

## 低カルシウム血症患者の全身麻酔経験

齋藤 礼治 松本 茂二 中島 民雄

新潟大学歯学部口腔外科学第一教室 (主任: 常葉信雄教授)

五十嵐 一男 染矢 源治 大橋 靖

新潟大学歯学部口腔外科学第二教室 (主任: 大橋 靖教授)

(昭和55年6月11日受付)

General Anesthesia for Patients with Hypocalcemia

Reiji SAITO, Shigeji MATSUMOTO & Tamio NAKAJIMA

First Department of Oral Surgery, Niigata University School of Dentistry  
(Chief. Prof. Nobuo Tokiwa)

Kazuo IGARASHI, Genji SOMEYA & Yasushi OHASHI

Second Department of Oral Surgery, Niigata University School of Dentistry  
(Chief. Prof. Yasushi Ohashi)

### 緒 言

Ca は細胞が機能を営むすべての過程で関与し、生体にとって重要な働きをしているため、血中Caの低下は生体に様々な障害をもたらす<sup>1)2)</sup>。特に全身麻酔下の手術患者では、手術侵襲、出血、輸血、麻酔剤や筋弛緩剤等の影響が加わるため、低Ca血症を有する患者における全身麻酔のriskは必然的に高くなる傾向にある<sup>3)</sup>。

従って、かかる患者の手術に際しては、術前の低Ca血症の病態の正確な把握、術前後の血中Caのコントロールは勿論の事、全身麻酔中の管理には慎重な配慮が必要である。

今回私達は、低Ca血症を有する粘膜下口蓋裂患者の全身麻酔を経験したので、その問題点と注意点に若干の考察を加え報告する。

### 症 例

患者: 牧○薫 8歳 女児

診断: 粘膜下口蓋裂

処置: 咽頭弁形成術

既往歴: 昭和45年に未熟児で出生し、生後4～

5日目に、痙攣を認めたがそのまま放置していた。

昭和46年痙攣の回数が多くなり、精査の結果、新生児一過性副甲状腺機能低下症と診断され、Vit. D剤、Ca剤の投与で症状は軽減した。同年EEGでEpilepsyの診断を受け、抗てんかん剤コミタール®の投与をうけた。

昭和51年にも低Ca血症を認めたので、Vit. D剤、Ca剤の投与をうけた。昭和52年に抗てんかん剤をデパケン®にかえてコントロールされ現在に至っている。

現症: 身長109cm、体重19kgと発育は遅延し、特異な顔貌を呈し、精神発育遅滞、運動能力低下を伴っているが、全身状態は比較的良好であった。

また、低Ca血症性tetanyの特徴であるChvostek徴候やTraussau徴候は認めなかった。

ECG所見: 異常所見は認めず、低Ca血症に見られるという、Q-Tc intervalは0.44秒と特に延長を認めなかった(図1)。

胸部X線所見: 異常所見は認めなかった。

臨床検査所見: 術前検査所見では一般血液検査

表 1 術前臨床検査所見

《血液検査》	Ch-E : 1.4	LDH : 38
Hb : 10.6	GPT : 3	Ca : 3.6
RBC : $369 \times 10^4$	GOT : 81	P : 測定不能
Ht : 32%	Na : 142	
WBC : 5,000	K : 6.2	《尿検査》
Platelet : $14 \times 10^4$	Cl : 104	比重 : 1,025
	TP : 7.3	蛋白 : (-)
《臨床化学検査》	TC : 167	糖 : (-)
Al-P : 8.8	TB : 0.4	U 体 : (n+)

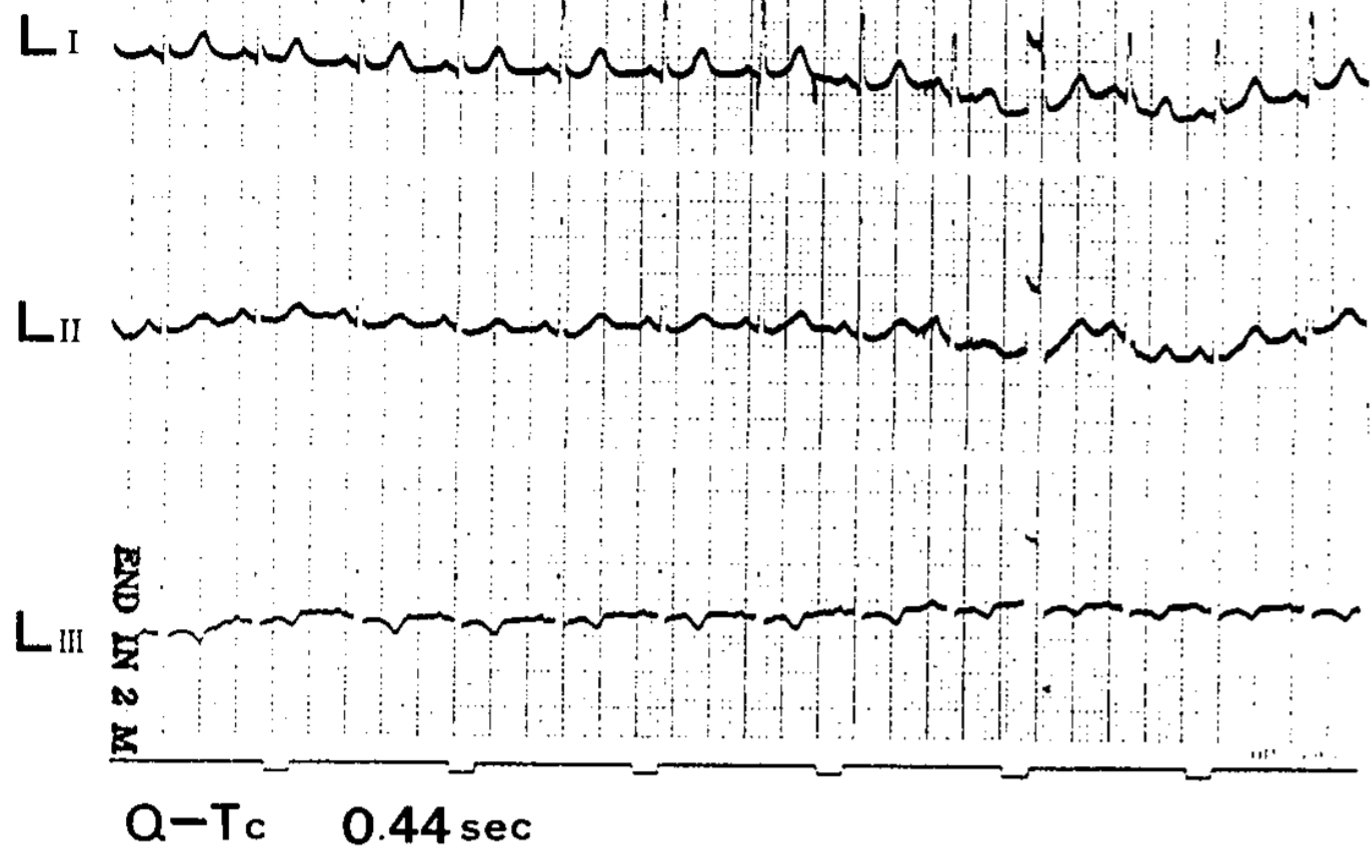


図 1 ECG 所見

にて Hb, 赤血球数, Ht, 白血球数が軽度低値を示したが, 尿検査所見には異常を認めなかった。

臨床化学検査では, Ca が 3.6 mEq/l と低値 (正常値 4.3~5.1 mEq/l) を示し, また IP は 7.1 mEq/l (正常値 3.0~4.5 mEq/l) と高値を示す他, 特に異常は認めなかった (表 1)。

以上の検査所見から低 Ca 血症を認めたので,

入院当日より, Vit. D 剤 20 万単位, 乳酸 Ca 2 g を内服させ, 血中 Ca の上昇を図った。

手術は入院 6 日目に行う予定であったが, Ca は 3.8 mEq/l と上昇を示さず, 1 週間延期し, 経過観察した。しかしその後も軽度上昇を示したにすぎず, 低値ではあるが, 胸部 X 線, ECG に異常を認めなかったため, 小児科医との対診の結果, 全身状態は良好であると判定し, 入院 13 日目に手術を施行した。

1978年8月30日(木)

氏名: K.M. 8才 8月

血液型 O Hb 11.9 g/dl

体温 36.8℃ 体重 19 kg

診断名: 粘膜下口蓋裂

手術名: 咽頭弁形成術

術者:

介者:

術前指示 Risk (2)

時間	指示	効果
7:00	まで軽食可	
	以後禁食	
9:30	まで水分可	
	以後禁水	
10:45	セルシン 5mg P.O.	
12:15	硫 7.04mg I.M.	
12:45	入室	

手術時間: 1時間 25分  
13時 30分~14時 55分

麻酔時間: 2時間 15分  
12時 55分~15時 10分

挿管: 経口 (F24)

麻酔法: 半閉鎖

麻酔剤: G.O.F. (2)

注意事項:

麻酔医:

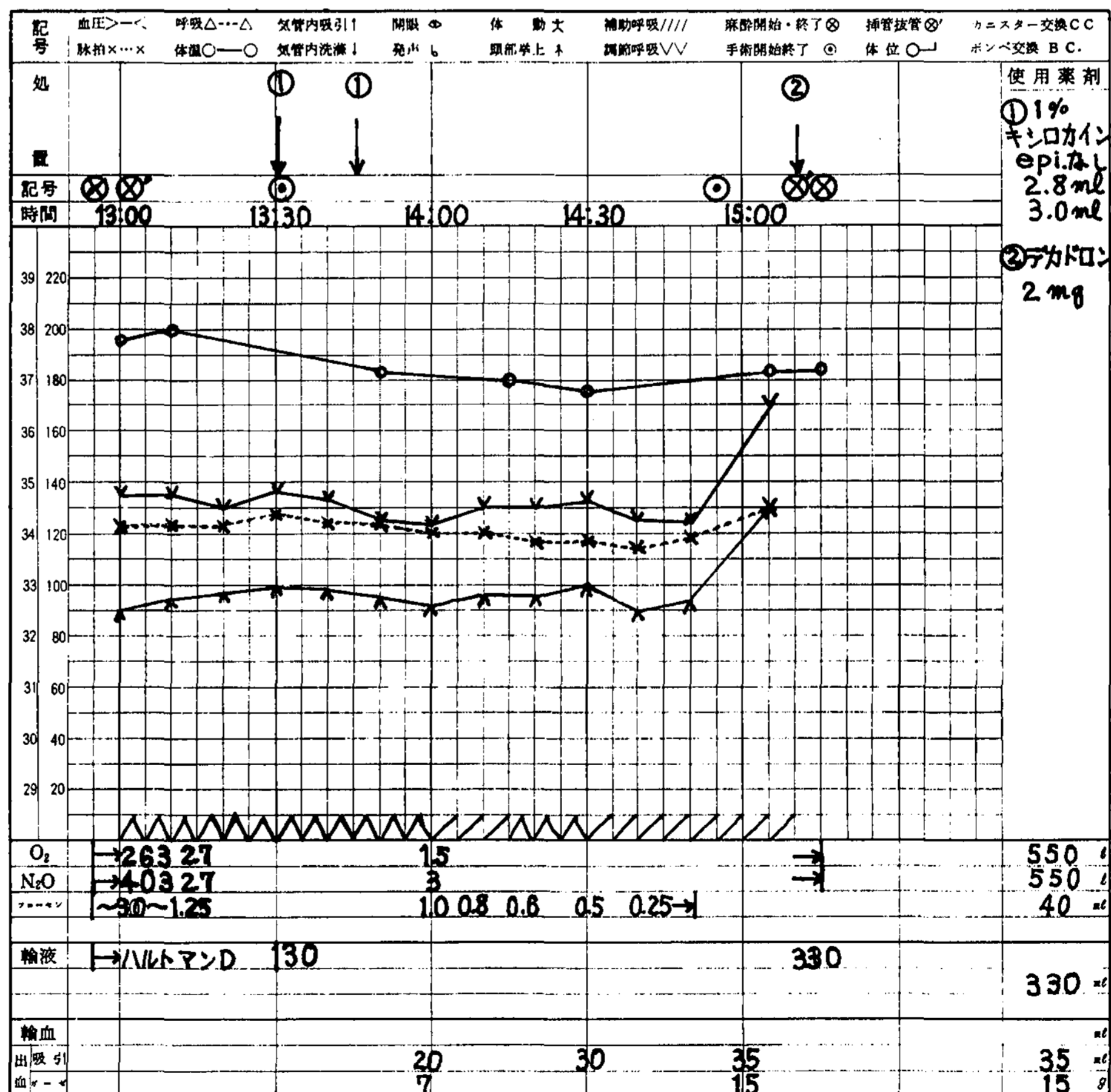


図 2 麻酔記録

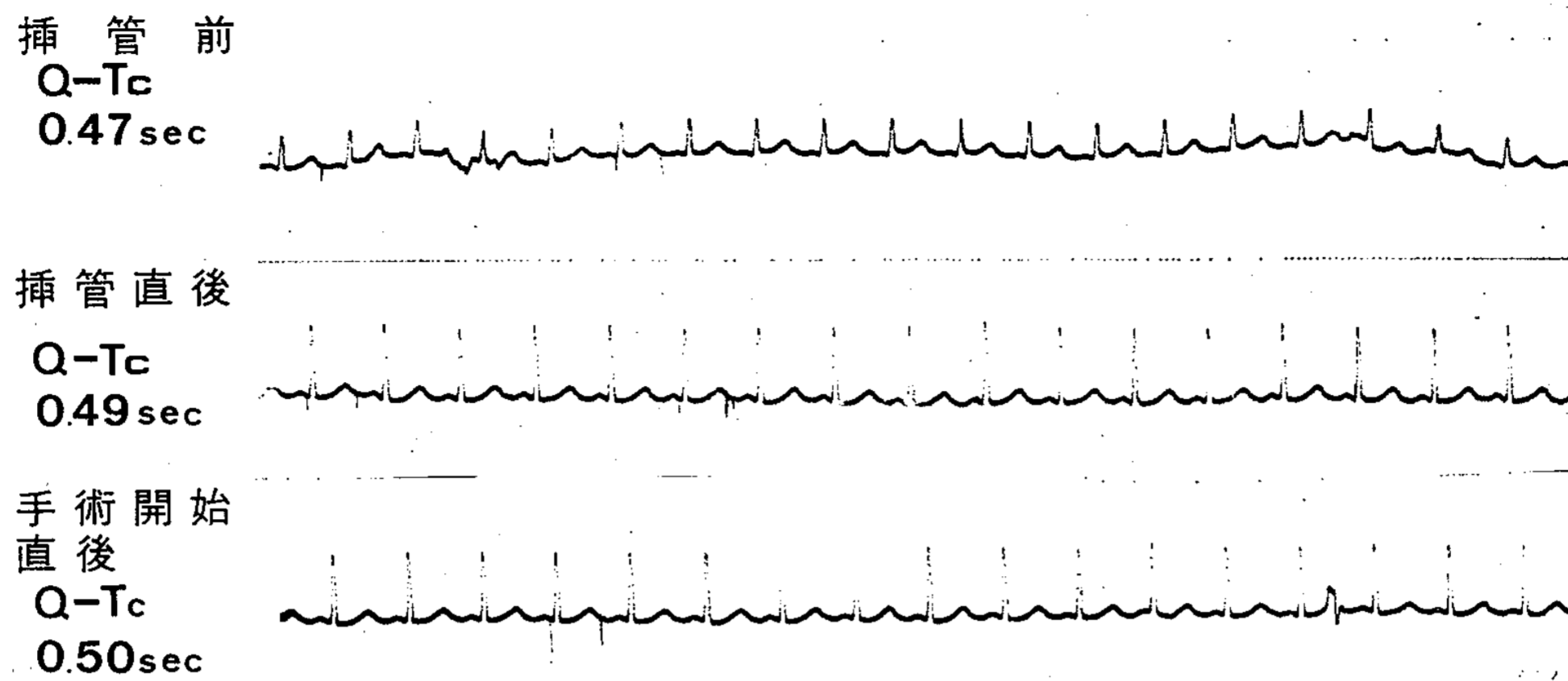


図3 術中の ECG 所見 (1)

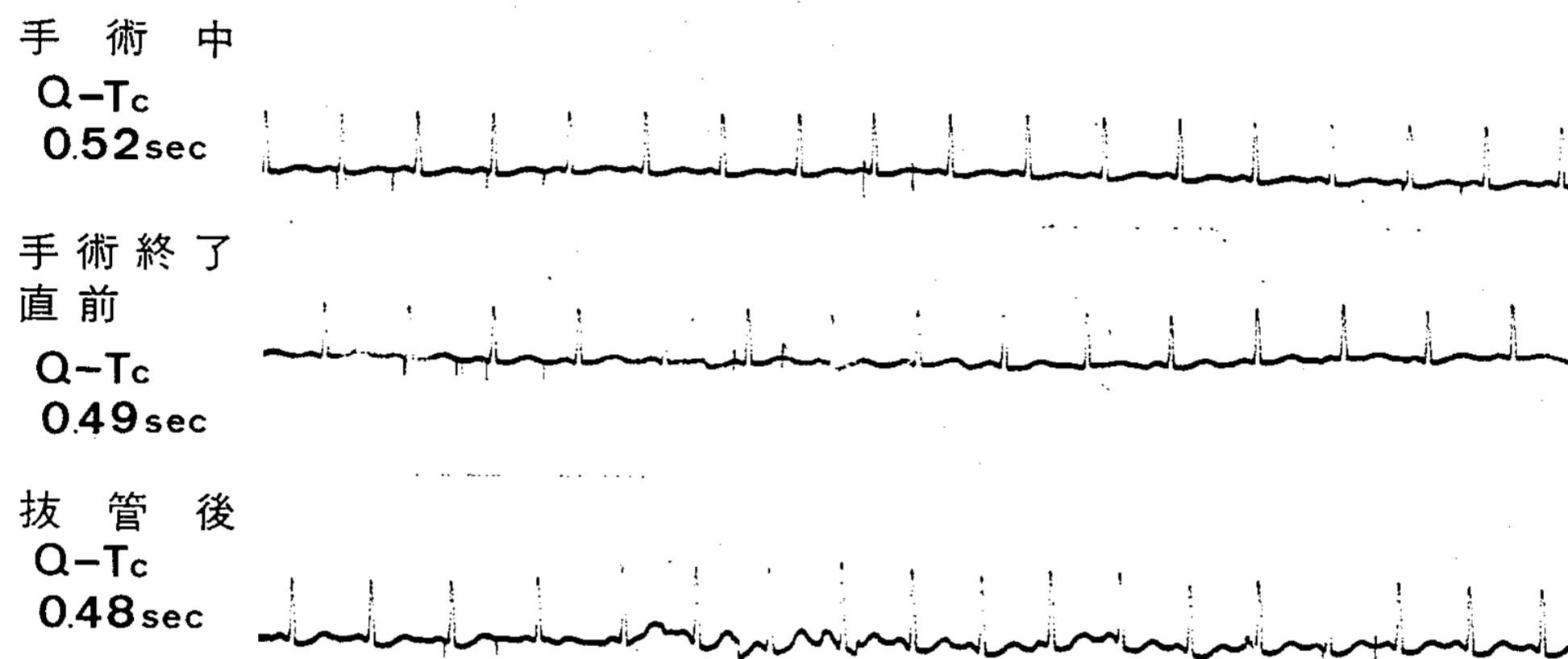


図4 術中の ECG 所見 (2)

麻酔：前投薬として、手術当日の朝、常用薬である Vit. D 剤、Ca 剤、抗てんかん剤を内服させ、麻酔導入2時間前に Diazepam 5 mg 内服、入室15分前に硫酸 Atropin 0.4 mg を筋注した。

導入は、GOF slow induction で行い、深麻酔にして筋弛緩剤は使用せず、4% Lidocaine 噴霧による topical anesthesia を行った後挿管し、GOF にて維持した。

術中の血圧、脈拍数、体温ともに安定しており、出血量は 50 ml と少量なので輸血は行わなかった (図2)。

麻酔中の心電図所見は、挿管前 Q-Tc interval が 0.47秒と軽度延長が見られ、手術開始直後には 0.50秒、更に手術中に、T 波が平坦となり、Q-Tc interval が 0.52秒まで延長した。しかし臨床的に異常所見を特に認めなかったため、Ca 剤の投与は行わなかった。手術終了直前には Q-Tc interval は、0.49秒とやや短縮した。覚醒は smooth で、帰室時 Q-Tc interval は 0.48秒で

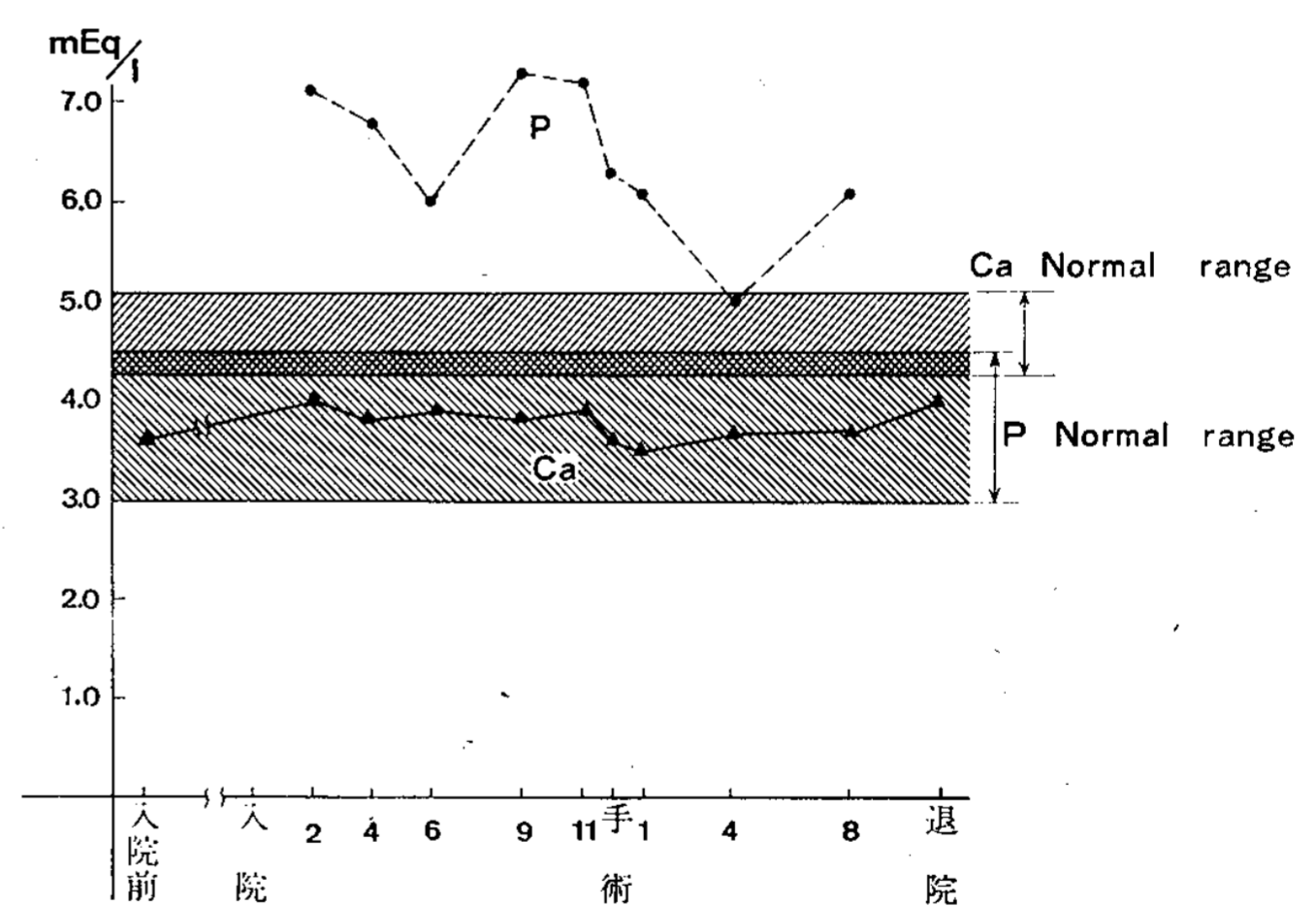


図5 血中 Ca, P の変動

あった (図3, 4)。

術後経過：帰室時応答はあるが反応が鈍く、筋力低下の状態が続いたため、術前臨床化学検査所見などから考えて、低 Ca 血症によるためと判断し、且つ経口摂取不能のため常用薬を内服することができないので、グルクロン酸 Ca、ブドウ糖乳酸リンゲル液、5%糖の輸液を2日間行った。

3日目には、ほぼ全身状態が回復した。術後4日目からは、ほぼ摂食可能となり、常用薬である乳酸Ca, Vit. D 剤, 抗てんかん剤を継続して内服させた。

なお、術中のCaは、3.6 mEq/l, 術後1日目で3.5 mEq/lと低Ca血症の所見を示したが、術後4日目3.7 mEq/l, 8日目3.7 mEq/l, 10日目には4.0 mEq/lと上昇を認めた(図5)。

### 考 察

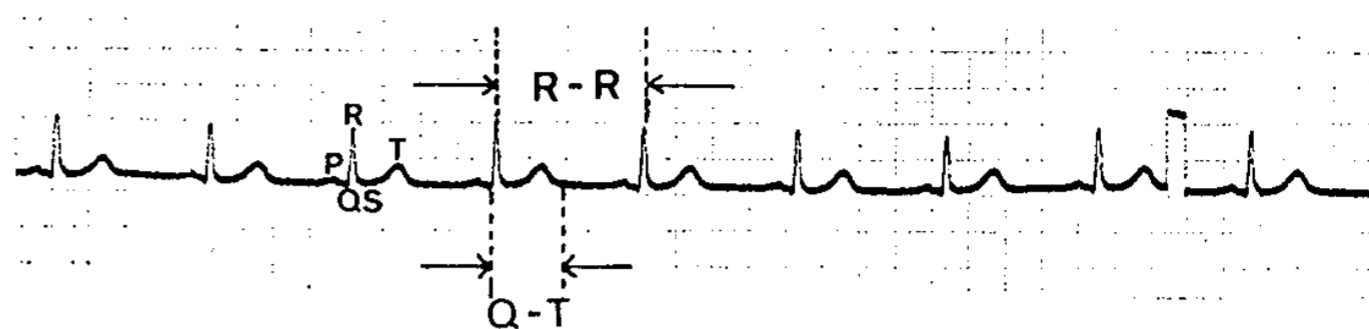
Caが、血液凝固機構、筋における興奮収縮連関並びに神経伝達などに関与し、その作用が多岐多彩に渡るために<sup>1)2)</sup>、全身麻酔に際して、慎重な配慮が必要となってくる。

私達は、今回、出生時より副甲状腺機能低下症と診断され、加療を受けるも低Ca血症が持続している症例の全身麻酔を経験したが、私達が涉猟した限りでは、低Ca血症患者の全身麻酔報告例は殆んど無く、その対策に苦慮した。そこで以下私達の麻酔方法について考察を加える。

本症例の様に、常用薬内服により、低値ながら比較的コントロールされている患者では、全身状態に与える影響は少く、副甲状腺の手術<sup>3)</sup>、あるいは大量出血による急速輸血を必要とする手術<sup>4)5)6)</sup>以外には、全身状態の急激な増悪を来たす事は少いと考えられており、麻酔に十分耐えうると判断したが、Caの作用の重大性から、麻酔管理には細心の注意が必要なことはいうまでもない。

麻酔剤のCa代謝に与える影響についての研究は少いため、内分泌や各種の代謝に比較的影響の少い<sup>7)</sup>といわれるHalothane笑気を用い、GOF麻酔を施行した。Halothaneは、術中Ca濃度の著しい低下や、低血圧、徐脈等は起こさず<sup>7)</sup>、かかる症例の麻酔剤としては妥当な薬剤であると考えられるが、心収縮力を直接的に抑制する作用があり、Ca濃度低下による心収縮力の低下と相まって、心不全を惹起する可能性もあり、血圧、脈拍等の監視も十分行う必要がある。

ところで、低Ca血症は、神経及び筋において、異常な興奮性を示し、tetanyを誘発することはよく知られている<sup>1)</sup>。一方神経筋接合部において、



$$Q-T_c = \frac{Q-T}{\sqrt{R-R}}$$

図6 Q-Tc interval

Caの不足により、神経終末からのAcetylcholineの遊離を妨げるため、非脱分極性筋弛緩剤では使用後の、抗Choline esterase剤による拮抗が困難になるといわれている。又、脱分極性筋弛緩剤使用でも筋弛緩が遷延するといわれており<sup>3)</sup>、筋弛緩剤は一切使用しなかった。従って私達は、Halothaneの深麻酔による筋弛緩作用を利用し、4% Lidocaine噴霧後挿管した。

低Ca血症の増悪の有無を監視する方法として、心電図が比較的好くその状態を反映するとされている<sup>8)-12)</sup>。特にQ-T intervalを心拍数で補正した、Q-Tc interval ( $Q-T_c = \frac{Q-T}{\sqrt{R-R}}$ ) (図6)

が、血中Ca濃度と高い相関関係を示し、血中Ca濃度が、3.5 mEq/l以下になるとQ-Tc intervalが延長するといわれており<sup>8)</sup>、私達も術中ECGを連続的に、monitoringした。

Q-Tc intervalは、挿管時よりやや延長傾向を示し、手術時には最高0.52秒まで延長した。しかし、術中の臨床所見には特に異常を認めなかったため、特に処置は行わなかった。手術終了時には、Q-Tc intervalは0.48秒まで回復した。一方術中の血中Ca濃度は、3.6 mEq/lであった事が後日判明したが、全身麻酔剤によっても、Q-Tc intervalの延長が起こることも考えられ、この術中におけるQ-Tc intervalの延長は、麻酔によるものか、低Ca血症によるものか、いずれとも判別し難い点がある。

本症例では、術後の覚醒遅延が認められ、術後1日目の血中Caの測定値が、3.5 mEq/lであった事から考えると、術中のQ-Tc intervalの延長が見られた時点から、早期にCa剤の投与を積極的に行うべきであったかとも考えられる。

以上のように、低Ca血症を有する患者の麻酔

では、現在の時点で、刻々の Ca の変化を正確に、且つ迅速に定量し把握する事は臨床的に甚だ難しく<sup>13)</sup>、今後の問題であると考えられる。

### 結 語

低 Ca 血症を有する患者の全身麻酔を経験した。術中 ECG 上で、Q-Tc interval の延長が認められ、血中 Ca 濃度は 3.6 mEq/l であった。このことから、麻酔中でも Ca 濃度は Q-Tc interval と相関することがうかがわれ、全身麻酔中は、低 Ca 血症の症状が隠蔽されるため、ECG の monitoring は必要不可欠である。術後覚醒遅延と筋力低下などの症状が見られ、血中 Ca 濃度は 3.5 mEq/l に低下したため Ca 剤を投与した。

このことから術前術中のみならず、術後にも、濃度の測定、ECG の監視等の他に tetany, 筋力低下等の全身状態を十分に check し、対処する必要がある。

本論文の要旨は昭和54年11月17日昭和54年度新潟歯学会第2回例会で発表した。

### 文 献

- 1) Ganong, W. F., 松田幸次郎他訳: 医科生理学展望, 288-290頁, 丸善, 東京, 1971.
- 2) 藤田拓男: カルシウム基礎と臨床, 1-13頁, 319-342頁, 医歯薬出版, 東京, 1970.
- 3) 岩月賢一, 尾山 力: 臨床麻酔学全書第1巻第2冊243-283頁, 第2巻第2冊216-219頁, 金原出版, 東京, 1965.
- 4) 谷下人六, 他: 高 Ca 血症を伴うエナメル上皮腫の1症例. 日歯麻誌, 8: 78-81, 1980.
- 5) Miller, R. E.: Complications of massive blood transfusion. Anesthesiology, 39: 82-93, 1973.
- 6) Denlinger, J. K., et al.: Hypocalcemia during rapid blood transfusion in anesthetized man. Br. J. Anaesth., 48: 995-1000, 1976.
- 7) 岩月賢一, 他: フローセン麻酔, 第2版, 77-86頁, 克誠堂, 東京, 1966.
- 8) Goldman, M. J.: Principles of clinical electrocardiology. 8th ed. P. 25-29, 296, Maruzen, Tokyo, 1976.
- 9) Rumancik, W. M., et al.: The QT interval and serum ionized calcium. JAMA, 240: 366-368, 1978.
- 10) Scheidegger, D., et al.: The relationship between duration of QT interval and plasma ionized concentration. Anesthesiology, 51: 143-148, 1979.
- 11) Yu, P. N. G.: The electrocardiographic changes associated with hypercalcemia and hypocalcemia. Am. J. Med. Sci., 224: 413-423, 1952.
- 12) Drop, L. J., et al.: Low plasma ionized calcium and response to calcium therapy in critically ill man. Anesthesiology, 43: 300-306, 1975.
- 13) 河合 忠: Ca の高い時, 低い時. 「検査値の高い時, 低い時」阿部正和, 他編, 243-251頁, 栄研化学, 東京, 1976.