

原 著

肺癌肺切除予定者における合併虚血性心疾患の 周術期管理と予後

東京女子医科大学 医学部 第一外科学 (主任: 新田澄郎教授)

ニシウチ	マサキ	オオヌキ	タカマサ	カンザキ	マサト
西内	正樹	大貫	恭正	神崎	正人
	セン	ユウ	ニツタ	スミオ	
	銭	勇	新田	澄郎	

(受付 平成 12年 8月 15日)

Management and Prognosis of Coexisting Ischemic Heart Disease in Patients Undergoing Surgery for Lung Cancer

Masaki NISHIUCHI, Takamasa ONUKI,

Masato KANZAKI, Yong QIAN and Sumio NITTA

Department of Surgery I (Director: Prof. Sumio NITTA),
Tokyo Women's Medical University, School of Medicine

We investigated the perioperative management and prognosis of coexisting ischemic heart disease (IHD) in patients undergoing surgery for lung cancer. Of the 809 patients with primary lung cancer referred for surgery between July 1987 and December 1999, 236 were suspected of having IHD before surgery and underwent cardiac catheterization. Sixty-nine of these patients were found to have significant coronary stenosis (>75%) on coronary angiography. A unilateral pulmonary occlusion test was performed in 40 patients, and the total pulmonary vascular resistance index was over 800 in 8 patients. Surgery was judged to be contraindicated in three patients. Twelve patients underwent percutaneous transluminal coronary angioplasty before surgery. The surgical procedures were combined with drug therapy (n=38), simultaneous coronary artery bypass graft (n=10), and assisted circulation with an intra-aortic balloon pump (n=4). Although myocardial infarction occurred during surgery in two patients, they improved and were discharged from hospital. Severe respiratory complications were the major problems that required management after surgery. Our selection of surgical indications in lung cancer patients based on preoperative evaluation of cardiopulmonary function, appropriate surgical procedures, and perioperative revascularization resulted in no perioperative cardiac death. The perioperative revascularization group of stage I patients with IHD had a longer survival time than the non-revascularization group.

緒 言

手術症例の高齢化, 共通の好発年齢, 共通の危険因子を有する¹⁾²⁾ことに伴い, 虚血性心疾患 (IHD) を合併した肺癌症例が増加してきている。

Arkins ら³⁾は冠動脈病変を有する患者の非心臓手術の周術期死亡率は 22.3% で, 冠動脈病変を有しない患者の 2 倍であったと報告し, Kohman ら⁴⁾は肺癌術後早期死亡の原因として, 循環器合併症,

表1 虚血性心疾患合併肺癌切除予定者内訳

組織型	冠動脈病変			計(例)
	1枝	2枝	3枝	
虚血性心疾患合併例	69例(男63 女6)			
年齢(歳)	平均69±7.7(49~83)			
腺癌	17	7	7	31
扁平上皮癌	16	7	7	30
大細胞癌	2	0	0	2
小細胞癌	1	1	0	2
その他	2	1	1	4
計(例)	38	16	15	69

特に心筋梗塞をあげている。Tarhanら⁵⁾は心筋梗塞の既往のある患者における周術期の再梗塞の発生率は、胸部の手術で他の部位の手術に比し3倍であったと述べ、Goldmanら⁶⁾は非心臓手術術後の致命的循環器合併症の危険因子として、6カ月以内の心筋梗塞の既往を重要視し、手術では、胸部の手術が危険因子の1つとしている。

このように、IHD合併症例では、周術期死亡率が高いことが知られており、特に肺切除術は肺実質の減少による呼吸機能の低下、肺血管床喪失による循環負荷⁶⁾をもたすため、IHD合併症例においては、周術期の心事故の発生が危惧される。

肺癌肺切除予定者における合併虚血性心疾患の周術期管理および遠隔成績につき検討した。

対象と方法

1987年7月から1999年12月までに東京女子医科大学病院第一外科において肺切除術を予定した原発性肺癌症例809例を対象とした。

IHD合併の評価は、問診、安静時心電図、トレッドミル運動負荷心電図をルーチン検査として行い、IHDの既往、心電図上虚血性変化、トレッドミル運動負荷心電図で水平または下降型ST低下1mm以上、J型ST低下2mm以上、ST上昇、T波逆転のいずれかを認めた症例をIHD合併疑いとして冠動脈造影を行い、75%以上の狭窄を有意狭窄群とした。また、肺血流シンチグラフィ、肺機能検査により算出した予測残存1秒量800ml/m²以下を対象に、一側肺動脈閉塞試験(UPAO)を施行した。

術後重篤な呼吸器合併症併発群例と非併発群例

の術前肺機能は平均値±標準偏差で表現し、2群間の差の検定は、unpaired t検定を用いた。また、術後生存率はKaplan-Meier法で算出し、log rank testにより検定を行った。p<0.05を統計学的に有意とした。

結 果

冠動脈造影施行236例(29%)中、冠動脈造影上75%以上有意狭窄は69例(8.5%)であった。

69例の内訳(表1)は男性63例、女性6例、年齢平均は69±7.7(49~83)歳で、1枝病変38例、2枝病変16例、3枝病変15例であった。また肺癌組織型は、腺癌31例、扁平上皮癌30例、大細胞癌2例、小細胞癌2例、その他4例であった。

69例中2例はその他の合併症(脳梗塞1例、脊髄障害1例)のため手術非適応となった。他の67例中、一側肺動脈閉塞試験(UPAO)施行40例の全肺血管抵抗係数(TPVRI)は平均670±292 dyne・sec・cm⁻⁵・m²で、800 dyne・sec・cm⁻⁵・m²を超える症例は8例であった。うち3枝病変、performance status grade 4の1例は手術非適応となり、66例は肺切除適応となった。また3例が区切ないし部切となった。

手術に際し冠動脈有病変群では、亜硝酸剤、Ca拮抗剤、抗血小板剤の投与を開始し、術中・術後を通し投与を継続した。手術症例66例中64例に肺切除を施行し、2例は試験開胸となった。術後は全例集中治療室で、心電図、動脈圧、パルスオキシメーターによる監視、また必要に応じSwan-Ganzカテーテルで、肺動脈楔入圧、肺動脈圧、中心静脈圧、心拍出量の監視を行った。

薬物療法群(n=38)では、術式は葉切が31例と大半を占め、全摘・区切各2例で、部切3例であった。全摘ないし葉切症例では後側方切開で、部切症例では小開胸または胸腔鏡で肺切除を行った。リンパ節郭清はR2aが23例と多かったが、R0ないしR1が15例と少なかった。病理病期はIIIA期までが34例(90%)を占めたが、IIIB期およびIV期がそれぞれ3、1例あった(表2)。周術期1例に心筋梗塞を認めた。回旋枝75%狭窄1枝症例で左全摘予定であったが、左主肺動脈遮断時に心筋梗塞を発症し葉切となり、術後管理により

表2 薬物療法群

冠動脈病変枝数	1枝	28例
	2枝	4
	3枝	6
肺癌術式	全摘	2
	葉切	31
	部切	2
病期	IA	3
	IB	7
	IIA	3
	IIB	4
	IIIA	10
	IIIB	3
	IV	1
周術期心事故	心筋梗塞	1

表3 PTCA 群

冠動脈病変枝数	1枝	8例
	2枝	3
	3枝	1
肺癌術式	全摘	1
	葉切	10
	部切	1
病期	IB	9
	IIIA	2
	IIIB	1
周術期心事故		なし

軽快退院した。

術前経皮経管冠動脈形成術 (PTCA) 施行群 (n=12) では12例中7例に狭窄の改善を認めた。PTCAによる合併症はなかった。肺癌術式は、葉切が10例と大半を占め、全摘・部切が各1例であった。リンパ節郭清は、R2aが8例で、R0ないしR1が4例であった。病理病期はIIIA期までが大半を占めIIIB期1例であった。また肺癌周術期心事故の発生はなかった (表3)。

肺切除、冠血行再建 (CABG) 同時手術群 (n=10) では、肺切除術式は全例葉切で、胸骨正中切開または後側方切開でCABGを施行した。リンパ節郭清は、R2aが7例で、R0ないしR1が3例であった。冠動脈病変は、2枝以上が9例と大半を占め、1枝は1例のみであった。CABG本数は、1枝7例 (内2例非体外循環下)、2枝3例であった。病期はIIIA期まで9例で、IIIB期1例であった。

表4 同時手術群

症例	冠動脈病変枝数	病期	CABG本数	周術期心事故	予後
1	2	IA	1	なし	11年8カ月生存
2	1	IA	1	心筋梗塞	11年7カ月生存
3	3	IA	1	なし	10年4カ月生存
4	3	IA	1	なし	3年8カ月癌死
5	3	IIIA	1	なし	1年2カ月癌死
6	2	IA	1	なし	1年癌死
7	2	IIIA	2	なし	8カ月癌死
8	3	IB	1	なし	1カ月死亡 (Embolitic colitis)
9	2	IIIB	2	なし	3カ月死亡 (肺炎)
10	3	IA	2	なし	1年4カ月生存

CABG：冠動脈バイパス

表5 大動脈内バルーンパンピング補助群

症例	肺癌術式	冠動脈病変枝数	病期	左室駆出率 (%)	周術期心事故
1	葉切	3枝	IA	25	なし
2	部切	3枝	IA	52	なし
3	部切	3枝	IB	38	なし
4	葉切	2枝	IIIB	40	なし

周術期1例に心筋梗塞を認めた。右冠動脈に90%の狭窄例で、術後心電図上Q波の出現とCPKの著明な上昇を認め、術後IABP補助を必要としたが、軽快退院した (表4)。

大動脈内バルーンパンピング (IABP) 補助群 (n=4) は冠動脈病変が2枝以上の重症病変で、血行再建が不適応、かつ左室駆出率低下 (平均38.7±13.9%)例に対し施行した。術式は、葉切・部切各2例で、麻酔導入前よりIABPを開始し、葉切症例は後側方切開で、部切症例は小開胸で、自動縫合器を用い肺切除を施行したが、リンパ節郭清はR0が3例となった。病期は1例がIIIB期であった。IABPは術後循環呼吸状態が安定するまで使用し、補助時間は平均16.9±9.1時間で、周術期心事故の発生はなかった (表5)。

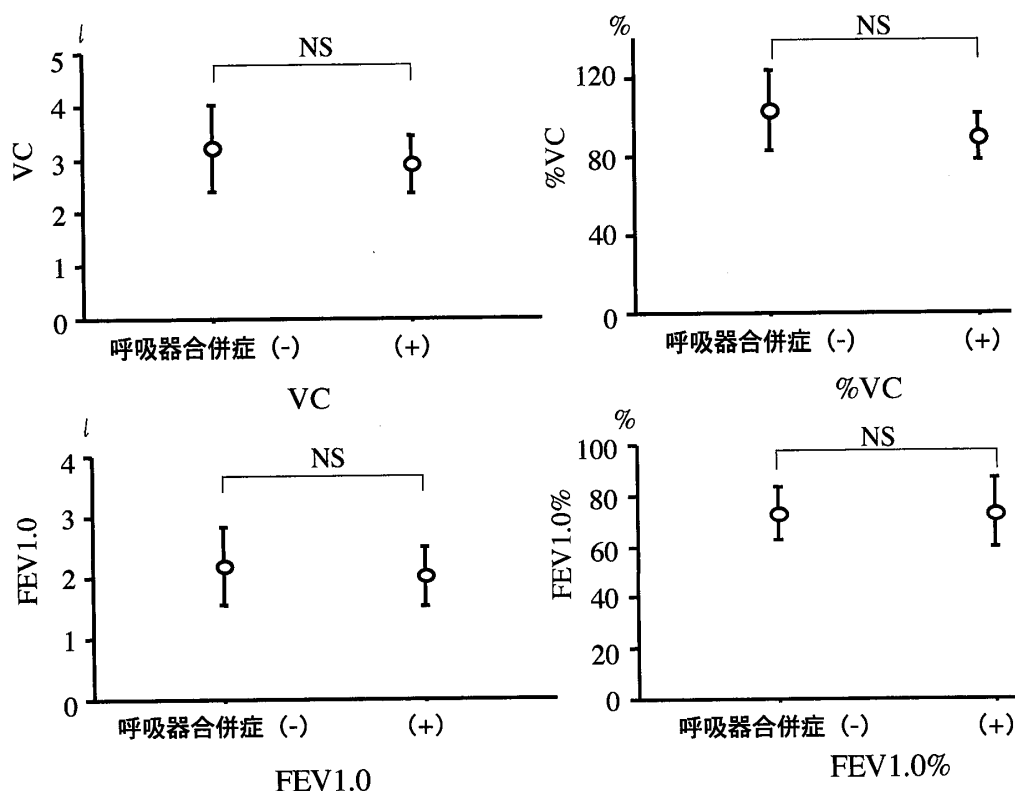


図1 術前肺機能

虚血性心疾患合併症例中、術後重篤な呼吸器合併症を併発した症例群 (n=6) の術前肺機能は、VC: 2.9 ± 0.5 l, %VC: $89.5 \pm 11.9\%$, FEV1.0: 2.0 ± 0.5 l, FEV1.0%: $73.0 \pm 13.7\%$ で、併発しなかった症例群 (n=58) の術前肺機能はVC: 3.2 ± 0.8 l, %VC: $103.0 \pm 20.5\%$, FEV1.0: 2.2 ± 0.6 l, FEV1.0%: $72.8 \pm 10.4\%$ で、VC, %VC, FEV1.0, FEV1.0%のいずれも有意差は認めなかった。

術後重篤な合併症は8例で、呼吸器合併症6例(肺炎4例, 気管支断端瘻2例), その他2例であった。8例の冠動脈病変は、1枝2例, 2枝3例, 3枝3例であった。呼吸器合併症例のうち、肺炎症例は、術後胸部X線上の浸潤影の出現, 血液ガス上PaO₂の低下により、人工呼吸器管理を要し、離脱不能であった症例と定義した。呼吸器合併症6例の術式は、葉切5例, 部切1例であった。リンパ節郭清は、全例R2aまでであった。6例の術前肺機能はVC: 2.9 ± 0.5 l, %VC: $89.5 \pm 11.9\%$, FEV1.0: 2.0 ± 0.5 l, FEV1.0%: $73.0 \pm 13.7\%$ で、いずれも、呼吸器合併症を併発しなかった症例と有意差は認めなかった(図1)。また、術前のUPAO施行症例は5例で、TPVRIが $800 \text{ dyne} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^{-5} \cdot \text{m}^2$ を超えた症例は1例のみであった。

予後の判明したIHD非合併肺癌切除症例 (n=644) の median survival time (MST) は 46 ± 4.6

カ月、IHD合併症例 (n=58) のMSTは 28 ± 12.7 カ月で、有意差は認めなかった(図2)。また、遠隔期死亡が確認された症例38例中、癌死症例が16例(42%)で、虚血性心疾患による死亡例は術後50カ月後に心筋梗塞で死亡した1例のみであった。

病期別予後は、I期症例では、IHD非合併例 (n=300), IHD合併血行再建施行例 (n=14), IHD合併非血行再建例 (n=19)の3群間の比較で、IHD非合併例とIHD合併非血行再建例の比較においてのみ、有意差 (p=0.02) を認めた(図3)。II期症例では、IHD非合併例 (n=74) とIHD合併例 (n=6)の比較で、有意差 (p=0.02) を認めた(図4)。III期症例では、IHD非合併例 (n=182) とIHD合併例 (n=18)の間に有意差は認めなかった(図5)。

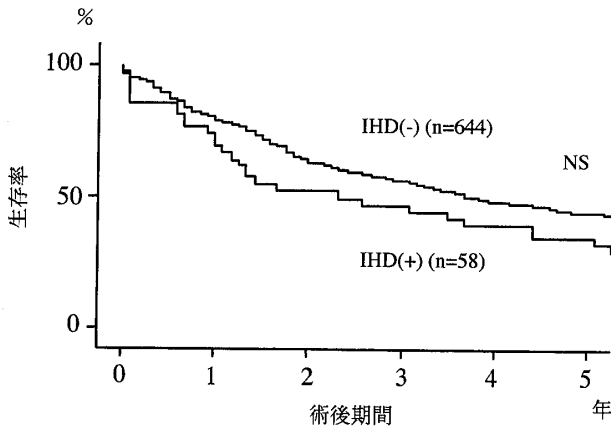


図2 術後生存曲線

予後の判明したIHD非合併肺癌切除症例の median survival time (MST) は 46 ± 4.6 カ月, IHD合併症例の MST は 28 ± 12.7 カ月で, 2群間に有意差は認めなかった。

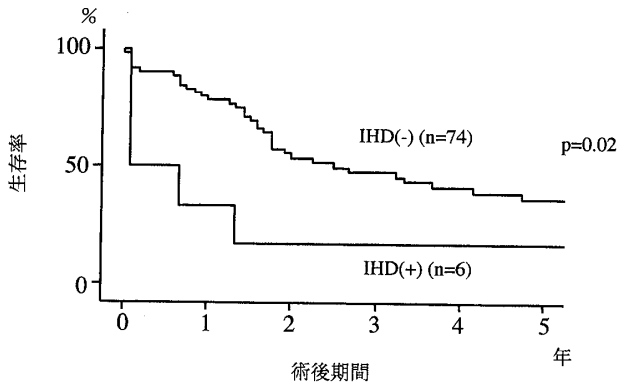


図4 II期症例生存曲線

IHD非合併例とIHD合併例の比較で有意差 ($p=0.02$) を認めた。

考 察

虚血性心疾患合併肺癌肺切除症例 64 例中, 2 例 (3%) に周術期心事故 (心筋梗塞) の発生を認めた。しかし, 2 例とも術後管理により軽快し歩行退院が可能であり, 心事故による死亡例はなかった。虚血性心疾患合併症例の非心臓手術において, 周術期心筋梗塞の発生を Mahar ら⁷⁾ は 7.6%, 周術期心筋梗塞による死亡を Mahar ら⁷⁾ は 2.5%, 下山ら⁸⁾ は 2.5%, Thomas ら⁹⁾ は 5% に認めたと報告している。われわれの成績は心事故発生率, 心事故による死亡率ともに, 諸家の報告より低く, 術前の心肺機能評価による手術適応, 術式の選択, 周術期の血行再建, 補助手段が適切であったと考え

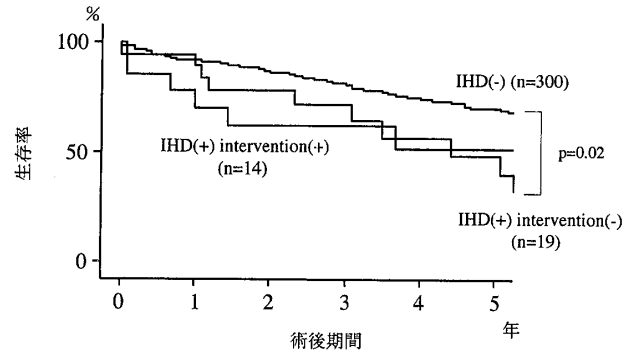


図3 I期症例生存曲線

IHD非合併例とIHD合併血行再建施行例の比較では有意差は認めなかったが, IHD非合併例とIHD合併血行再建例の比較で有意差 ($p=0.02$) を認めた。

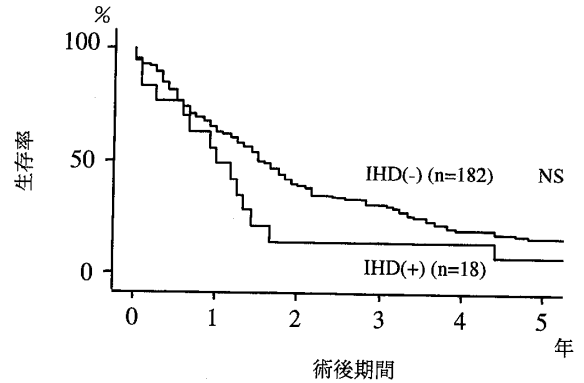


図5 III期症例生存曲線

IHD非合併例とIHD合併例の間に有意差は認めなかった。

る。

周術期心筋梗塞発生例を検討すると, 1 例は全摘予定で左主肺動脈遮断時に心筋梗塞を発症, 1 例は同時手術時に発症しており, いずれも心筋梗塞発症には手術侵襲の大きさの関与が示唆される。心事故発生率の更なる改善のためには, 全摘, 同時手術などの通常の葉切より侵襲が大と予想される症例における, より積極的な血行再建, 手術侵襲を軽減させる工夫を要すると考えられる。

術後重篤な合併症を併発した 8 例の冠動脈病変は, 1 枝 2 例, 2 枝 3 例, 3 枝 3 例であり, 冠動脈病変の程度が重篤な合併症の発現に影響しているとは考えにくい。8 例中呼吸器合併症が 6 例を占めている。6 例の術式は葉切 5 例, 部切 1 例で, リンパ節郭清はいずれも R2a 以下であり手術侵襲

は必ずしも過大ではなかった。また術前の肺機能上、VC、%VC、FEV1.0、FEV1.0%のいずれにも有意差を認めていないことから、呼吸器合併症の予測は困難であると考えられる。

予後の検討では、I期症例におけるIHD非合併例とIHD合併非血行再建例の比較、II期症例におけるIHD非合併例とIHD合併例の比較で有意差($p=0.02$)を認めたことから、比較的早期の症例においては、IHDの合併が予後に悪影響を与えている可能性が考えられた。しかし、I期症例でのIHD合併血行再建例とIHD合併非血行再建例で、予後に有意差は認めないものの、I期症例でのIHD非合併例、IHD合併血行再建例、IHD合併非血行再建例3群間比較で、IHD非合併例とIHD合併非血行再建例の比較においてのみ、有意差($p=0.02$)を認めたことから、I期症例においては周術期の血行再建により、IHD非合併例と同等の予後が期待できると考えられる。またIHD非合併症例とIHD合併症例全体の比較で有意差を認めないこと、またIHD合併例での術後遠隔期死亡例中、癌死症例が46%を占め、虚血性心疾患による死亡例は術後50カ月後に心筋梗塞で死亡した1例のみであることから、Thomasら⁹⁾が報告しているように虚血性心疾患を合併した肺癌症例においても、肺癌の制御が予後に重要な影響をもたらすと考えられる。

肺癌周術期心事故を防止するため、まず虚血性心疾患合併例を明らかにする必要がある。安静時心電図正常者の28%に運動負荷時に異常がみられ、その26%に周術期心筋梗塞を生じた¹⁰⁾との報告や、運動負荷心電図は安静時心電図では診断できない潜在的虚血性心疾患の発見に有用で、安静時心電図で虚血性変化を認めた場合のみに運動負荷心電図を行う方針では虚血性心疾患を見落とす可能性がある¹¹⁾との報告があることから、われわれは運動負荷心電図での虚血性変化を重視しており、現況では、虚血性変化を認めた症例に対しては心臓カテーテル検査の適応としている。

しかしながら、虚血性心疾患の合併が疑われ、心臓カテーテル検査を施行した症例は、肺癌肺切除予定者の29%であったが、実際冠動脈に75%

以上の有意狭窄を認めた症例は8.5%であった。冠動脈造影は観血的で合併症も危惧され、被検者に負担となることから、心筋シンチグラフィを多用し、より負担の少ない虚血性心疾患評価法が望まれる。

肺機能の面からは、肺機能検査、肺血流シンチグラフィから予測残存1秒量を算出し、800ml/m²以下を指標として一側肺動脈閉塞試験(UPAO)の適応を決定している。対側全肺血管抵抗係数(TPVRI)700dyne·sec·cm⁻⁵·m²は¹²⁾¹³⁾、術後管理の進歩により合併症の頻度が減少した近年では、800dyne·sec·cm⁻⁵·m²を肺葉切除適応限界の指標としている。しかしながら、心疾患合併症例では、TPVRIが700をこえる症例でも、1秒量の低下のない症例も存在する¹⁴⁾ため、心機能低下症例、特に陳旧性心筋梗塞症例では、予測残存1秒量800ml/m²以上であってもUPAOの適応を考慮する必要がある。

冠動脈造影で75%以上の有意狭窄を認めた症例中、狭窄の程度が比較的軽度で、狭窄病変末梢の還流領域が小範囲でかつ術前左心カテーテル検査を含む心機能評価で心機能の低下を認めない症例に対しては、薬物療法のみで肺癌手術を施行している。しかし手術の際、心事故が発生した場合を想定し、直ちにIABP、PCPS、体外ペーシング等の補助手段を施行できるよう準備している。狭窄が高度で心筋梗塞の発症が危惧される症例に対しては、術前の冠血行再建を原則としている。

PTCAが可能な病変に対してはPTCAを第一選択としている。その理由として、CABGに比し侵襲が少ないこと、術後の回復に時間を要さないため肺癌手術までの時間が短縮できること、カテーテル、バルーンの改良に伴い手技的に容易になってきたこと、などがあげられる。われわれは、12例に対し術前PTCAを行い、7例で25%以下の狭窄に改善させることができた。また術前PTCA施行群で、周術期心事故の発生は認めなかった。狭窄の軽減が心事故の予防に寄与していると考えられる。

PTCAが困難で、かつ冠血行再建が望ましい症例に対しては同時手術を考慮する。CABGと悪性

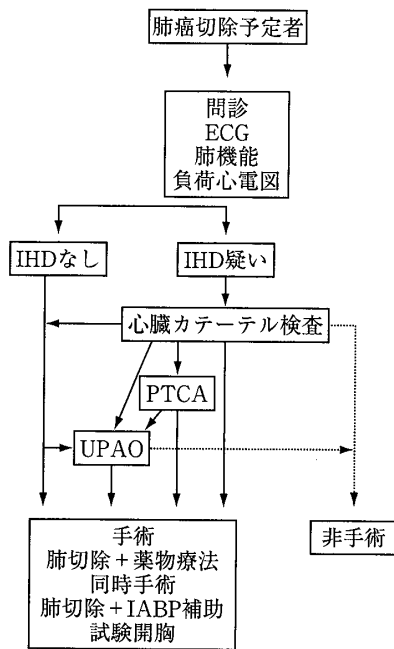


図6 虚血性心疾患合併症例における肺癌肺切除の適応フローチャート

肺癌肺切除予定者における合併虚血性心疾患をこのフローチャートに従い評価、周術期管理を行っている。

IHD：虚血性心疾患，PTCA：経皮経管冠動脈形成術，UPAO：一側肺動脈閉塞試験，IABP：大動脈内バルーンポンピング。

腫瘍を二期的に手術する報告もあるが¹⁵⁾，この場合 CABG 後全身状態の回復を待って悪性腫瘍の手術時期を設定しなければならず，この間の免疫能の低下^{16)~18)}により，悪性腫瘍が急速に進行し，手術の機会を逸する危険性があることから，われわれは CABG が必要な肺癌切除症例に対しては同時手術を行っている。10 例に対し同時手術を施行し，周術期 1 例に心筋梗塞を認めたが，IABP などの補助手段を用いることにより，軽快退院させることができた。

予後では，IA 期症例で 10 年以上の長期生存例を 3 例認めている。手術侵襲は大きい，症例を絞ることにより長期予後を期待できる術式と考えられる。同時手術の際，肺切除を先行するか，あるいは CABG を先行するかは種々の報告がある^{19)~21)}。われわれは，CABG 先行²¹⁾の場合，体外循環による癌細胞の全身播種の危惧を伴うこと²²⁾，同時手術における主たる手術は肺癌肺切除である

ことなどの立場から，肺切除を先行している。同時手術の際，体外循環非使用下の CABG²³⁾²⁴⁾も行われてきており手術侵襲の軽減が期待できる。

PTCA，CABG による冠血行再建が困難な重症冠動脈病変を合併し，左心機能が低下した症例では，最も心事故の発生の危険が大きい周術期を安全にのりきるため，IABP を併用している²⁵⁾。IABP を併用した 4 例は全例とも周術期に心事故の発生を回避することができた。

肺癌症例に対し，肺切除が最も長期生存を得られる治療手段である現況において，虚血性心疾患合併症例に対しても，術前の十分な心肺機能評価，適切な術式の選択，周術期冠動脈病変に対する適切な血行再建，周術期の補助手段 (図 6) により安全に肺切除を施行できると考えられる。

結 論

虚血性心疾患を合併する肺癌肺切除予定者に対し，術前の十分な心肺機能評価による手術適症例，適切な術式の選択，また，周術期冠動脈病変に対する適切な血行再建，補助手段を構ることにより心事故による死亡は回避し得た。予後の検討では，I 期および II 期の症例においては，IHD の合併が予後に悪影響を与えている可能性が考えられた。しかし，I 期症例においては周術期の血行再建により，IHD 非合併例と同等の予後が期待できると考えられた。

本論文の要旨は第 61 回日本臨床外科学会総会において発表した。

文 献

- 1) 新田澄郎，大貫恭正，毛井純一：心疾患を合併する肺癌の外科療法。外科診療 39: 815-821, 1995
- 2) 板岡俊成，小原徹也，毛井純一ほか：肺外科手術症例における循環器系合併症の検討。日胸外会誌 39: 2029-2033, 1991
- 3) Arkins R, Smessaert AA, Hicks RG: Mortality and morbidity in surgical patient with coronary artery disease. JAMA 190: 485-488, 1964
- 4) Kohman LJ, Meyer JA, Ikins PM et al: Random versus predictable risk of mortality after thoracotomy for lung cancer. J Thorac Cardiovasc Surg 91: 551-554, 1986
- 5) Tarhan S, Moffitt EA, Taylor WF et al: Myocardial infarction after general anesthesia. JAMA

- 220: 1451-1454, 1972
- 6) **Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR et al:** Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med* **297**: 845-850, 1977
 - 7) **Mahar LJ, Steen PA, Tinker JH et al:** Perioperative myocardial infarction in patients with coronary artery disease with and without aorta-coronary artery bypass grafts. *J Thorac Cardiovasc Surg* **76**: 533-537, 1978
 - 8) **下山嘉章, 鰐淵康彦, 羽田圓城ほか:** 虚血性心疾患を合併する外科手術症例の検討—riskとCABG, PTCAの有効性—. *日外会誌* **3**: 320-325, 1990
 - 9) **Thomas P, Giudicelli R, Guillen JC et al:** Is lung cancer justified in patients with coronary artery disease? *Eur J Cardiothorac Surg* **8**: 287-292, 1994
 - 10) **Culter BS, Wheeler HB, Paraskos JA et al:** Applicability and interpretation of electrocardiographic stress testing in patient with peripheralvascular disease. *Am J Surg* **141**: 501-506, 1981
 - 11) **加賀基知三, 根本悦夫, 深井志摩夫ほか:** 肺癌患者の術前虚血性心疾患の評価—トレッドミル負荷心電図の有用性について—. *胸部外科* **52**: 115-119, 1999
 - 12) **新田澄郎:** 呼吸循環機能からみた手術限界. *Annual Review 呼吸器* 1987 (太田保世, 諏訪邦夫, 堀江孝至ほか), pp103-109, 中外医学社, 東京 (1987)
 - 13) **大貫恭正, 石木幹人, 谷田達男ほか:** 肺癌における肺切除の機能的適応評価—側肺動脈閉塞試験を中心に—. *外科診療* **28**: 949-957, 1986
 - 14) **大貫恭正, 新田澄郎:** 心肺合併疾患を伴う高齢者肺癌手術. *外科治療* **72**: 21-25, 1995
 - 15) **高橋俊樹, 中埜 肅, 松田 暉ほか:** 冠動脈疾患・悪性腫瘍合併症例に対する外科治療—二期的手術及び同時手術の検討—. *日外会誌* **12**: 2037-2043, 1989
 - 16) **Eska J, Salo M, Viljanen MK et al:** Impaired B lymphocyte function during open heart surgery. Effect of anesthesia and surgery. *Br J Anesth* **56**: 333-338, 1984
 - 17) **Peters RM, Swaen JA:** Management of the patient with emphysema, coronary artery disease and lung cancer. *Am J Surg* **143**: 701-705, 1982
 - 18) **富樫賢一, 矢沢正知, 横沢忠夫ほか:** 開心術後早期の患者における輸血の免疫動態に及ぼす影響. *日胸外会誌* **36**: 448-453, 1988
 - 19) **Piebler JM, Trastek VF, Pairolero PC et al:** Concomitant cardiac and pulmonary operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* **90**: 662-667, 1985
 - 20) **Danton MHD, Anikin VA, McManus KG et al:** Simultaneous cardiac surgery with pulmonary resection: presentation of series and review of literature. *Eur J Cardiothorac Surg* **13**: 667-672, 1998
 - 21) **Yokoyama T, Derrick MJ, Lee AW:** Cardiac operation with associated pulmonary resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* **105**: 912-917, 1993
 - 22) **毛井純一, 大貫恭正, 板岡俊成ほか:** 虚血性心疾患 (IHD) を合併する肺癌手術の検討—IHD治療と肺癌予後への影響—. *日胸外会誌* **42**: 712-715, 1994
 - 23) **Yellin A, Moshkovitz Y, Simanski DA et al:** Coronary revascularization and pulmonary lobectomy without cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* **108**: 797-798, 1994
 - 24) **入江利明, 大貫恭正, 毛井純一ほか:** 心肺同時手術症例の術中, 術後管理の検討—冠状動脈バイパス術, 肺癌手術肺切除を対象として—. *日胸外会誌* **44**: 747-754, 1996
 - 25) **神崎正人, 大貫恭正, 池田豊秀ほか:** IABPを用いた血行再建困難な虚血性心疾患合併肺癌の2手術例. *日呼外会誌* **14**: 156-161, 2000