

## 高齢者の待機腹部手術における手術前後の心電図変化

市川 英幸<sup>1)</sup> 橋倉 泰彦<sup>1)</sup> 林 四郎<sup>2)</sup>

- 1) 信州大学医学部第1外科学教室
- 2) 東京都多摩老人医療センター

### Changes between Pre- and Postoperative Electrocardiograms in Elderly Patients with Elective Abdominal Surgery

Hideyuki ICHIKAWA<sup>1)</sup>, Yasuhiko HASHIKURA<sup>1)</sup>  
and Shiro HAYASHI<sup>2)</sup>

- 1) Department of Surgery, Shinshu University School of Medicine
- 2) Tokyo Metropolitan Tama Aged Medical Treatment Center

We studied the changes between the pre- and postoperative electrocardiogram (ECG) in elderly patients with elective major abdominal surgery under general anesthesia and obtained the following results.

1. The rate of postoperative changes in the ECG was significantly higher in patients over 70 years old.
2. In cases with normal preoperative ECG, changes in the postoperative ECG were more likely to occur in patients with longer operative time, greater blood loss, and those having upper abdominal operations.
3. However, in cases with abnormal preoperative ECG, changes in postoperative ECG were independent of operative time, blood loss in operative area.
4. There were no patients who died from postoperative cardiac failure, whether they had normal or abnormal preoperative ECG.

Surgery in the elderly has been performed fairly safely, but it is important to consider carefully the choice of operative procedure, indications, pre- and postoperative management, and moreover to operate without complications. *Shinshu Med. J.*, 37: 267-274, 1989

(Received for publication December 20, 1988)

---

**Key words:** elderly patients, ECG, abdominal surgery, quantity of blood loss, operation time

高齢者, 心電図, 腹部手術, 出血量, 手術時間

---

#### はじめに

麻酔, 外科手術手技, 術前術後管理の進歩に伴い, 心疾患を合併した高齢者にも比較的大きな侵襲とみなされる手術が積極的に行われるようになってきた。その際心電図検査は手術適応決定上の因子の1つとして,

また, 術中術後の管理上にも有用な検査の1つである。しかし心電図異常, 心機能不全を伴う患者に対する開腹手術の適応決定, 術式の選択基準などについては, なお多くの問題が残されており, 今日までの記載でも手術が是認される重篤な異常心電図所見について明確な基準が挙げられていない。それゆえに手術前後の心

電図変化を明確にしておくことは、高齢者手術の安全性を向上させる一助としてもきわめて重要である。そこで、信州大学第1外科に入院、待機的開腹手術を受けた70歳以上の症例を中心にして、手術前後の心電図の変化について検討した。

対象と方法

1983年1月から1987年12月までの5年間に当科に入院、全身麻酔下で待機的開腹手術を受けた596例（胃癌194例、胆石症108例、結腸直腸癌102例、胆道癌42例、膵癌37例などを含む）のうち、70歳以上の171例（胃癌80例、結腸・直腸癌39例、胆石症16例、膵癌6例など）の、術前心電図を正常群65例と異常群106例の2群に分けおのおの群について、術後心電図変化の発生状況を手術部位、手術時間、出血量などの面から検討を加えた。術前心電図の診断はミネソタコードの診断基準に従った。また、術前の心電図と比較して、術後の心電図に、ST・T変化（主としてII, IIIで1.5mm以上、胸部誘導で2mm以上の上昇ないし下降）など異常所見の程度に悪化を認めたものを心電図増悪例とした。

成績

I 年齢別の術前安静時心電図所見

高齢になると、いわゆる健常高齢者でも、心電図上、非特異的心筋障害像を中心として種々な異常所見の出現率が増すことは今回の検討でも認められた。すなわち図1の様に待機的開腹手術を対象にした場合、左室肥大、ST・Tの変化、洞性徐脈、脚ブロック、QT時間の延長、心房細動などを含む心電図異常出現率は、39歳以下30%、40歳代31%、50歳代40%、60歳代46%、70歳以上63%で、70歳以上における異常出現率は69歳以下の出現率と比較して高率である(P<0.01)。

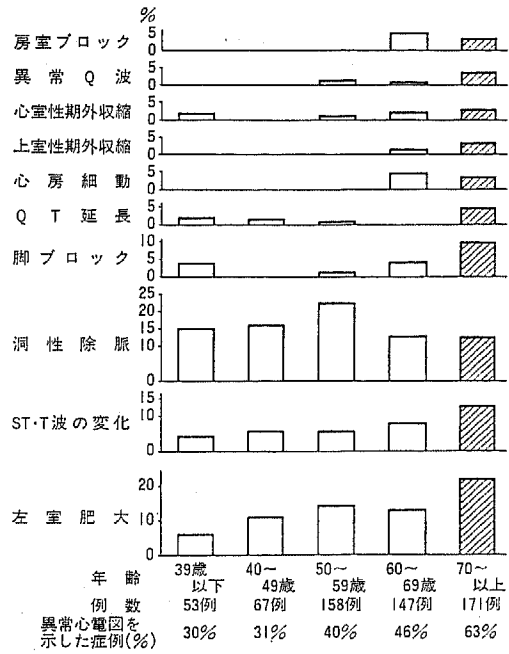


図1 待機的開腹手術患者における術前安静時心電図所見—年齢層別の異常所見出現率—

II 術前心電図正常患者における術後心電図変化

A 術後心電図異常の発生頻度

術前心電図所見上、異常が認められない症例のうち、開腹術後7日以内に異常所見が出現した比率を年齢層別に求めた結果、表1のように65例中、非特異的ST・T異常、急性心内膜下梗塞像、心室性期外収縮など、治療を必要とした術後心電図異常が発生した症例は7例(11%)で、69歳以下の年齢層における異常出現率に比べて明らかに高い(P<0.01)。

表1 術前心電図所見が正常であって、待機的開腹手術患者における術後心電図異常発生頻度—年齢別の比較—

年齢(歳)	~39	40~49	50~59	60~69	70~
ST・Tの異常		1	2	1	
急性心内膜下梗塞					2
心室性期外収縮					3
上室性期外収縮					1
洞性徐脈				1	
上室性頻拍				1	
心房細動			1		
計	0/37	1/46(2%)	3/94(3%)	3/79(4%)	7/65(11%)

高齢者の手術前後の心電図変化

表2 術前心電図所見正常例における手術時間、出血量と術後心電図異常の出現との関係

時 間	手 術 時 間										計
	～2	～3	～4	～5	～6	～7	～8	～9	～10	～12	
例 数	7	8	20	16	4	4	1		2	3	65例
術後心電図 異常例数			2 (10%)	2 (13%)					2 (100%)	1 (33%)	7例 (11%)

ml	出 血 量										計
	～200	～400	～600	～800	～1000	～1200	～1400	～1600	～1800	～4500	
例 数	14	20	12	3	4	4	1	2	1	4	65例
術後心電図 異常例数			2 (17%)	1 (10%)			1 (50%)		1 (100%)	2 (50%)	7例 (11%)

**B 手術部位と術後心電図変化**

前項で述示したように術後心電図上異常出現率が高い70歳以上の症例のうち、術前心電図上異常が認められなかった胃・肝・胆・脾などの疾患に対する上腹部手術症例45例では7例(16%)で術後早期に心電図異常が発生しているのに対して、下腹部の手術を受けた20例では術後心電図異常は1例も認められなかった。

**C 手術時間、出血量と術後心電図異常出現との関係**

術前心電図所見が正常な70歳以上の65例のうち、術後に心電図異常が出現した症例の手術時間は、3時間台20例中2例、4時間台16例中2例、9時間台2例中2例、10・11時間台3例中1例である。これら術後心電図異常出現例65例における手術時間は平均6時間40分であり、術後も心電図が正常であった群の手術時間が3時間50分であるのに比べて長い。70歳以上の症例のうち術後に心電図の異常所見が出現した症例では術中の出血量は400ml以上4,500ml以下、平均1,500mlであり、出血量が400mlを越えた症例で心電図異常出現例が認められる(表2)。しかし、出血量の多寡と術後心電図異常出現所見との間に一定の規則性は認められない。

**D 術後心電図異常が発生した症例における背景因子**

術前に高血圧症、肺気腫や気管支炎などの肺合併症、糖尿病などの合併疾患のある25例中6例(24%)に術後心電図異常が出現しており、術前合併症のない症例では40例中1例(2.5%)であり、両者の間に明らかな差が認められる(P<0.02)。術前心電図所見が

正常で、術後に心電図異常が出現した7例では、術前の合併疾患として高血圧症が4例で、糖尿病が2例で、慢性腎不全、貧血、Sjögren症例が各1例であげられる。これら7例の術前診断は胃癌4例、胆道癌2例、脾癌1例で、全例で根治手術が行われているが、心電図異常は全て術後5日以内に出現している。

急性心内膜下梗塞の1例は76歳女性(Case No '83-134)で、胃癌に対する幽門側胃切除、胆嚢結石に対する胆嚢摘出術、肝嚢胞に対する開窓術後3日目に心電図上II, III, aVF, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>でT波の逆転があり、術後心内膜下梗塞と診断された。この症例では術前から高血圧症を伴い、手術時間は5時間におよび、出血量も1,700mlであり、前述した異常出現を助長する因子を備えているが、術後の過剰輸液も梗塞像出現の一因と推測された。心内膜下梗塞を示した他の1例は72歳女性(Case No '85-121)で図2に示すように、I, II, aVL, V<sub>3-6</sub>に巨大陰性T波が出現し、心内膜下梗塞と診断された。術前血圧が120/70mmHgであったが、胃癌に対する幽門側胃切除術に際して、術中15分間にわたり血圧が一時低下し85/70mmHgとなった。心筋梗塞像の出現にはこの血圧低下も考慮に入れるべきであろう。急性心内膜下梗塞像を示した2症例ともその後順調な回復を示し、日常生活動作(ADL)にも支障がなく、軽快退院した(表3)。

**E 手術死亡と術後心電図異常の関与**

今回の検討に際して、おもな対象にした術前心電図所見正常な70歳以上の65例中5例が手術後に死亡している(手術死亡率8%)が、そのうちの2例は表3に示した脾頭十二指腸切除後、多臓器不全(MOF)を合

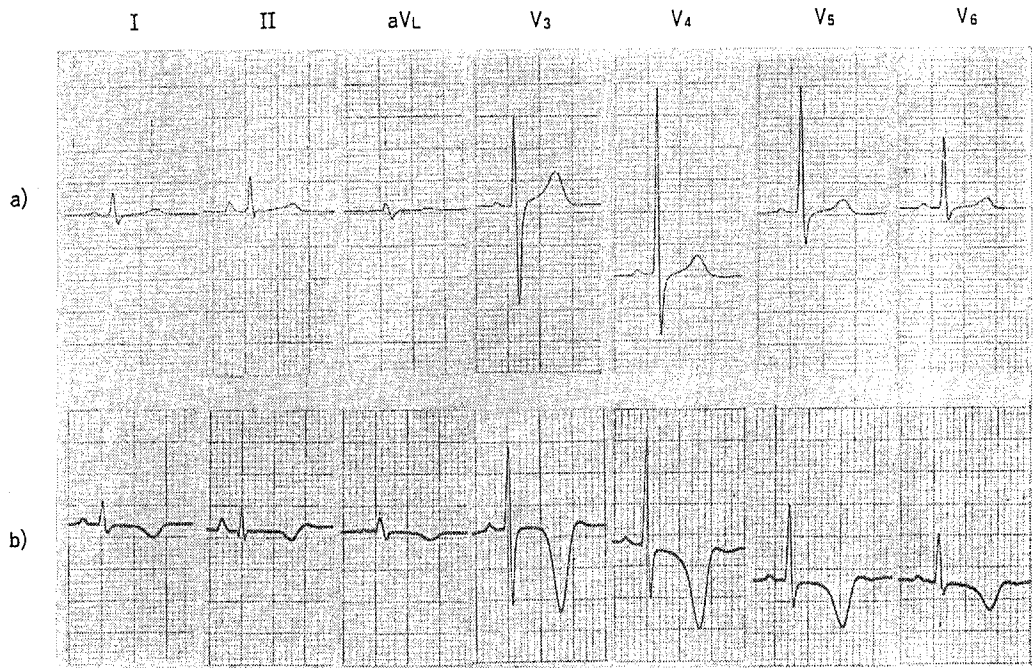


図2 術後心内膜下梗塞の1例 (case '85-121)

a) は術前, b) は術後第1日の心電図

表3 術前心電図所見正常で、術後心電図異常が発生した70歳以上、待期的開腹手術症例

症 例	疾 患	合 併 疾 患	手 術 術 式	術中・後 心電図所見	術後合併症
'83-134 76歳女性	胃癌, 胆石 肝嚢胞	高血圧	幽門側胃切除 胆 摘 開窓術	心内膜下梗塞 (術後3日目)	過剰輸液 肺水腫
'84-47 72歳男性	膵臓癌	糖尿病 高血圧 慢性腎不全	膵頭十二指腸切除	低電位 上室性頻拍 (術後2日目)	肺 炎 腎不全 後出血 +
'84-176 80歳女性	胃 癌	貧 血 高血圧	幽門側胃切除	心室性期外収縮 (術後8時間)	創感染
'85-121 72歳女性	胃 癌	貧 血	幽門側胃切除	心内膜下梗塞 (術中)	
'80-347 79歳女性	胃 癌	高血圧	胃全摘	心室性期外収縮 ST低下(術後4時間)	腸閉塞
'86-34 74歳女性	胆道癌	Sjögren 症候群 糖尿病	膵頭十二指腸切除	上室性期外収縮 (術後1日目)	MOF +
'86-292 79歳男性	胆道癌		肝右葉切除	心室性期外収縮 (術後5日間)	肝 炎 精神障害

+ : 死亡例

む重篤な合併症を示した症例である。この2例の死亡例では、術前心電図所見が正常であったが、術後の心電図所見上、低電位、上室性頻拍、上室性期外収縮のような、比較的軽度な異常所見を示したのにすぎない。術前も術後も心電図所見が正常であった70歳以上の症例のうちで死亡した3例については、そのうちの1例では、胃癌に対する手術後に使用された抗菌薬によると考えられる無顆粒球症が、1例では直腸癌切除後、肺転移による呼吸不全が、残りの1例では進行胃癌に対する胃空腸吻合後に出現した肝性昏睡が死亡の原因として挙げられ、心疾患に直接起因する死亡は70歳以上の症例中には1例も認められなかった。

III 術前心電図異常患者における術後の心電図所見

A 術後心電図上認められた異常

術前心電図所見に異常が認められた70歳以上の106例中27例は、術前には認められなかった新たな異常所見が術後早期に出現し、6例は術前心電図異常所見がさらに増悪した。その中で術後新たに発生した心電図上おもな異常所見について術前の異常所見との関連を求めると、表4のように心室性期外収縮14例、心房細動4例、上室性期外収縮3例、ST・T異常3例、頻脈3例である。しかし術前の異常所見と術後の新しい異常所見出現との間には密接な関連性を求めることはで

きなかった。

他方、術前安静時心電図異常の中に6例の異常Q波で示される陳旧性心筋梗塞があり、そのうち4例はS状結腸癌に対するS状結腸切除、他の1例は胃癌に対する胃切除、残りの1例は十二指腸潰瘍に対する胃切除を受けている。これらの症例では術中術後に心室性期外収縮が頻発し、塩酸リドカインなどの薬物治療を必要としたが、手術死亡はなく全例退院している。

また、術前に認められた不整脈、とくに徐脈性不整脈に対して術中術後の重症不整脈、なかでも Adams-Stokes 発作を伴う徐脈性不整脈、Mobitz II型の房室ブロックや完全房室ブロックなどの発生が予想された胃癌3例、腭頭部癌、肛門癌の各1例に対して、手術に先立ち経静脈的に体外型ペースメーカーのリードを挿入し standby して手術を行った。これらの症例は完全右脚ブロックに左脚前枝ブロックが認められた4例と、完全左脚ブロック、上室性期外収縮に発作性頻拍が加わり、術前に Sick Sinus Syndrome と判定された1例で、いずれの症例も術前にペースメーカーのリードを挿入したが、術中術後のいずれにも作動させることが必要でなく、術後2日で抜去した。

B 手術部位と術後心電図異常

前項で示したように術前に比べて術後には心電図異常所見の程度が増悪する症例が多くなるがこれらの症

表4 70歳以上、待期的開腹手術例における術前心電図所見異常のある症例の術後新たに発生した心電図変化

術前心電図	(例数)	術後心電図 (例数)
ST・T異常	(4)	→ 心室性期外収縮 (14)
洞性徐脈	(3)	
完全右脚ブロック	(2)	
上室性期外収縮	(2)	
Sick Sinus Syndrome	(1)	
A-Vブロック	(1)	→ 心房細動 (4)
A-Vブロック	(2)	
洞性徐脈	(1)	
心室性期外収縮	(1)	→ 上室性期外収縮 (3)
ST・T異常	(2)	
QT延長	(1)	→ ST・T異常 (3)
A-Vブロック	(2)	
完全右脚ブロック	(1)	
完全右脚ブロック	(1)	→ 頻脈 (3)
上室性期外収縮	(1)	
異常Q波	(1)	

表5 術前心電図所見異常例における手術時間、出血量と術後心電図

時 間	手 術 時 間										計
	～2	～3	～4	～5	～6	～7	～8	～9	～10	～12	
例 数	10	20	18	26	12	12	4	3		1	106例
術後心電図 異常増悪例数	3 (30%)	3 (15%)	7 (39%)	7 (27%)	4 (33%)	7 (58%)	1 (25%)	1 (33%)		0	33例 (31%)

ml	出 血 量										計
	～200	～400	～600	～800	～1000	～1200	～1400	～1600	～1800	～5000	
例 数	31	29	14	16	7	4		3		2	106例
術後心電図 増悪例数	12 (39%)	6 (21%)	4 (29%)	6 (38%)	4 (57%)					1 (50%)	33例 (31%)

例を手術部位別に検討してみると、上腹部手術では81例中23例(28%)、下腹部手術では25例中10例(40%)で両者の間で差は認められない。

### C 手術時間、出血量と術後心電図異常

術前に比べて術後に心電図異常所見が増悪する症例は、手術時間が2時間以下の場合でも、また出血量が200ml以下と少なくともより長い手術時間、より多い出血量を示した症例と同様に認められる(表5)。

### D 術前合併疾患と術後心電図異常

術前に高血圧、肺気腫、糖尿病などの合併疾患がある65例中25例(38%)で術後心電図所見が増悪した。これに対して、術前に合併疾患のない41例中8例(20%)に術後の心電図所見の増悪が認められ、両者の間に有意の差がある( $P < 0.05$ )。なお、術後心電図変化をきたした25例中12例で高血圧を合併している。

### E 手術死亡と術後心電図異常

術前心電図異常を伴い術後心電図異常が増悪した33例中18例で術後局所あるいは全身の合併症が認められ、そのうち2例が死亡している。いずれも術後腹腔内膿瘍、膀胱瘻、肺炎の併発あるいはDIC、肝不全、脳梗塞、呼吸不全など重篤な多臓器障害発生による死亡症例で、心電図異常は死亡を助長した可能性もあるとしても、直接心合併症による死亡ではない。

## 考 察

高齢者では加齢自体による変化とそれまでに遭遇した疾患の影響、さらに合併疾患とが加わり、各臓器の

機能が低下しているが、なかでも循環器系の異常を示すものが多く、手術に際して、いろいろな点で障害となることが少なくない。著者の1人、林<sup>1)</sup>が1960年代に腹部外科患者を主体とした2,400例を対象にし、術前心電図所見を年齢別に比較し、ST・T異常、期外収縮、左室肥大、心房細動などの異常所見の出現率が70歳以上では62%に達して、他の年齢層の異常よりもはるかに高いことを記載したが、今回の最近5年間の成績も同様であり、手術を受ける患者の心臓の状態は少なくとも心電図上、この20年間で変わっていない。

また、手術後に心電図上、種々な異常が出現することはこれまでも多数報告されている<sup>1)-3)</sup>が、その発生頻度は年齢層、手術の種類によっても異なるほかに、林<sup>4)</sup>が強調したように心血管系の異常状態を異常出現の背景因子として重視したい。林<sup>4)</sup>が示した成績では術前心電図所見が正常であっても、開腹術後異常が出現する率は70歳以上40%、60歳代36%であるのに対して50歳代31%、40歳代では22%で、高齢者層に高率であるが、最近5年間の症例を対象にした場合でも術前心電図正常群における術後ST・T異常出現率は70歳以上の症例群で高い。しかし、この年齢層における異常出現率が前にあげた林の成績に比べてST・T異常以外の異常所見を含めて今回の成績でははるかに低い理由としては、この2つの検討で対象となった期間に20年以上の開きがあり、その間の麻酔、手術手技、心肺機能管理とくに呼吸酸素療法を初めとした術後管理などの飛躍的な進歩があげられよう。しかし今回の検

討でも高齢者層では術前の安静時心電図所見が正常であっても開腹術後に異常が出現しやすいことが示されており周手術期の管理上注意を必要とする。このような術後に心電図異常が出現する背景助長因子としては種々な因子<sup>3)-6)</sup>が上げられ、林<sup>4)</sup>はとくに高血圧症、心胸郭比の拡大を重視した。その他手術時間が長いほど、また出血量が多いほど、さらに上腹部手術例で心電図変化が多いことがこれまでも記載されているが、今回の検討でも術前安静時心電図上、異常が認められない70歳以上の症例を対象にした同様な成績が得られた。術後に心内膜下梗塞像を示した2例とも術前の心電図所見には異常がなく、1例は手術侵襲がかなり大きく、手術時間も長かったことが発生原因で、他の1例は術中に生じた血圧低下が原因と考えられる。この様な症例では、術前の他の臨床検査上にも異常な所見が少なかったため、若年者と同様な拡大手術が行われ、その結果としてはその手術に耐えたことになるが、術中の出血量も多く、手術時間も長く、前にあげたような合併症を併発し、術後の心電図異常を惹起し、70歳以上の症例に対する手術としてはいささか過大であったと推測される。したがって、高齢者においては術前心電図に異常な所見がなくても、林<sup>4)</sup>が強調したようにとくに術前に高血圧症や心胸郭比の拡大などを併発する場合には過大な手術侵襲を極力避けるために手術時間を短く、出血量もできるだけ少なく、愛護的な手技で、確実有効な手術を行うことが望ましい。

一方、高齢者層で多い術前安静時心電図上でも異常が認められる患者では、手術時間、出血量、手術部位に関係なく、心肺管理、酸素療法、呼吸療法などが積極的に実施されている今日でも術後心電図に何らかの増悪が出現しやすい。この様な症例に対しては術中からモニタリングを十分に行い、心筋障害の増悪、不整脈の出現、その種類などを早期に判定して、適切な処置を行うことが大切である。なかでも術前安静時心電図の異常Q波で示される陳旧性心筋梗塞の手術適応に

ついては林と志賀<sup>7)</sup>も記載しているように、循環動態が安定しており、日常生活が不自由なく過ごせる程度(NYHA I度あるいはII度)であれば、通常の腹部待機手術はほぼ問題なく可能である<sup>8)</sup>。また、術前に認められた心不整脈、とくに徐脈性不整脈に対して体外型ペースメーカーのリードを挿入して5例の手術を行ったが、いずれの症例も作動させることなく術後抜去している。Rooney<sup>9)</sup>はAdams-Stokes発作の既往がなければ、2枝ブロックがあっても心ペースングを必要としないことを記載している。しかし、術中血圧低下が生じる危険性がある手術の場合、あるいは急速大量輸液を必要として電解質平衡や酸塩基平衡に失調を生じやすいと予想される症例には、術中・術後の管理上からも術前から積極的な体外型心ペースングを行うか、少なくともペースング実施のstandbyを行っておく方針<sup>10)</sup>を筆者らとしてはとりたい。

今回の対象とした症例では手術後に死亡した症例は臍頭十二指腸切除後の縫合不全などによる重症合併症による死亡や癌の進行あるいは薬物副作用などにより死亡したもので、心機能不全が直接死因となった症例はない。安静時心電図上、異常が認められた群と、心電図異常が認められなかった群との間で術後に死亡率に差がなかったが、とくに高齢者では術前心電図の異常の有無にかかわらず、術後異常の出現が多い点も考えて、手術術式の選択、手術適応の決定、術前術後の管理にはきめ細かい配慮を行うとともに、術後合併症をおこさないような手術を行うことが重要であることはいうまでもない。

## 結 語

最近5年間の70歳以上の高齢者に対する腹部待機手術例を中心にして、開腹術前後の心電図変化とともに術後の心電図以上を出現させる助長因子を検討し、それらを基盤にして手術適応、手術前後の管理上における循環器系の問題点を明らかにした。

## 文 献

- 1) 林 四郎, 赤羽清夫, 栗林士郎, 秋田和巳, 中村欣一, 玉熊正悦: 手術と心電図—とくに術前検査として心電図を活用するために—。診断と治療, 56: 78—84, 1968
- 2) 吉田英紀, 斉藤大治, 兵頭多津男, 内田俊明, 木村正司, 武田 光, 藤井章伸, 長花晴樹: 脳外科手術前後における心電図変化。岡山医誌, 93: 717—726, 1981
- 3) 原岡昭一, 斉藤大治: 高齢者手術の心肺機能面からの注意。外科診療, 24: 1074—1084, 1982
- 4) 林 四郎: 老人外科。木本誠二監修, 現代外科学大系, 22巻, pp.15—23, 中山書店, 東京, 1970
- 5) Mauney, F.M., Ebert, P.A. and Sabiston, D.C.: Postoperative myocardial infarction. A study of predisposing factors, diagnosis and mortality in a high risk group of surgical

- patients. *Ann Surg*, 172: 497-503, 1970
- 6) 進藤剛毅: 不整脈と開腹手術. *外科診療*, 24: 35-44, 1982
  - 7) 林 四郎, 志賀知之: 心筋梗塞の既往と開腹術の術前術後管理. *外科診療*, 25: 1443-1447, 1983
  - 8) 高浜龍彦, 吉竹 毅, 井上宏司, 金井福栄, 大西 清, 山田博文: 術前術後循環障害とその対策. *外科治療*, 58: 391-398, 1988
  - 9) Rooney, S.M., Goldiner, P.L. and Muss, E.: Relationship of right bundle block and marked left axis deviation to complete heart block during general anesthesia. *Anesthesiology*, 44: 64-68, 1976
  - 10) 市川英幸, 野口 徹, 橋倉泰彦, 林 四郎: 完全左脚ブロックを伴う症例における腹部手術の適応決定. *外科診療*, 27: 99-103, 1985

(63. 12. 20 受稿)