薫，村上弘治ほか：食道癌に対する拡大手術．外科治療　52：168—172，1985
3) 村上弘治，森　昌造，鈴木　克：食道癌術後合併症．とくに術後低酸素血症と予防的人工呼吸管理について．手術　32：1023—1032，1983
4) 佐藤達夫：食道癌（その3）．解剖編．外科診療　21：815—819，1979
5) 川原英之，藤田博正，日高正晴ほか：呼吸機能温存を考慮した食道切除術．手術　39：31—36，1985
6) Salassa JR, Reason BW, Payne WS: Gross and microscopical blood supply of the trachea.

Ann Thorac Surg 27：100—107, 1977
7) 佐藤達夫：食道癌（その2）解剖編．外科診療 21：710—714, 1979
8) 石上洋一：食道癌治療に関するわれわれの研究．日消外会誌 14：1347—1360, 1981
9) 食道疾患研究会編：臨床・病理．食道癌取扱い規約，第6版，東京，金原出版，1984
10) Thompson DT：Lower tracheal and carinal resection associated with subtotal oesophagectomy for carcinoma of oesaphagus involving trachea. Thorax 28：257—260, 1974
11) 川原英之，藤田博正，永田真人ほか：広背筋有茎筋弁を応用した胸部食道癌における気管合併切除術の1例．日胸外会誌 32：1090—1096, 1984
12) 川原英之，藤田博正，小田桐重造：血管合併切除と再建のコツ—胸部大動脈—．臨外 40：1327—1335, 1985
13) 三戸康郎，平塚隆三，土器 潔：胸部食道癌の頚部リンパ（左右下内深頚部）転移の実態と，その対策—ことに上縦隔リンパ節との関連において—．日胸外会誌 28：241—247, 1980
14) 三品泰雄，草島勝之，小松作蔵：心疾患に合併した食道癌の治療．日消外会誌 17：1910—1913, 1984
15) Sarrazin R, Voog R：Anatomical background to mediastinoscopy. Mediastinoscopy. Edited by Jepsen O, Sφrensen HR, Denmark, Odense University Press, 1971, p6—10
16) Miura T, Grillo HC：The contribution of the inferior thyroid artery to the blood supply of the human trachea. Surg Gynecol Obstet 123：99—102, 1966
17) 深井志摩夫，石原恒夫，菊地功次ほか：犬における気管粘膜下層の微細血管構築に関する研究．日気管食道会報 35：229—232, 1984