

原 著

肺癌外科療法における循環器系合併症の現況と 対策に関する臨床的検討

東京女子医科大学 第一外科学教室 (主任：新田澄郎教授)

マエ 昌 宏

(受付 平成6年8月22日)

Clinical Study for Conditions and Measures of Lung Cancer Surgery in Patients with Circulatory Complications

Masahiro MAE

Department of Surgery I (Director: Prof. Sumio NITTA)
Tokyo Women's Medical College

The frequency of primary lung cancer in association with ischemic heart disease, circulatory complications and other risk factors in patients undergoing pulmonary resection was analyzed. The relation between these factors and cause of death within 3 months after surgery was also examined.

We performed 212 operations for primary lung cancer, and examined the relation between preoperative cardiovascular system examination data, such as electrocardiography, exercise-electrocardiography and coronary angiography (CAG), and early postoperative ischemic changes in electrocardiography, arrhythmia and hospital death within 3 months after surgery. In addition, ischemic heart diseases (IHD) were compared by dividing the patients into three groups: Group A consisted of 168 patients with no findings; Group B of 22 patients considered to have IHD on preoperative examinations; Group C of 22 patients with a history of IHD.

Abnormalities on preoperative electrocardiograms were found in 40 patients (20%), on exercise-electrograms in 26 of 81 patients (32%), and on CAG in 39 of 93 patients (42%). On postoperative electrocardiograms, ischemic changes were observed in 25 patients (12%) and were significantly more frequent in elderly patients and those having diabetes mellitus or an abnormal preoperative electrocardiogram, exercise-electrocardiogram or CAG. The findings also revealed that postoperative ischemic changes occurred more frequently in Groups B and C than in Group A. Forty-one patients (19%) were found postoperatively to have arrhythmia. Eighteen (44%) of them had atrial fibrillation, evidencing the relation of arrhythmia to advanced age, an abnormal preoperative electrocardiogram and the lower cardiac index. Of the 12 patients (5.7%) who died within 3 months after surgery, 1 had ischemic heart disease and 1 had arrhythmias, although it was not determined whether their deaths correlated with these disorders.

In conclusion, 44 patients (21%) showed IHD preoperatively, and in these cases, postoperative ischemic changes were significant and three cases suffered perioperative myocardial infarctions. To prevent the perioperative and postoperative complications in lung cancer surgery with IHD, positive treatment including pulmonary resection combined with coronary artery bypass surgery and PTCA followed by pulmonary resection results in good outcomes.

緒 言

虚血性心疾患を合併した肺癌症例を多く経験するようになり、肺癌の根治性、虚血性心疾患の血行再建、相互の手術侵襲を考慮しながら肺切除手術と心臓外科手術の同時手術を含めて治療方針を決定しなければならなくなっている^{1)~4)}。既往歴や入院時の検査にて虚血性心疾患の存在が示唆された場合、胸部異常陰影についての精査と治療方針の決定に際し、心疾患の精査をすみやかに行う必要がある。今回、虚血性心疾患を合併した原発性肺癌症例の頻度と周術期における循環器系合併症および、術後3カ月以内の死亡との関連について検討した。

対象と方法

1987年7月より1991年12月までに原発性肺癌にて肺切除術を施行した212例を対象とした。対象の年齢、性、肺癌組織型、病理病期、術式、およびその他合併症等の背景因子を示す(表1)。年齢は、17歳から83歳(平均61.9±11.4歳)、70歳以上は60例(28%)、うち80歳以上4例であった。男性147例、女性65例で、組織型は腺癌120例、扁平上皮癌

67例、大細胞癌12例、小細胞癌5例、他8例。術前化学療法は、12例に平均2回施行されていた。また、肺手術に先行して、脳転移巣の切除が7例に、また、肺手術後、引き続き脳転移巣の切除を2例に行った。糖尿病として治療中および入院時検査にて、空腹時血糖140mg/dl以上を耐糖能異常とすると、36例(16%)で、食事療法中および耐糖能異常を指摘された者18例、経口薬治療中9例、インスリン治療中は7例であった。標準体重をBrocaの桂変法： $(身長(cm)-100) \times 0.9 = 体重(kg)$ より求め、標準体重より20%以上を肥満とした。肥満を19例に認め、そのうち4例が30%を越えていた。術式は肺全摘18例、肺葉切除189例、区域切除5例であり、病理病期は、0期2例、I期90例、II期26例、IIIA期55例、IIIB期16例、IV期23例であった(表1)。

術前に心電図および肺機能検査を行い、さらに心電図上所見を認めたもの、肺機能検査上閉塞性障害、拘束性障害を示した低肺機能例や不整脈、虚血性心疾患の既往等の循環器系合併症を疑われた患者に対し、トレッドミルテストを用いての運動負荷心電図検査を86例に、冠動脈造影検査を93例に行った。肺動脈造影検査、一側肺動脈閉塞試験、冠動脈造影検査を行った116例でスワングアンツカテーテルを用いての熱希釈法により心拍出量を測定し、心係数(CI)を求めた。トレッドミルテストにおける運動負荷心電図は、Sheffieldのプロトコールに従い予測最大心拍数の90%を目標に、Goldbargの診断基準をもとに水平または下降型ST低下で1mm以上、STの上昇を陽性とした⁵⁾。

トレッドミルテスト施行86例中、5例の脚力不足、運動量不足を除く81例で判定した。冠動脈造影は、93例に施行し75%以上の狭窄病変を有するものを有意狭窄ありと判定した。肺手術後、少なくとも1週間は、全例で呼吸心拍監視のため、心電図モニターを行い、心室性期外収縮(VPC)が1分間に6回以上出現、あるいは心房細動、II度以上房室ブロック、発作性上室頻拍(PSVT)が6時間以上継続あるいは繰り返し出現した症例を不整脈陽性とした。肺切除術後1日目から7日目までに複数回の標準12誘導心電図記録を行い、術前と比較

表1 肺癌肺切除対象症例212例の内訳

肺癌肺切除例	212(男147 女65)		
年齢(歳)	平均61.9±11.4(17~83)		
術式(例)	区域切除	5	
	肺葉切除	189	
	全摘	18	
病理病期(例)	0期	2	
	I期	90	
	II期	26	
	IIIA期	55	
	IIIB期	16	
IV期		23	
	組織型(例)	腺癌	120
		扁平上皮癌	67
		大細胞癌	12
		小細胞癌	5
その他		8	
その他(例)	術前化学療法(1~4回)	12	
	脳転移巣先行切除	7	
	耐糖能異常	36	
	(経口薬 9例、インスリン治療 7例)		
	肥満度(20%以上)	19	

表2 術前検索無所見群(A群), 術前検索にての冠動脈病変発見群(B群)と既往および治療歴を有する群(C群)の比較

群	A	B	C	
症例数	168	22	22	
年齢(歳)	61.2±11.9	63.3±10.6	65.5±7.9	ns
男/女	110/58	19/3	18/4	ns
術側 右/左	96/72	14/8	12/10	ns
区域切除	3	1	1	
肺葉切除	150	18	21	ns
肺全摘	15	3	0	
糖尿病	23	6	7	*
肥満	16	1	2	ns
T. Chol(mg/dl)	194±39	177±40	196±52	ns
HDL-Chol(mg/dl)	48±14	44±14	38±10	**
T.G.(mg/dl)	138±80	159±85	134±52	ns

ns: not significant, *A vs B or C p<0.05,

**A vs C p<0.01.

し虚血性心電図変化の有無を検討した。心電図上新たな異常Q波の出現とともに血液生化学検査上でクレアチンキナーゼ(CK), CK-MB アイソザイムの上昇の認められるものを心筋梗塞発生とした。

虚血性心疾患既往歴なく, 入院時検査にても異常を認めなかった無所見群168例をA群とし, 入院以前には虚血性心疾患を疑わせる症状および既往歴なく, 術前検索にて冠動脈病変の発見された症例22例をB群, 虚血性心疾患の既往および治療歴のある22例(狭心症8例, 陳旧性心筋梗塞症14例)をC群の3群に分け, 術前の肺機能, 冠動脈疾患の危険因子, 術中, 術後の不整脈発生, 心電図変化, 合併症につき検討した(表2)。さらに, 手術後3カ月以内死亡12例について術後3カ月以上生存例を対照とし種々背景因子につき検討した。差の検定は, unpaired t検定により行い, 2群間の比較には χ^2 検定を用い, 危険率(p<0.05)以下のものを有意とした。結果はすべて平均値±SD(標準偏差)で示した。

結 果

術前検索無所見群(A群), 術前検索にての冠動脈病変発見群(B群)と既往および治療歴を有する群(C群)の群間には, 年齢, 男女比, 手術側, 肺切除範囲(区域, 肺葉, 肺), 肥満, 総コレステ

ロール値, トリグリセライド値に差は認めず, 糖尿病の頻度, およびHDLコレステロールにて差を認めた(表2)。

肺手術前の心電図検査結果では, 不完全右脚ブロックを除いた心電図異常を42例(20%)に認め, その内訳は, 異常Q波, QS patternを11例に, ST-T変化は12例に認めた(表3A)。不完全右脚ブロック3例を除き, 完全右脚ブロック7例, 完全左脚ブロック1例, 軸偏位7例, 左室肥大6例, 洞房ブロック1例, 上室性期外収縮2例, 心室性期外収縮4例, 心房細動3例, I度房室ブロック2例の計42例56件を認めた。トレッドミル法運動負荷心電図試験施行81例では, 26例(32%)を陽性と判定した。冠動脈造影を行った93例中, 39例(42%)に異常を認め, そのうち1枝障害は17例,

表3-A 術前心電図所見とその内訳

術前心電図所見	
有所見なし	170例(80%)
異常	42例(20%)
異常Q波, QS pattern	11
ST-T変化	12
完全右脚ブロック	7
完全左脚ブロック	1
右軸または左軸偏位	7
左室肥大	6
洞房ブロック	1
上室性期外収縮	2
心室性期外収縮	4
心房細動	3
I度房室ブロック	2
	56

(注) 42例56件記載

表3-B トレッドミル運動負荷心電図所見ならびに冠動脈造影所見

トレッドミル運動負荷心電図所見	
81例施行	陽性26例(32%)
冠動脈造影所見	
有所見なし	54例(58%)
所見あり	39例(42%)
1枝障害	17
2枝障害	10
3枝障害	11
冠動静脈瘻	1

2枝障害は10例、3枝障害は11例で冠動静脈瘻を1例に認めた(表3B)。

手術後の心電図虚血性変化は、術前に認めなかった異常Q波の出現を3例を含めST-T変化を25例(12%)に認め、そのうち、3例(12%)は酵素の上昇を伴い心筋梗塞と診断した。5例では広範な誘導でのSTの上昇を認めたが、CK-MBアイソザイムの上昇なく、心膜炎と考えられた。新たな不整脈の発生は、41例(19%)に認め、内訳は心房細動18例(VPC同時出現1例、発作性上室性頻拍と心房細動を交互に示した3例を含む)、心室性期外収縮多発12例、発作性上室性頻拍8例(ブロックを伴った発作性上室性頻拍1例を含む)、心室頻拍1例、完全房室ブロック1例、II度

房室ブロック1例であった(表4)。

術前の諸因子と術前に認めなかった術後の虚血性心電図変化との関連では、性別、肥満の有無、肺機能、心係数、術側、肺切除範囲、手術時間とは関連なかった。術後虚血性心電図変化を示した群は、年齢が高く、耐糖能異常、術前心電図の異常、負荷心電図有所見群、冠動脈造影有所見群と有意に関連を認めた(表5)。

術後の不整脈発生と術前因子との関連では、男女比、糖尿病、肥満、負荷心電図、冠動脈狭窄病変の有無、%VCおよびFEV₁%、手術時の開胸側、肺切除範囲、手術時間との関連は認めなかった。不整脈の発生群では、有意に年齢が高い傾向にあり、術前心電図の異常を認めた群に多く、心係数は低いほうに多かった(表6)。

術前無所見群(A群)、術前検索にて冠動脈病変の発見された群(B群)、狭心症、心筋梗塞の既往を認めた群(C群)間での肺機能検査では、%VCは、A群102.8±18.7%、B群100.9±22.9%、C群99.7±19.3%で各群間に差はなかった(図1)。FEV₁%は、A群78.1±10.2%、B群76.2±9.7%、C群77.7±8.9%でやはり各群間に差は認めなかった(図2)。心係数では、A群3.3±0.8l/min/m²、B群3.1±0.6l/min/m²、C群2.7±0.6l/min/

表4 術後心電図変化とその内訳

術後心電図変化	
異常Q波, ST-T変化	25例(12%)
不整脈	41例(19%)
心房細動	18
心室性期外収縮多発	12
発作性上室頻拍	8
心室頻拍	1
完全房室ブロック	1
II度房室ブロック	1

表5 術後心電図虚血性変化の有無による検討

術後心電図虚血性変化	(-)	(+)	
症例数	187	25	
年齢(歳)	61.2±11.6	66.8±9.1	*
男/女	129/58	18/7	
耐糖能異常(-/+)	159/28	17/8	*
肥満(-/+)	171/6	22/3	
術前心電図(-/+)	155/32	15/10	**
負荷心電図(-/+)	51/20	4/6	*
冠動脈造影(-/+)	51/23	3/16	***
%VC	102±19	99±16	
FEV ₁ %	77±10	79±9	
CI (l/min/m ²)	3.3±0.8	2.9±0.8	
術側 右/左	105/102	17/8	
区域切除	4	1	
肺葉切除	166	23	
肺全摘	17	1	
手術時間(分)	281±96	318±185	

(-/+): 異常ない者/ある者, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.01.

表6 術後不整脈出現の有無による検討

術後不整脈出現	(-)	(+)	
症例数	171	41	
年齢(歳)	60.5±11.5	67.8±9.3	*
男/女	116/55	31/10	
耐糖能異常(-/+)	145/26	31/10	
肥満(-/+)	158/13	35/6	
術前心電図(-/+)	143/28	27/14	*
負荷心電図(-/+)	44/18	11/8	
冠動脈造影(-/+)	41/28	13/11	
%VC	103±19	101±20	
FEV ₁ %	78±10	76±11	
CI (l/min/m ²)	3.3±0.8	2.9±0.8	**
術側 右/左	99/72	23/41	
区域切除	5	0	
肺葉切除	149	40	
肺全摘	17	1	
手術時間(分)	292±112	256±99	

(-/+): 異常ない者/ある者, *p<0.01, **p<0.05.

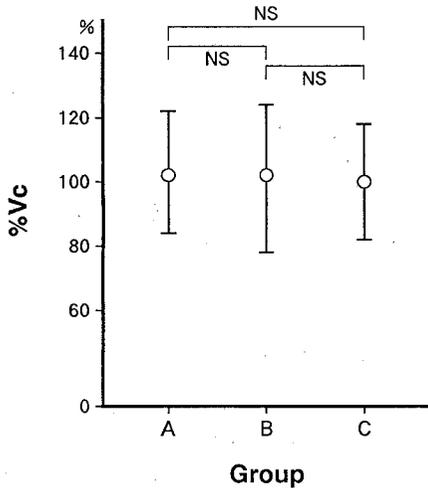


図1 A, B, C群での%VCの検討

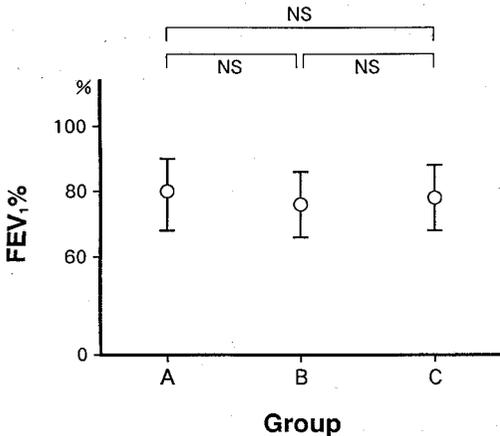


図2 A, B, C群でのFEV1%の検討

m²でA群とC群間にて有意差を認めた(図3)。各群における術後心電図の虚血性変化出現率は、A群168例中8例(5%), B群22例中6例(27%), C群22例中11例(50%)で、A群とB, C群には差を認めた(図4)。また、各群における術後不整脈発生率は、A群168例中29例(17%), B群22例中4例(18%), C群22例中8例(36%)でA群とC群の間に有意差を認めた(図5)。

手術後3カ月以内死亡12例(術後肺炎4例, 手術関連死3例, 癌死2例, 術後化学療法合併症1例, 原因不明のDIC発症1例と術後突然の心室細動の1例)とその他の200例では、年齢, 男女比,

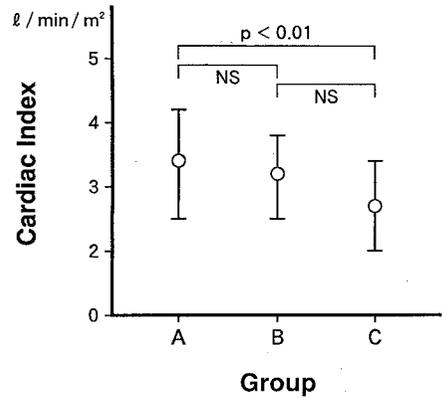


図3 A, B, C群での心係数(CI)の検討

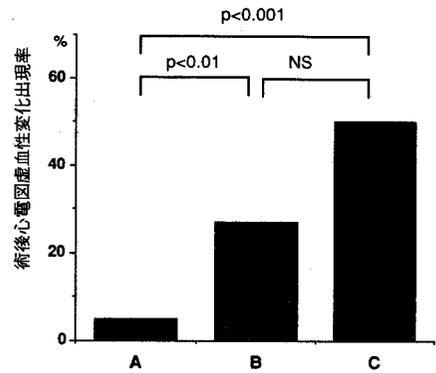


図4 A, B, C群での術後心電図虚血性変化出現率の検討

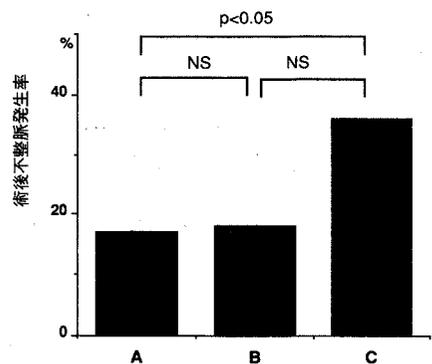


図5 A, B, C群での術後不整脈発生率の検討

糖尿病, 肥満, 術前心電図や負荷心電図, 冠動脈造影検査での異常の有無, 術前肺機能検査(%VC, FEV1%), 手術時間, 手術範囲, さらに術後の心

表7 術後3カ月以内死亡群と対照群との比較

	対照群	死亡群
症例数	200	12
年齢(歳)	61.7±11.7	64.6±6.6
男/女	139/61	8/4
糖尿病	168/32	8/4
肥満	182/18	11/1
術前心電図(-/+)	162/38	8/4
負荷心電図(-/+)	52/25	3/1
冠動脈造影(-/+)	50/35	5/4
%VC	102.2±19.3	103.9±15.6
FEV ₁ %	78.0±10.1	76.6±8.8
CI (l/min/m ²)	3.27±0.80	2.66±0.81
手術側 右/左	114/86	8/4
区域切除	5	0
肺葉切除	178	11
肺切除	17	1
手術時間(分)	282.2±105.4	333.7±175.7
術後心電図変化(-/+)	176/24	11/1
術後不整脈(-/+)	160/40	11/1

(-/+): 異常ない者/ある者

表8 A) 冠動脈バイパス手術と肺切除同時手術, B) PTCA 後肺手術および, C) 冠動脈バイパス手術既往それぞれの症例一覧

A) 冠動脈バイパス手術と肺切除同時手術

症例	年齢	性	肺術式	病期*	早期合併症	予後(月)	生死
1	78	男	左上切	I	肺炎	54	生
2	57	男	右下切	I	術中下壁梗塞, 縦隔炎	54	生
3	66	男	右上切	I	創部感染	12	癌死
4	76	女	右上切	III A	創部感染	17	癌死
5	49	男	右上切	I	創部感染	37	生

+: 病理病期.

B) PTCA 後肺手術

症例	年齢	性	肺術式	PTCA*	病期	早期合併症	予後(月)	生死
1	59	男	左上切	2	I	呼吸不全	0	死#
2	57	女	左上切	9	I	創部感染	30	生
3	58	男	左上切	4	III A	なし	17	生

*: PTCA より手術までの日数.

C) 冠動脈バイパス手術既往後の肺切除

症例	年齢	性	肺術式	CABG**	病期	早期合併症	予後(月)	生死
1	55	男	右区切	42	IV	肺炎	12	癌死
2	77	男	右下切	96	I	なし	44	生
3	59	男	左上切	139	I	呼吸不全	0	死#
4	64	女	左下切	15	I	なし	28	生

**: 冠動脈バイパス手術(CABG)から肺手術までの月数,

#: 同一症例.

電図変化の有無, 術後の不整脈の発生の有無とは関連を認めず, 早期死亡群に心係数が低い傾向を認めた(表7).

肺切除手術と冠動脈の血行再建は, CABG 既往歴症例4例, 手術直前 PTCA 施行3例, CABG 同時手術5例, 冠動静脈瘻合併同時閉鎖術1例で, 3カ月以内早期死は CABG 既往例での術後対側気胸発生例1例のみであった(表8).

考 察

肺癌手術後の不整脈はしばしば経験され, 肺切除手術後に不整脈を41例(19%)に認め, そのうち, 心房細動は18例であった. その発生率では, 術後一過性の不整脈を238例中43例(18.1%)に認め, そのうち心房細動が91%を占めたという報告⁶⁾, 肺全摘後では, 22%の頻脈性不整脈が起これり, そのうち63%が心房細動で23%が上室性頻脈が発生したという報告がある⁷⁾. 食道癌術後では, 47.1%と高い報告⁸⁾, 開胸手術および開胸開腹術ではそれぞれ, 7.7%, 15.0%で心房細動が発生したとする報告がある⁹⁾. 我々の症例の術後不整脈発生群では, 不整脈を認めなかった群に比べ, 高齢, 術前心電図変化を認めたもの, 虚血性心疾患の既往群で, また心係数は有意に低かったが, %VC や FEV₁%での肺機能や糖尿病, 肥満, 性別, 負荷心電図検査, CAG での有意狭窄の有無との関連はみられなかった. 不整脈の発生原因を, 肺切除に伴う肺血管床の絶対的減少とそれによる右心負荷とする報告¹⁰⁾, また, 肺切除区域数が7区域以上で多くなるとする報告¹¹⁾があるが, 本成績では, 術後の不整脈発生頻度は, 加齢, 心電図異常, 虚血性心疾患を含めた既往歴が重要で心係数の低い症例に多く, 肺切除範囲との関連は明らかではなかった. 一方, 手術後不整脈を示した症例での30日以内の死亡率は, 5.7%¹²⁾, 14%¹³⁾, 25%⁷⁾と報告されている. 本成績では, 術後不整脈発生41例中の1例(2.4%)のみが3カ月以内死亡例で, 不整脈を認めなかった171例中での3カ月以内死亡6.4%と差を認めなかったことは, 重篤な不整脈の予防, 対策を適切に行うことの必要性を示すものである.

Goldmanら¹⁴⁾は, 非心臓手術における心合併症

の危険因子として70歳以上の年齢と心電図異常をあげている。また、冠動脈疾患を有する例で、冠動脈病変を放置したままでの一般外科手術の際の手術近接期心筋梗塞 (PMI) は高率で、特に心筋梗塞後の麻酔および手術にて6.1%の再梗塞を認め、そのうち69%が死亡し、3カ月以内の手術では27%の再梗塞の危険性を認めたとする報告がある¹⁵⁾。

本成績では、肺切除施行212例中、周術期の心筋梗塞を3例 (1.4%) に生じたが、いずれも冠動脈有意所見44例に含まれており、有意所見群では7%と高率である。また、その3例中、2例がIHDの既往例で、1例が術前発見冠動脈有意狭窄例であった。3例とも術前CAG施行しそれぞれ1枝障害、2枝障害、3枝障害を認めており手術中ニトグリセリン持続点滴を行っていた。心筋梗塞による血行動態の変化は少なく薬剤投与にて対処可能であった。我々の症例では、心筋梗塞、心不全を起因としての早期死亡例は認めなかった。一方、IHDの明らかな既往はないが手術前のトレッドミル運動負荷心電図検査ならびに冠動脈造影検査にて22例の冠動脈狭窄症例を発見し (B群)、B群22例と虚血性心疾患既往歴を有するC群22例あわせて、44例 (21%) が虚血性心疾患合併肺癌症例であった。このことより、手術前にIHDを含め心疾患既往の有無の確認は非常に大切であり、術前に安静時および運動負荷心電図検査を行い、有所見例では積極的に負荷心筋シンチグラム、CAGを行って冠動脈病変の有無の確認を行うことが非常に大切であり第一歩である。そして、薬物によるコントロール、血行再建、補助循環の準備とその施行などの術中術後の対策を立てることが重要であり、循環器系合併症の予防となる。

生理的に機能しているいわゆる健常肺の切除を伴う肺癌手術では、周術期の循環器系合併症の予防、冠動脈危険因子の改善を目的として、肺切除直前のPTCA、肺切除時同時CABG手術と積極的冠動脈血行再建を試みた症例で概ね良好な結果を得ている。本邦でも、一期的に冠動脈疾患、悪性腫瘍合併症例に対し外科治療を行う報告^{16)~18)}が増えつつあるが、より積極的に血行再建を行う

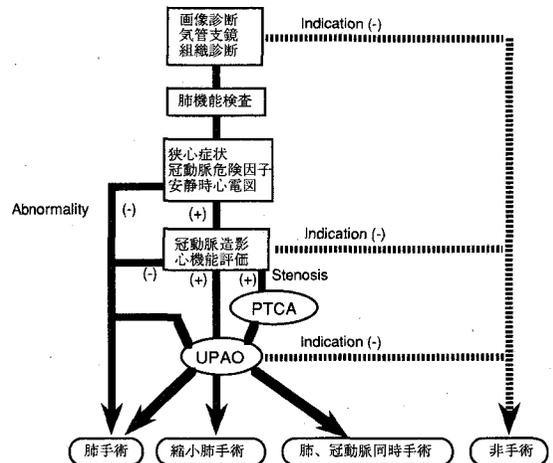


図6 肺癌手術症例における虚血性心疾患合併症の治療方針決定への流れ

ことが周術期の循環器系合併症の予防になると考える。

肺癌術前検索に際し、病歴、冠動脈危険因子より虚血性心疾患が疑われる場合、肺癌の確診、手術適応、全身検索を行いながら、同時に、心エコー、運動負荷心電図検査、さらには、冠動脈造影検査や心筋シンチグラム等により虚血性心疾患の存在を検索し、可及的早期に治療方針の決定を行うことが必要である。肺癌手術適応ありと判断した虚血性心疾患合併例では、薬剤コントロールはもちろん、積極的に、PTCAの先行、肺切除および冠血行再建を伴う同時手術施行を選択しなければならない (図6)。

結 論

1. 肺癌肺切除患者術前検索で、212例中心電図異常を40例 (20%)、冠動脈造影検査93例中、有意狭窄病変を39例 (42%) に認めた。

2. 術後心電図上虚血性変化を25例 (12%) に認め、そのうち3例は心筋梗塞を生じた。これらの症例には、高齢者、糖尿病の既往歴を持つ者、術前心電図異常を示した者、術前負荷心電図陽性者、冠動脈造影有所見群に多く見られた。

3. 術後急性期不整脈は心房細動18例 (8.5%) を含め41例 (19%) に認めた。これらの症例では、高齢者、術前心電図有所見者、心係数の低い例が

多かった。

4. 術前心疾患無所見群 (A 群), 術前検索冠動脈病変発見群 (B 群), 虚血性心疾患既往群 (C 群) に分けると, 心係数は C 群で有意に低く, 術後心電図変化は, B, C 群で多かった。術後心筋梗塞は, B, C 群のみ各 1, 2 例であった。術後不整脈発生頻度は, C 群は A 群に比し多かった。

5. 術後 3 カ月以内死亡群は, 術前心係数で低い傾向を認めたが, 術前冠動脈の病変の有無や術後心電図変化や不整脈の発生の発生とは群間で有意な相関性を認めなかった。

稿を終えるにあたり, 終始直接御指導, 御校閲を賜りました第一外科学教室新田澄郎主任教授に深謝します。

本論文の要旨は, 第32回日本胸部疾患学会総会 (1992年) において発表した。

文 献

- 1) **Canver CC, Bhayana JN, Lajos TZ et al:** Pulmonary resection combined with cardiac operations. *Ann Thorac Surg* 50 : 796-799, 1990
- 2) **Dalton ML, Parker TM, Mistrot JJ et al:** Concomitant coronary artery bypass and major noncardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 75 : 621-624, 1978
- 3) **Pielar JM, Trastek VF, Pairolero PC et al:** Concomitant cardiac and pulmonary operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 90 : 662-667, 1985
- 4) **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
- 5) **Goldbarg AN, Moran JF, Resenekov L:** Multistage electrocardiographic exercise test. Principles and application. *Am J Cardiol* 26 : 84, 1970
- 6) **田中明彦, 草島勝之, 川原田修義ほか:** 肺癌症例における術後急性期の不整脈。日胸外会誌 40 : 1220-1224, 1992
- 7) **Krowka MJ, Pairolero PC, Trastek VF et al:** Cardiac dysrhythmia following pneumonectomy. Clinical correlates and prognostic significance. *Chest* 91 : 490-495, 1987
- 8) **今野 修, 手塚 徹, 武藤 淳ほか:** 食道癌術後不整脈の検討。日胸外会誌 41 : 45-51, 1993
- 9) **大野博司, 河崎純忠, 吉田 豊:** 開胸術後の心房細動: 統計学的検討。日臨床会誌 9 : 143-148, 1989
- 10) **大石明雄:** 肺癌症例における術後循環動態並びに術前一側肺動脈閉塞試験との関連—循環動態図を用いて。日胸外会誌 36 : 1106-1115, 1989
- 11) **原 史人, 金藤 悟, 今吉英介ほか:** 肺切除後合併症予測の試み—多変量統計解析法による分析—。日胸外会誌 34 : 851-856, 1986
- 12) **Ritchie AJ, Bowe P, Gibbons JR:** Prophylactic digitalization for thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 50 : 86-88, 1990
- 13) **Shields TN, Ujiki GT:** Digitalization for prevention of arrhythmias following pulmonary surgery. *Surg Gynecol Obstet* 126 : 743-746, 1968
- 14) **Goldman L, Debra MPHL, Smuel RNR et al:** Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med* 297 : 845-848, 1977
- 15) **Steen PA, Tinker JH, Tarhan S:** Myocardial reinfarction after anesthesia and surgery. *JAMA* 239 : 2566-2570, 1978
- 16) **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 38 : 2037-2043, 1989
- 17) **建部 祥, 広野達彦, 大塚 一ほか:** A-C バイパスによる冠血行再建と肺癌根治手術を一期的に施行した 1 例。胸部外科 46 : 448-451, 1993
- 18) **山口敦司, 水原章浩, 井手博文ほか:** 高齢者の肺癌・虚血性心疾患に対する 1 期的手術例。胸部外科 45 : 459-458, 1992