

胆管内圧および内圧下降曲線による 胆道末端部の機能的な研究

東京女子医大消化器病センター
草 野 佐

STUDY OF SPHINCTRIC FUNCTION IN RELATION TO INTRADUCTAL PRESSURE AND ITS DECREASING CURVES

Tasuku KUSANO

Institute of Gastroenterology, Tokyo Women's Medical College

胆石症手術症例 125例を対象に、術中、術後において、マノメトリーを測定、その測定法には独自の二重管チューブを用いた Mallet-Guy 氏の変法で行った。

従来の胆管内圧のみでなく、内圧下降曲線に注目し、3回の加圧注入負荷によって得られた連続内圧下降曲線を分析し、これを4型に分類した。胆管内圧(残圧)とあらたに得られた下降曲線の4型を種々の総胆管所見(胆管径、胆管壁、総胆管末端像)、胆道鏡所見、経静脈的胆道造影能、乳頭部組織像、さらに6カ月後の術後遠隔成績と比較検討し、胆管内圧に比べ、内圧下降曲線がより胆管末端機能を反映するという知見を得た。

I 緒 言

良性胆道疾患において、胆道末端病変、すなわち、乳頭炎¹⁾、良性乳頭部狭窄²⁾³⁾、胆道デスクネージなど^{4)~7)}は最近、重要な問題として取り上げられ種々検討が加えられるようになってきた。

胆道末端部の診断には経静脈胆道造影⁸⁾⁹⁾⁴⁷⁾を始めとして、経皮的胆道造影^{10)~12)90)~94)}、術中術後胆道造影^{13)~17)36)~42)}などのX線的方法、また術中胆道鏡^{18)~20)}による直視下観察が次第に進歩し、形態的には的確な診断が行われるようになってきた。

しかしながら、胆道末端部は解剖的のみならず、生理的にも非常に複雑な機構を有しており、とくに胆道末端部および乳頭部括約筋が正常に機能を有するかどうかはこれを機能的に検索しなくては理解できず、したがって、この部の機能的な検査が極めて重要になってくる。

末端部の機能的な検査に関しては実験的研究^{21)~28)}とともに、臨床的にも末端部の胆汁通過が不良ならば胆管内圧が上昇するという考えから、胆管内圧測定が1917年 Judd and Mann⁵²⁾によって始めて測定されて以来、数多くの研究が報告されている^{30)~33)55)61)62)74)}。そして、そ

れぞれの測定方法には一長一短があり、その測定成績によつて胆道末端部の機能失調を論ずる場合にも、一定の方法が確立していないのが現状であるといえる。

著者は胆道末端部の機能判定には胆管内圧のみでなく、内圧下降時間を考慮することにより、より精密に判定できると考え、Mallet-Guy 氏法を改良し、生食水の定量定圧注入法を採用し、また総胆管カニューレーションチューブに独自の二重管を作製、これにより、注入圧と内圧変化が別々の曲線に描かれ、残圧および内圧下降時間がより正確に測定できるように工夫した。

そして、電氣的に増幅、連続記録された内圧下降曲線を検討した結果、これを4型に類別することができた。この分類にしたがって、胆道末端部機能の評価を行い、さらに経静脈的胆道造影所見、経皮的胆道造影末端の形態像、術中所見、術後遠隔成績などと比較検討し、知見を得たので報告する。

II 検索方法

1. 検索対象

1971年9月より、1973年12月までに東京女子医大消化器病センターにおいて、良性胆道疾患で開腹術を行った

表1 検索症例(良性胆道疾患)

胆管内 無石例	無石型	胆 嚢 炎	4 例
		遺 残 胆 嚢 管	2 (2)
		総 胆 管 嚢 腫	1
		乳 頭 部 狭 窄	1 (1)
胆管内 有石例	胆嚢型	胆 嚢 結 石	43
		胆 管 結 石	27 (8)
	胆管型	胆 嚢 胆 管 結 石	40
		肝 内 結 石	7 (5)
			125 (16)

() 内は再手術症例

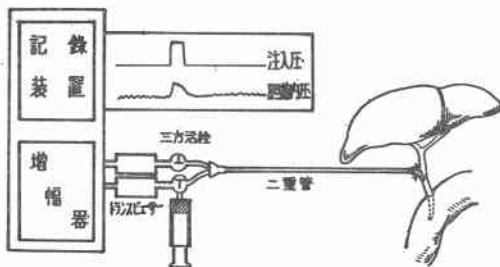
125症例(男性54例,女性71例)を対象に検索を行った。また,術後の経日的測定にはこのうち22例を対象に選んだ(表一1)。

2. 測定方法

a) 測定装置

総胆管カニューレーションチューブはシリコン製で,総胆管挿入部は二重管に,他方を加圧注入口と内圧測定口が別々に記録装置に接続できるように2本のチューブにした。これにより,生食水注入中でも胆管内圧が測定でき,かつ一定圧の注入が容易に行える。また注入圧と胆管内圧が別々の曲線に描記されるので,下降時間が正確に測定できる利点がある(図一1)。

図1 胆管内圧測定模式図



そして,生食水注入には三方活栓を利用し,デスクポザブルシリンダーを用い,記録装置には三栄測器製 Biophysigraph Type 5130 A型を使用した。

b) 胆管内圧測定方法

開腹時,胆嚢管を通じて,前記の二重管を総胆管の十二指腸側に向けて,2~3cm挿入する。次ぎに二重管の内筒チューブおよび外筒チューブを別々のトランジューサーに接続し,測定器具,チューブ内に気泡が入らないように生食水で満たした後,まず初圧を測定する。しか

る後,外筒チューブより生食水5ccを一定の加圧で注入する(0.5cc/sec)。

なおこの際,最高胆管内圧が末端異常状態をきたす恐れのある35cmH₂Oに達するような場合には加圧をゆるめりように注意をしている。注入終了後,次第に内圧は下降するが,これを数回繰り返すと,一定の値に安定する。この安定した圧を残圧とした。

以上の操作を胆管内結石載石前,載石後および,経十二指腸乳頭形成術前後に測定した。

かつ胆管内圧の基準点を乳頭の高さとし,測定の前後に Calibration を行つて補正した。

c) 内圧下降曲線測定方法

胆管内圧を測定するとともに,数回の生食水加圧注入前後の微妙な胆管内圧変化をポリグラフィーで連続記録,また1回毎の注入中止後より,残圧に内圧が下降するまでの所用時間(下降時間)を正確に測定,後述する如く,この波形および下降時間を胆管内圧下降曲線分類の基準に用いた。

d) 術後経日的測定方法

術後の測定には条件を一定にする為,早朝空腹時,病室で行つた。患者を仰臥位にし,術中,総胆管に挿入されたTチューブを利用,前記の二重管を接続,術中と同様な操作により測定した。

基準点は胸骨での体高の midpoint とし,もちろん,測定前後に Calibration を行つて補正した。

III 胆管内圧測定成績

胆管内圧には,まず総胆管カニューレーションチューブを挿入直後に測定される最初の圧,初圧(基礎圧)。総胆管に注入された造影剤が初めて十二指腸へ流出する時の圧を通過圧,生食水もしくは造影剤を注入する際上昇する圧を注入圧。そして,注入後上昇した圧が下降後,一定の圧に戻る時の圧を残圧としている。

著者は以上の4つの胆管内圧のうち,初圧,注入圧,残圧を測定した。しかし,初圧のみでは総胆管の結石などによる閉塞機転の存在が判明するのみで,末端機能を検索するには不十分であり,また注入圧については注入量,注入速度の微妙な相違に影響され,測定手技の点で問題がある。最も胆管内圧の中で末端部の性状を反映するといわれている残圧と他の臨床的検査成績と比較,検討を加えてみた。

1. 標準値

胆管内圧の正常値を求める為に著者は術中マノメトリを測定した症例中,1)胆嚢結石症例で,胆管内に結

石を有していない。2) 術前経皮的胆道造影または経静脈的胆道造影で、総胆管径が1.0cm以下である。3) 開腹時の所見で全胆道系に炎症所見がないか、もしくは胆嚢にのみ軽度のみられる症例。4) 十二指腸はもちろん脾の正常のもの。以上の四つの条件を満たす症例34例を選択し、検討した。34例の残圧は最低5cmH₂Oより最高17cmH₂Oまでの範囲であり、これを不偏分散の式、

$$S = \frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X})^2$$

で計算すると、その標準偏差は8.85±3.16cmH₂Oであった。これより残圧の正常範囲を5cmH₂O~12cmH₂Oと判定、12cmH₂O以下を内圧正常群、それ以上を内圧異常とし、13cmH₂O~19cmH₂Oの範囲を中等度高圧群、20cmH₂O以上を高度高圧群とした。

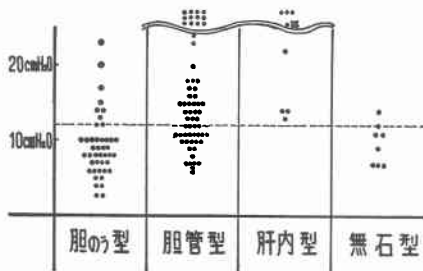
2. 結石存在部位と胆管内圧の関係

結石の存在する部位により、胆嚢型、胆管型、肝内型、無石型に区分し、それぞれの残圧について検討すると胆嚢型43例では12cmH₂O以下の正常値を示した症例が36例(83.7%)であり、正常例が多かった。異常値を示した7例の術中所見をみると、4例が総胆管周囲に炎症が強く、1例は脾硬化がみられた。

胆管型67例では胆管結石載石前についてみると、17例が生食水注入毎に内圧が階段状に上昇し、24例が13cmH₂O以上であり、合計41例が異常値を示した。

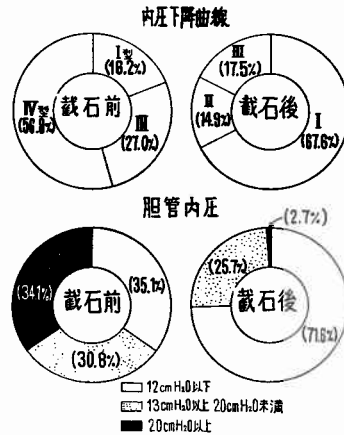
肝内型7例では胆管内結石載石前では全例13cmH₂O以上であり、また無石型8例では7例(87.8%)が正常値内であった(図-2)。

図2 結石存在部位と胆管内圧



上記125症例中、胆管内石症例である胆管型(含む肝内型)74例について、胆管結石の載石前後の残圧の変化について検討した。胆管結石載石前では残圧正常群26例(35.1%)中等度高圧群23例(30.8%),高度高圧群25例(34.1%)と3群がほぼ同じような比率であったが載石後になると、内圧正常群53例(71.6%),中等度高圧群19

図3 載石前後の内圧下降曲線と胆管内圧



例(25.7%),高度高圧群2例(2.7%)となった(図-3)。

そして、その残圧の平均値も13.2cmH₂Oより9.9cmH₂Oに下降している。すなわち、胆管内に結石が存在している症例の残圧は載石後はほとんどの場合下降するので、残圧を他の臨床検査成績と比較する際には胆管内結石の有無を明確に区別しなければならない。

3. 胆管径との関係

Mirrizi³⁴⁾によつて創始された術中胆道造影の価値は論ずるまでもなく、高く評価されるべきものである³⁶⁾⁻⁴²⁾。しかし術中である為、手術室に透視設備のないところでは1~2回の撮影にとどまり、末端像などの詳細な変化は把握しがたい欠点がある。このため、著者は胆管径および、末端像の分析は全て経皮的胆道造影によつた。対象症例125例中、術前経皮的胆道造影に成功した103例の総胆管最大径を測定した。

胆管径の正常値については諸家により種々の数値が報告されているが⁴³⁾⁻⁴⁷⁾、10mm未満を正常、15mm以上を高度拡張とするものが多い^{48) 49) 66)}。

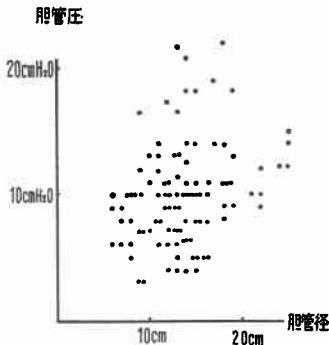
上記の数値を基準に検討すると、胆管径10mm未満の22例のうち、胆嚢結石例が、17例(77.2%)と多く、残圧についても19例(86.4%)が12cmH₂O以下の正常値内であった。

そして、胆管径15mm以上の高度拡張例36例では胆管有石例が34例(94.4%)と多かつたが、しかし、残圧についてみると26例(72.2%)も正常を示した。このように胆管径は胆管内結石の有無と関係はあつたが、残圧とは相互の関連性はみられなかつた(図-4)。

4. X線学的総胆管末端像と胆管内圧との関係

術前、経皮的胆道造影を施行した症例で、良性胆道疾

図 4



患のみ選択，造影剤の十二指腸への流出具合とその末端像をX線学的に下記の如く5型に分類した。

(1) 筆先型：正常と考えられるもので，透視中，その末端像は変化するが，造影剤の十二指腸への流出は円滑であり，充影時には総胆管末端部はあたかも毛筆の先端の様に滑らかである。

(2) 粗糙型：総胆管総胆管末端部の壁が不規則で高度のものは鋸歯状になる。また造影剤の十二指腸への流出は一般に遅延している。

(3) 硬化筆先型：(1) 筆先型と異って，透視中，経時的に総胆管末端は変化せず，その胆管壁に硬さがみられる。

(4) 硬化針状型：総胆管に硬化像がみられ，かつその形態が常に鉛管状，もしくは線状である。

(5) 嵌屯型：総胆管末端部に結石が嵌屯している為，前4者のいずれにも分類不可能な症例。

術前，経皮的胆道造影を行った103症例の総胆管末端像を前記の5型に分類，残圧と比較した。なお，この際の残圧は胆管有石例では截石後の数値で検討した。

末端部各型について，残圧の平均値および，13cmH₂O以上の内圧異常例数とその各群における比率をみると，

(1) 筆先型25例では平均値8.1cmH₂O，内圧異常例2例(8.0%)であった。(2) 粗糙型39例では平均値11.4cmH₂O，内圧異常例16例(41.0%)。(3) 硬化筆先型15例では平均値9.9cmH₂O，内圧異常例1例(6.7%)，

(4) 硬化針状型9例では平均値9.4cmH₂O 内圧異常例2例(22.2%)であり，そして，(5) 嵌屯型15例では平均値9.7cmH₂O，内圧異常例3例(20.0%)であった(図一5)。

5. 経静脈的胆道造影と胆管内圧との関係

術前，経静脈的胆道造影，単独もしくは経口的胆嚢造

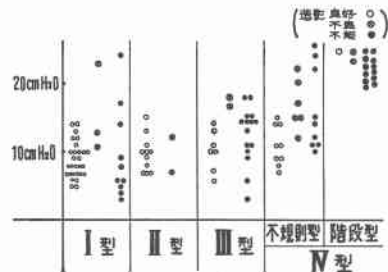
図 5 総胆管末端像と截石後胆管内圧



影の併用による胆嚢像の濃度と肋骨の陰影と比較し，造影良好，不良，不能の3群に区分し，対象症例中117例について検討した。なお残圧は胆管有石例の場合，截石前の数値を用いた。

まず，胆管有石症例66例と胆管内無石症例51例に区別すると，前者では造影良好24例(37.1%)，不良15例(22.9%)，不能27例(40.0%)で，後者では良好33例(64.6%)，不良7例(14.6%)，不能11例(21.8%)で，諸家の報告と同様，胆管有石症例は胆管無石症例に比べ，あきらかに造影能は低下していた。

図 6 術前胆嚢胆道造影所見と胆管内圧および内圧下降曲線



残圧と胆道造影能との関係をみると(図一6)残圧5cmH₂O以下の症例は6例あり，造影良好2例，不能4例であった。6cmH₂O以上12cmH₂Oの間には60症例あり，良好，不良，不能の症例数とその比率はそれぞれ，43例(71.7%)，4例(6.7%)，13例(21.6%)であった。そして，13cmH₂O以上の内圧異常症例51例ではそれぞれ，7例(21.8%)，11例(21.8%)，29例(53.4%)であり，残圧が正常範囲内である症例において，良好例が多く，異常低値および，高値の症例では造影不能例の占める比率が多くなっている。

6. 小括

a. 総胆管に何ら異常を認めない胆嚢結石症例の術中マノメトリーを測定, 胆管内圧のうち残圧について, 標準偏差を求めた結果 $5\text{cmH}_2\text{O} \sim 12\text{cmH}_2\text{O}$ を正常値とし, $13\text{cmH}_2\text{O}$ 以上を異常群とした. さらに $13\text{cmH}_2\text{O} \sim 19\text{cmH}_2\text{O}$ を中等度高圧群, $20\text{cmH}_2\text{O}$ 以上を高度高圧群とした.

b. 胆管内右石症例74例について, 検討すると, 胆管内結石截石前の残圧は $20\text{cmH}_2\text{O}$ 以上の高圧群が25例(34.1%)と多かつたが, 截石後になると2例(2.7%)といちじるしく減少した. かつその平均値も截石前 $13.2\text{cmH}_2\text{O}$ であつたものが, 截石後では $9.9\text{cmH}_2\text{O}$ と低下した.

c. 胆管径と胆管結石截石後の残圧との間には特別な相互関係はなかつた.

d. 術前経皮的胆道造影における総胆管末端像を, 筆先型, 粗糙型, 硬化筆先型, 硬化針状型, 嵌頓型の5型に分類, 胆管結石截石後の残圧と対比すると, 内圧異常例は比較的粗糙型に多くみられた.

e. 截石前の残圧と経静脈的胆道造影能についてみると, 造影良好例の80.7%が $5\text{cmH}_2\text{O} \sim 12\text{cmH}_2\text{O}$ の正常内圧範囲内にあつた.

IV 内圧下降曲線の分類

胆管内圧のみでなく, 生食水注入により上昇した圧が残圧に戻るまでの時間, すなわち下降時間(安定速度)も総胆管末端部の機能的病変の診断に役立つ事は諸家によりすでに指摘されている所である.

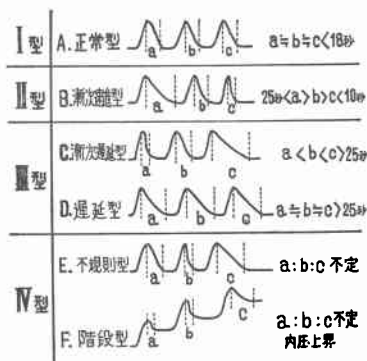
著者の内圧測定方法では前述の如く, 下降時間はより正確に測定できる利点がある.

まず, 下降時間の標準値を求めると, 総胆管に異常のない対象症例34例につき, 3回以上の生食水注入荷重を行い, 108回の注入荷重によつて記録された下降時間についてみると, 最低3秒, 最高28秒であり, これらの数値を標準偏差を求める数式で計算すると, 13.50 ± 5.22 秒であつた.

これより, 下降時間8秒未満を下降時間速進, 20秒以上を下降時間遅延と考えた.

さらにこの下降時間の連続した波型を観察すると, 症例毎によりまた同一症例でも, 種々の条件下(胆管内右石時, 截石後, 経十二指腸乳頭形成術施行後)により下降時間の波型に微妙な差違がみられ, これに注目して, 前述した下降時間の標準値を基準に下記の如く内圧下降曲線を4型に分類した(図-7).

図7 内圧下降曲線分類



I型(A)正常型: 3回の注入荷重によつて得られた下降時間全てが8秒以上20秒以下の正常範囲にあり, その波型もほぼ一定している.

II型(B)漸次速進型: 初回の注入荷重によつて得られた下降時間が20秒以上に延長し, 2回目, 3回目と次第に速くなり, かつ3回目の下降時間は正常下限値の8秒以下になる.

III型(C)漸次遅延型: この型は前記の漸次速進型と逆の型であり, 初回の下降時間が一番速く, 2回目, 3回目になるにつれ次第に延長する. かつ3回目のそれは30秒以上になる.

(D)遅延型. 初回, 2回目, 3回目の注入荷重によつて得られた下降時間が, いずれも遅延しており, 20秒以上である. この(C)(D)の2型は総胆管または総胆管末端部に何らかの流通障害が存在するため, 生食水の流通が悪く, 下降時間が延長している共通点があるのでII型として同一に取扱かつた.

IV型(E)不規則型: 3回の下降時間が前記の型の如く一定の規則性をもたず, 不規則である.

(F)階段型: 1回毎の注入荷重により, その胆管内圧が階段状に上昇し, かつそれぞれの下降時間も不規則型と同様, 一定の規則性をもっていない. (E)(F)の2型も胆管内に結石が浮遊していたり, 総胆管末端に嵌頓している時に見られる型であり, 同一に取扱かつた.

以上分類しえた4型を種々の臨床検査と比較検討した.

V 内圧下降曲線と総胆管所見との関係

1. 結石存部位との関係

胆嚢型43例ではI型31例(72.1%), II型9例(20.9

%)、Ⅲ型3例(8.0%)であり、胆嚢型においてはⅠ型が多数を占めていた。

そして、胆管型、肝内型の胆管内有石症例74例についてみると、残圧の場合と同様、胆管内結石の截石前後において、明らかな差違がみられた。

すなわち、胆管内結石截石前の下降曲線分類各群の症例数とその比率をみると、Ⅰ型12例(18.2%)、Ⅲ型20例(27.8%)、Ⅳ型42例(56.0%)であつたが、これが截石後になると、Ⅰ型(67.6%)、Ⅱ型11例(14.9%)、Ⅲ型13例(17.5%)となり、截石前Ⅳ型であつた42例のうち、30例がⅠ型に、7例がⅡ型に、5例がⅢ型におのおの变化し、Ⅳ型が皆無になつた。

このように、胆管内に結石が存在する場合でも、正常のⅠ型があるが、しかしこれらの症例の術前における黄疸指数、アルカリフォスファターゼは全例、正常範囲であつた。

さらに截石後において、Ⅳ型は皆無になり、内圧下降曲線のうち、この型は胆管内有石時に特有なものと考えられる。そして、逆に云いかえれば、内圧下降曲線がⅣ型を示した時は、胆管内結石を充分疑うことができるわけである。

無石症例は8例と症例数が少ないが、Ⅰ型2例(25%)、Ⅱ型4例(50%)、Ⅲ型2例(25%)であり、胆嚢型と違い、Ⅰ型は少なく、Ⅱ型が比較的多かった(表一2)。

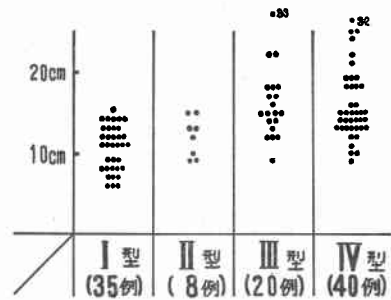
表2 結石存在部位と截石前内圧下降曲線

	Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型	Ⅳ型
胆嚢型	31例	9例	3例	0例
胆管型	12	0	17	38
肝内型	0	0	3	4
無石型	2	4	2	0
計	45	13	25	42

2. 胆管径との関係

経皮的胆道造影における総胆管最大径を測定、10mm、15mmを基準にしてみると、Ⅰ型35例では10mm未満、14例(40.0%)、10mm~14mm、20例(57.1%)、15mm以上1例(2.9%)、Ⅱ型8例では10mm未満2例(25.0%)、10mm~14mm4例(50.0%)、15mm以上2例(25.0%)、Ⅲ型20例では10mm未満11例(5.0%)、10mm~14mm6例(30.0%)、15mm

図8 截石前内圧下降曲線と胆管径



以上13例(65.0%)、Ⅳ型40例では10mm未満1例(2.5%)、10mm~14mm18例(45.0%)、15mm以上21例(52.5%)であり、前述した如く、15mm以上を高度拡張例とすれば、Ⅰ型、Ⅱ型では非常に少数例しか認められなかつたが、胆管内有石時に多くみられるⅢ型、Ⅳ型において多くあつた(図一8)。

しかしながら、この成績は截石前の内圧下降曲線との比較であつて、74例の胆管内有石例を截石後の内圧下降曲線に分類しなおすと、高度拡張例の各型における占める比率は、Ⅰ型31.4%、Ⅱ型27.8%、Ⅲ型60.0%であり、Ⅰ型、Ⅱ型に差違はなかつたが、Ⅲ型はやはり高度拡張例が多く占めていた。

3. 経静脈的胆道造影との関係

Ⅰ型41例では造影良好28例(68.3%)、不良3例(7.3%)、不能10例(24.4%)、Ⅱ型13例では良好11例(84.6%)、不良2例(15.4%)、またⅢ型24例では良好7例(29.2%)、不良2例(8.3%)、不能15例(62.5%)、さらにⅣ型39例では良好10例(25.6%)、不良8例(20.5%)、不能21例(53.9%)であつた(図一6)。

内圧下降曲線が正常であるⅠ型においても、造影不能症例10例あつたが、この10例の残圧をみると、3例が5cmH₂O以下、3例が12cmH₂O以上であり、合計6例が内圧異常例であつた。

そして、上記した如く、胆管有石例を多く含む、内圧下降曲線、Ⅲ型、Ⅳ型は造影能は低下していたが、しかし、全般的に内圧下降曲線と造影能との関連性は残圧と造影能とのそれに比べ低かつた。

4. 総胆管肥厚度との関係

一般的に、総胆管壁の肥厚は胆管炎が最大の原因と考えられ、胆道周囲の炎症程度と関連性がある。

対象症例のうち、術中何らかの理由で、総胆管切開を行つた症例は89例であり、これらの症例を術中所見、す

なわち、炎症所見および切開時の総胆管肥厚度で以下の如く、正常、中等度肥厚、高度肥厚の3群に区分した。

正常は全胆道系に炎症所見がみられないか、または胆嚢にのみ軽度のみられ、総胆管壁は切開時に肥厚していない症例。中等度肥厚は総胆管を剝離した際に軽度の炎症所見があり、切開時にも軽度に胆管壁が厚くなっている症例。また高度肥厚は総胆管周囲に明らかな炎症所見があり、剝離に困難でかつ、胆管壁が固く、肥厚している症例。

胆管壁肥厚度を上記の3群に分類、截石後の内圧下降曲線と比較すると、まず正常52例ではI型49例(94.2%)、II型2例(3.9%)、III型1例(1.9%)であり、ほとんどの症例がI型に属していた。

中等度肥厚症例25例では、I型、II型、III型がそれぞれ8例(32.0%)、9例(36.0%)、8例(32.0%)であり、ほぼ各型とも、同じ症例数であった。さらに、高度肥厚症例12例ではI型はなく、II型、III型がそれぞれ6例(50%)づつであった(表3)。

表3 截石後内圧下降曲線と総胆管肥厚度
—総胆管切開89症例—

	I型	II型	III型		計
			漸次遅延型	遅延型	
正常	49 (94.2%)	2 (3.9%)	1 (1.9%)	0	52 (100.0%)
中等度	8 (32.0%)	9 (36.0%)	5 (32.0%)	3	25 (100.0%)
高度		6 (50.0%)	1 (50.0%)	5	12 (100.0%)

このように術中炎症所見が強くと、総胆管壁の肥厚度が増すにつれ、截石後の内圧下降曲線分類II型、III型の占める比率が増加していた。

5. X線学的総胆管末端像との関係

術前の経皮的胆道造影施行例103例の末端像を前記の5型の分類にしたがい、截石後の胆管内圧下降曲線との関連性をみた。

末端像各型のうち、内圧下降曲線I型の占める例数とその比率をみると、筆先型25例中、22例(88%)、粗糙型39例中23例(58.9%)、硬化筆先型15例中8例(53.3%)、硬化針状型9例中、3例(33.3%)であり、筆先型では

その大部分が下降曲線I型を示しているが、他の型でI型の占める比率は大体50%前後であり、I型は筆先型にとくに高率であった。

つぎにII型についてみると、筆先型2例(8.0%)、粗糙型7例(17.9%)、硬化筆先型3例(20.0%)、硬化針状型5例(55.5%)であり、硬化針状型が多くみられた。

またIII型では筆先型1例(4.0%)、粗糙型9例(23.0%)、硬化筆先型4例(26.7%)、硬化針状型1例(11.1%)であった。

このように筆先型および嵌頓型を除く、他の3型において、内圧下降曲線分類、II型、III型を占める比率が多くなっており、また嵌頓型では截石前、全例IV型であったものが、截石後になると、15例中14例までがI型に変化したのは興味のあることである(表4)。

表4 截石後内圧下降曲線と総胆管末端像

	筆先型	粗糙型	硬化筆先型	硬化針状型	カントン型
I型	22例	23例	8例	3例	14例
II型	2	7	3	5	1
III型	1	9	4	1	
計	25	39	15	9	15

6. 乳頭部病理組織像との関係

経十二指腸乳頭形成術によつて得られた乳頭部組織の病理学的検索を行い、教室の福田は、1. Hyperplastic type. 2. Adenocystic type. 3. Fibrosing type に分類した。

そして截石後内圧下降曲線と対比できた症例は15例であり、うちI型5例では3例がHyperplastic type、2例がAdenocystic typeで、いずれも線維化変化を伴っていない。またII型7例では3例がHyperplastic typeで3例がAdenocystic typeで残り1例がFibrosing typeであった。そしてIII型では3例あり、Fibrosing type 2例で、残り1例がAdenocystic typeの中で高度の線維化変化を伴う症例であった。

7. 小括

(a) 3回の生食水注入負荷による内圧下降曲線の波型をI型：正常、II型：漸次速進型、III型：漸次遅延型および遅延型、IV型：不規則型および階段型の4型に分類し、末端部の機能の考察を行った。

(b) 結石存在部位と内圧下降曲線との関係をみると、

まず胆管内無石症例のうち胆嚢型43例ではI型が72.1%と多くを占めていたが、無石症例8例ではII型、III型が比較的多くみられた。そして胆管有石例についてみると截石前ではIII型27.8%、IV型56.0%で上記の2者がほとんどであったが、截石後になるとIV型が皆無になり、IV型は胆管内有石時の特有の型であった。

(c) 胆管径については胆管内有石症例に多く高度拡張例がみられ、胆管内結石の有無と関連性があつたが、しかし截石後内圧下降曲線との関連性はみられなかつた。

(d) 総胆管肥厚度および炎症状態を3段階に分け、それぞれの内圧下降曲線についてみると、正常ではほとんどの症例がI型であり、中等度肥厚ではI型、II型、III型がほぼ同率であつた。そして高度肥厚ではI型がなく、II型、III型のみであつた。

このように総胆管肥厚度と、截石後内圧下降曲線とはよく相関していた。

(e) 経皮的胆道造影における総胆管末端像のうち、正常である筆先型では内圧下降曲線I型88.0%、II型+III型12.0%でI型が大部分を占めていた。そして他の粗糙型、硬化筆先型、硬化針状型におけるII型+III型の比率はそれぞれ41.8%、46.7%、66.6%で明らかに高率であつた。

(f) I型5例、II型7例、III型3例の合計15例の乳頭部病理組織について検討すると、I型とII型では線維性変化のほとんどみられないHyperplastic typeとAdenocystic typeであつたが、III型では3例中2例が強い線維性変化を伴うFibrosing typeであつた。

VI 胆管内圧測定成績と術後遠隔成績との関係

術中、マンメトリーの測定を行つた125例に対し、術後6カ月以上経過した時点で、アンケートまたは再来時の問診により回答を得たものは99例(79.2%)であつた。

調査内容は発熱、腹痛、下痢、黄疸その他の不定愁訴と臨床検査のI.I、Al-P、血清アミラーゼ値を参考にし、下記の如く遠隔成績を3群に区分した。

無症状群：自覚症状は全くなく、手術前の仕事に就業し、かつ臨床的検査成績も正常範囲内にある症例。

軽症状群：時々、種々の不定愁訴があり、また軽度の臨床的検査成績の異常を認めるが、日常生活、就業に支障のない症例。

不良群：胆道系の障害が原因と思われる発作的腹痛、発熱またその他の愁訴の為、再入院もしくは長期に外来通院し、一時的にしる臨床的検査成績の異常がみられた症例。以上の3群に区分し、残圧、内圧下降曲線および

術式とについて検討した。

胆管内結石截石後の残圧では12cmH₂O以下74例中52例が胆摘もしくは胆摘+Tチューブドレナージ術を行い、10例が軽症状、2例が不良であり、また13cmH₂O~19cmH₂Oでは無症状4例、軽症状2例、不良2例であり、20cmH₂O以上の4例は術式別にかかわらずいずれも無症状であつた。このように正常の12cmH₂O以下でも不良例がみられたり、また逆に20cmH₂O以上の高度高圧群では全例、無症状例であつた。かつ各群の残圧平均値をみると、無症状群11.1cmH₂O、軽症状群9.5cmH₂O、不良群11.0cmH₂Oであり、3群の残圧は有意の差はなく、遠隔成績とは関連性はなかつた(表5)。

同様に、截石後内圧下降曲線ではI型64例のうち、42例が胆摘術もしくは胆摘術+Tチューブドレナージ術を施行し、無症状群39例、軽症状群3例であり、またI型で経十二指腸乳頭形成術施行例22例では無症状群17例、軽症状群5例であり、全体的にI型においては不良群は皆無であつた。

次にII型22例では半数の11例に胆摘または胆摘術+Tチューブドレナージ術を施行、無症状群3例、軽症状

表5 截石後胆管内圧と術後遠隔成績(99例)

	胆摘または胆摘+Tチューブ			経十二指腸乳頭形成術		
	無症状	軽症状	不良	無症状	軽症状	不良
12 cmH ₂ O以下	40例	10例	2例	19例	3例	0例
13 cmH ₂ O } 19 cmH ₂ O	4	2	2	10	3	0
20 cmH ₂ O以上	1	0	0	3	0	0
計	45	12	4	32	6	0

表6 截石後内圧下降曲線と術後遠隔成績(99例)

	胆摘または胆摘+Tチューブ			経十二指腸乳頭形成術		
	無症状	軽症状	不良	無症状	軽症状	不良
I型	39例	3例	0例	17例	5例	0例
II型	3	5	3	10	1	0
III型	3	4	1	5	0	0
計	45	12	4	32	6	0

群5例, 不良群3例に比べ, 経十二指腸乳頭形成術施行例では無症状群10例, 軽症状群1例であつた。

さらにⅢ型13例においては経十二指腸乳頭形成術施行した5例は全例良好であるのに対して, 未施行例8例では軽症状4例, 不良1例であつた。このように截石後内圧下降曲線Ⅱ型, Ⅲ型においては経十二指腸乳頭形成術施行例が未施行例に比べ, 好成績を納めていた(表6)。

Ⅶ 考 察

胆道内圧の測定は1917年 Judd and Mann ら⁵²⁾によつて, はじめて行われ, さらに Mallet-Guys⁵⁴⁾ および Carolli⁵⁵⁾ が Radiomannometry を創始して以来, 諸家により数多くの本格的研究⁵⁶⁻⁶⁴⁾がなされてきた。現在, 良性胆道疾患術後障害に悩む症例は数多く⁶⁵⁾⁻⁷⁰⁾, この解決のためには, 手術時に胆道末端の機能的器質的障害を的確に把握して, 適切な術式を選択せねばならず, そのために術中マノメトリーは欠くことのできない検査法となつているといえよう。

著者は Mallet-Guys の測定方法を改良, 総胆管カニューレーションチューブを二重管にすることにより生食水の定量定圧注入が容易に行えるようにすると同時に, 微妙な内圧変化を電氣的に増幅し, 正確に記録できるようにした。

胆管内圧測定の際, 生食水の注入量および注入速度については諸説⁶⁴⁾⁷¹⁾⁻⁷²⁾があるが, 重要なことは注入時に胆管内圧がオッジ筋の異常をきたすと考えられる35 cmH₂O 以上にならないよう注意が必要である。著者は胆管有石例, 胆管拡張例を多く対象にしたため, 注入量は諸家より多く5 ml とし, 注入速度は前記の如く最高圧が35 cmH₂O にならないように心がけ, 10秒前後で行つた。

残圧の正常値については, 測定器具, 対象例の違いもあつて, さまざまな数値の報告³³⁾⁶⁴⁾⁷²⁾⁻⁷³⁾があるが, 著者は対象例として胆管および膵に病変のない34例について, 残圧の標準偏差を求め5~12 cmH₂O を正常値とした。そして胆管有石例74例について検討した結果, 胆管内結石の截石前後で, 明らかに残圧に差違がみられた。内圧測定方法が生食水灌流による場合には, 残圧は末端抵抗のみでなく, 結石などによる流通障害が存在する時には胆管の相対的狭窄状態にあるため⁶²⁾, 高値を示すものと考えられる。

故に末端部機能を問題にする際には必ず胆管内腔より, 結石などの異物を除去した後でなければならない。一方, 胆管内圧は末端部の内圧保持力を示し, その数

値は必ずしも, 流通障害とは平行関係にあるとは限らず, また術中高値を示した症例でも, 術後2週間の間には下降することが多く⁷⁹⁾, ために胆管内圧のみでは末端部機能障害が的確に判定できるかどうか問題がある。

この点を考慮して, Brücke⁷⁴⁾, 加藤⁶²⁾らは定圧灌流時における流出量の多少により末端機能を判定する方法を行つているが, 本法も測定装置, その他の器具の差違によつて流出量が異なるため比較検討ができない欠点をもつている。一方, 生食水を胆管内に加圧注入した際, 胆管内圧の変動は十二指腸への流出状況により変化し, 注入終了時より残圧に下降するまでの所要時間(下降時間)は末端部の低抗が増大している時, また胆管内に流通障害が存在する時に遷延することは昔より知られている³³⁾⁶³⁾。

著者は数回の生食水注入毎に得られる下降時間が同一症例, 同一条件においても差違があることに気づき, 数回繰り返して行つた結果, 初回より3回目までの下降時間がある規則性をもつていることに注目し, 8秒~20秒の下降時間標準値を基準に内圧下降曲線をⅠ型(正常型), Ⅱ型(漸次速進型), Ⅲ型(漸次遅延型, 遅延型), Ⅳ型(不規則型, 階段型)の4型に分類した。

そして種々の臨床検査成績と比較した結果末端部機能に関し, 在来の胆管内圧のみでは得られなかつた知見を得ることができた。

胆管内有石症例74例のほとんどの症例において, 注入された生食水の流通が結石の為に阻害され, 下降時間が遅延したり, 結石が末端部に嵌頓している際には内圧が階段状に上昇するⅣ型を示した。しかし, 截石後では多くは正常のⅠ型に戻りⅣ型は皆無となつたのは極めて特徴的なことであり, このことより逆に内圧下降曲線がⅣ型の場合には胆管内結石の存在が充分疑えるわけである。かつ胆管有石症例の截石後の内圧下降曲線の占める比率は胆管無石症例のそれとほぼ同様な比率であり, 胆管内有石症例においては従来考えられていたよりも, 末端部機能障害を伴つている症例はさほど多いとは思われない。

胆管径を増大させる因子には, 種々の説が⁷⁹⁾⁻⁸⁰⁾あるが, 一般に, 末端部の器質的病変の存在により胆管内圧の亢進にひきつづき, 胆管径の増大が起ると考えられてきた⁷⁹⁾⁸¹⁾⁻⁸²⁾。著者の成績では前記した如く, 胆管内結石截石前では内圧も高く, 胆管拡張例が多かつたが, 截石後では残圧, および内圧下降曲線とも胆管径と何ら関連性はみられなかつた。

すなわち、胆管径は何らかの胆汁流出障害により、胆管内圧が上昇、これを補正すべく、胆管径が増大し、かつその胆汁流出障害の原因についても必ずしも、末端部の病変とは限らず、多くの場合は胆管内結石によることが多いと考えられる。

次に胆管壁の肥厚度と内圧下降曲線との関係につき考察する。一般に胆管壁肥厚の主なる原因は胆管炎によるものと考えられているが⁸³⁾⁸⁴⁾、著者の対象症例でも、胆管壁の肥厚している症例37例中、33例が胆管内結石が存在し、強い胆管炎症状を呈していた。

また同時に胆管壁肥厚症例中、94.1%の末端像の異常、78.4%の内圧下降曲線異常に比べ、非肥厚症例中34.7%の末端像異常、また内圧下降曲線異常症例はなく、明らかに両者の間には有意の差があった。このように胆管の炎症状態が末端部にまで波及していることが多く⁸⁶⁾⁸⁷⁾、同時に総胆管壁が弾力性を失って、機能的障害が出現すると考えられる。

最近、逆行性胆道造影⁸⁸⁾⁸⁹⁾、経皮的胆道造影などの開発により、遺残ないし再発結石の発見が容易になり、進んで再手術が行われるようになってきた⁹⁵⁻⁹⁷⁾。著者の対象症例中、16例が再手術症例であり、内訳は遺残結石12例、遺残胆のう管2例、再発結石1例、末端部狭窄1例であった。これらのうち再発症例および乳頭部狭窄をきたした症例は末端部の胆汁流通障害を有する点で重要である。この2例についてみると、再発症例では末端像は異常であり、胆管壁も高度に肥厚していた。そして残圧は正常であったが内圧下降曲線はⅡ型を示した。また乳頭部狭窄症例も、末端像、胆管壁いずれも異常であり、内圧下降曲線もⅡ型を示した。この事より、内圧下降曲線Ⅱ型、Ⅲ型を示し、末端像、胆管壁肥厚を伴う症例については注意し、胆汁流出改善を考慮しなければならない。

最後に胆管内圧測定成績と術後遠隔成績および手術術式との関係につきふれてみる。胆嚢摘出後症候群は10~20%存在するといわれ⁵⁰⁾⁶⁰⁾⁹⁸⁾⁹⁹⁾胆石症治療上の大きな問題点となっている⁹⁶⁾¹⁰⁰⁾。著者が術中マンメトリーを施行した症例中アンケート等で解答を得ることのできた99例のうち有症状例(軽症状例+不良例)22例の内訳は、無石例4例中3例(75.0%)、有石症例95例中19例(20.0%)と前者において成績は不良であった。このように胆道系に結石がなく、手術を行わなければならない症例は胆嚢を摘出するのみでは種々の愁訴の根本原因を取り除かれる事はむしろ少なく、手術適応には非常に注意しな

ければならない。

さらに不良症例4例についてみると、残圧は異常高値を示すものは1例もなかつたが、内圧下降曲線ではⅡ型2例、Ⅲ型2例で4例いずれも異常であり、かつ胆管無石例にかかわらず、総胆管壁が肥厚しており、末端部に何ら手術操作を加えていなかった事は注目された。

末端部の胆汁流出障害を改善するにも種々の術式が工夫されているが総胆管消化管吻合(十二指腸または空腸)と、経十二指腸乳頭形成術が最も広く行われている。

Madden¹⁰¹⁾、Copper¹⁰²⁾らは総胆管十二指腸吻合術を推奨しているが、著者の術式別の遠隔成績では明らかに経十二指腸乳頭形成術がより好成績を納めていた¹⁰⁰⁾。

これは乳頭形成術の方が、より生理的な胆汁の排出経路が得られること、総胆管十二指腸吻合では吻合部と乳頭の間いわゆる Blind-pouch を作り易いことなど¹⁰²⁾などが原因と考えられる。

経十二指腸乳頭形成術の適応について、S. Austin¹⁰³⁾は再発性膵炎をも含めて、広い適応範囲で行っている。われわれは現在では、①乳頭部狭窄、②膨大部嵌頓結石、③胆砂胆泥の多い胆管結石症例、④肝内結石で肝内胆管に狭窄のない症例を適応と考えて施行している。

さらに術後遠隔成績を向上させるためには高度の末端部胆汁流出障害を伴う症例も当然適応と考えられるが¹⁰⁵⁾¹⁰⁶⁾、その判定方法として、従来は Dilator の通過不能をもって判断されてきたが、現在ではむしろ否定的な考えが多くなつてきている。

著者は前記した如く、再発例と遠隔時の不良例を検討した結果、残圧よりも、独自の分類による内圧下降曲線がより相関関係がみられ、末端部機能の判定の一手段となりうると考えている。そして、Ⅰ型については末端部機能は正常で遠隔時成績も好成績を納めており、経十二指腸乳頭形成術の適応でない。

Ⅱ型、Ⅲ型についてはいろいろの形態的所見、すなわち、結石の種類がビ系石である時それに総胆管壁肥厚度、および末端部が粗糙型、硬化針状型の場合など、種々の因子を考え合せて、手術適応を決定すべきと考えている。

しかし、このような末端部機能障害が可逆的変化であるか、不可逆的変化であるかはこれまでの検査方法では判定は困難であり、この点に関してはこれからの研究課題になるであろう。

結 論

最近2年間に東京女子医大消化器病センターにおいて、手術を施行した良性胆道疾患のうち125症例について、胆管内圧の測定、内圧下降曲線の分析を行い、総胆管所見、乳頭部組織像、および術後遠隔成績を比較検討し以下の結論を得た。

1. マノメトリーの測定には Mallet-Guys 氏の変法を用い、総胆管カニューレーションチューブに二重管を使用し、内圧の変化および、内圧下降曲線を正確に記録、術中にも容易にかつ短時間に測定しうることを確めた。

2. 末端機能正常例34例の内圧および下降時間を測定、推計学的に検討した結果、正常値は残圧5 cmH₂O ~ 12 cmH₂O、下降時間8秒~20秒であった。

3. 残圧は胆管内有石例において、結石截石前後に明らかに差違があつた。また末端部機能に関しては、内圧保持力を示すもので、必ずしも、流出障害と平行するとは限らなく、著者の検討でも、術前経静脈の胆道造影能とのみ関連性がみられたが、他の臨床所見とは相関関係はなかつた。

4. 反復して描記される内圧下降曲線に微妙な差違があることに注目し、全症例につき下降時間標準値を基準に、内圧下降曲線を4型に分類した。すなわち、I型では正常であり、II型およびIII型では胆汁流出障害または末端部機能異常を伴っていると考えられる。そして、IV型は胆管内に結石が存在する時のみとめられた。

5. 内圧下降曲線と種々の総胆管所見を比較してみると、

(1) 胆管拡張度とは関連性はなかつた。

(2) 胆管壁肥厚度が増すにつれ、末端機能異常を伴う症例が多くなつた。

(3) X線学的末端像のうち、粗糙型および硬化針状型において、末端機能異常を示す症例が多かつた。

6. 術後遠隔成績を検討した結果、内圧下降曲線I型では好成績を納めていたのにたいし、II型、III型で何ら末端部に附加手術をほどこしていない症例に多く不良例がみられた。

7. 内圧下降曲線I型は末端部機能は正常であるが、胆管内結石截石後、なおII型またはIII型を示す症例は末端部機能異常を伴っており、これらの症例については他因子すなわち、胆管壁が肥厚している時、結石の種類がビ系石である時、それに末端像が粗糙型または硬化針状型を示す際には経十二指腸乳頭形成術の適応と考える。

本論文の要旨は第34回日本臨床外科医学会総会および

第11回胆道疾患研究会において発表した。

稿を終るに臨み、ご指導ご校閲を賜つた中山恒明教授、遠藤光夫教授および羽生富士夫教授に深甚なる謝意を表わすとともに、終始、直接のご指導ご鞭撻下さつた浜野恭一教授をはじめ、研究にご協力下さつた消化器病センターの諸学兄に感謝する。

文 献

- 1) 榎 哲夫：日本に於ける胆石症問題—十二指腸乳頭炎を中心として—。治療, 40 : 559, 1958.
- 2) Mallet-Guy: Pathogenese Symptomatologie und Therapie Pathologischer Veränderungen der Papilla Vateri. Dtsch. Med. Wschr. 85: 652, 1960.
- 3) Cattel, K.B. et al.: Stenosis of the sphincter of Oddi. New Eng. Med. 256: 426, 1957.
- 4) 榎 哲夫：胆道痛発生機序と病変。外科研究の進歩, 第9集, 68, 1958.
- 5) 三好秋馬：胆道ジスキネジー。診断と治療, 54 : 150, 1966.
- 6) 石橋：胆嚢ジスキネジーの本態に関する研究。日消誌, 51, 10, 1954.
- 7) 穴沢雄作他：胆道ジスキネジーについて。日本医事新報, 2026 : 110, 1963.
- 8) 和賀井：経静脈胆嚢胆管造影法の研究。日消誌, 62 : 1601, 1965.
- 9) Johnson, G. Jr. et al.: Intravenous Cholangiography in Biliary Tract Disease. Ann. Surg. 152: 91, 1960.
- 10) Nurick, A.W. et al.: Percutaneous transhepatic cholangiography in the diagnosis of obstructive jaundice. Brit. J. Surg. 41: 27, .
- 11) 服部外志之, 中沢三郎：十二指腸乳頭部病変のX線診断。胃と腸, 7 : 1437, 1972.
- 12) 阿部秀一, 杉浦光雄ほか：良性胆道疾患における乳頭部変化。外科診療, 15 : 174, 1973.
- 13) Hughus, C.R. et al.: Cholangiography in stone stricture and operative injury of biliary duct. J.A.M.A. 137: 687, 1948.
- 14) 榎哲夫他：経胆管の胆道撮影像からみた胆道の機能的態度。外科治療, 3 : 343, 1960.
- 15) Gardner, R.E. et al.: Operative cholangiography. Amer. J. Surg. 102: 191, 1961.
- 16) 津島克輔他：胆道末端の解剖とX線像並びにその臨床的意義。日外会誌, 61 : 800, 1960.
- 17) 鍛塚登喜郎：胆道末端の解剖とX線像並びにその臨床的意義。日外会誌, 61 : 799, 1960.
- 18) Schore, J.M. and Lippman, H.N.: A flexible choledochoscope. Lancet. 1200, June 5, 1965.
- 19) 中村光司：術中胆道精査法。新しい消化器病の臨床, VII 266, 1974.
- 20) 中村光司他：胆道ファイバー検査について。Gastroenterological Endoscopy 14 : 382, 1972.

- 21) Westphal, K.: Muskelfunktion Nervensystem u. Pathologic Der Gallenwege. Zsch. Klin. Med. **96**: 52, 1923.
- 22) 久保七郎: オツジイ筋に対する各種手術の胆道生理に及ぼす作用. 弘前医学, **7**: 32, 1956.
- 23) 秋田八年: 胆道の病態生理. 外科病態生理選, 第5集消化器, 医学書院, 東京, 1959.
- 24) 永山壯寿: 十二指腸運動の胆道内圧に及ぼす影響に関する実験的研究. 日外会誌, **65**: 165, 1964.
- 25) 富田壽見: 十二指腸内胆汁流出機序, 特に胆道末端部抵抗に関する実験的研究. 日消会誌, **57**: 1, 1960.
- 26) 直長泳福: 胆道十二指腸内圧変動の相関に関する実験的研究. 日消会誌, **57**: 1457, 1960.
- 27) 林 篤彦: 胆汁排出機序に関する電気生理学的研究. 福岡医誌, **54**: 307, 1963.
- 28) 植草 実他: 胆汁の十二指腸流出機序に関する実験的研究. 日新医学, **49**: 418, 1962.
- 29) 堀内 弘: 総胆管内圧並びに十二指腸内胆汁流出と胆嚢. 日外会誌, **65**: 31, 1964.
- 30) 田島芳雄: 外科からみた胆汁排出機能の異常. 日消会誌, **64**: 144, 1967.
- 31) 富田壽見他: 胆道外科における総胆管末端部機構の動的観察法とその臨床応用. 日消会誌, **67**: 47, 1970.
- 32) 福島高文他: 胆道痛に関する臨床実験. 弘前医学, **5**: 27, 1954.
- 33) 吉岡 一: ラジオマンメトリによる胆管内圧異常の診断とその治療法. 綜合臨床, **8**: 289, 1959.
- 34) Mirizzi, P.L.: La cholangiografia durante las operaciones de La vias biliares. *biol. Soc. cir B. Aires* **16**: 1133, 1932.
- 35) Mirizzi, P.L.: Operative cholangiography. *Surg. Gynec. Obstet.* **65**: 702, 1937.
- 36) Nieuhuys, L.I.: Routines operative cholangiography. *Ann. Surg.* **154**: 192, 1961.
- 37) 成田友徳: 手術中の胆道造影法. 外科の領域, **4**: 42, 1956.
- 38) Wilkinson, L.H.: Operative cholangiography. *Arch. Surg.* **92**: 677, 1966.
- 39) 植草 実他: 術中胆道造影. 臨外, **21**: 897, 1966.
- 40) 穴沢雄作ほか: 術中胆道造影. 手術, **16**: 201, 1962.
- 41) 福田 保ほか: 術中胆道造影. 消化器病の臨床, **12**: 610, 1960.
- 42) Fadhli, H.A.: Operative cholangiography before common duct exploration suggested lateral projection of biliary tree. *Surg.* **57**: 509, 1965.
- 43) Thorek, P.: *Anatomy in Surgery*. Lippincott Co. Philadelphia 1951.
- 44) Whiteside, C.G.: *Surgery of the Gallbladder and Bile Ducts*. 89—107 Butterworths. London, 1964.
- 45) Baker, J.W. and Koutsy, J.J.: The problem of Common duct Exploration at the time of Cholecystectomy. *Western J.S.G.O.* **59**: 495, 1951.
- 46) Muhour, G.H. et al.: The Common Bile Duct in Man. *Ann. Surg.* **165**: 415, 1967.
- 47) Sparkman, R.S. et al.: Preoperative cholangiography. *Ann. Surg.* **154**: 75, 1961.
- 48) Bodvall, B.: Late results following cholecystectomy in 1930 cases and special studies on postoperative biliary distress. *Acta chir. scan. suppl* 329, 1964.
- 49) 吉原一郎: 直接造影による手術前後の胆嚢胆管像の検討. 日消会誌, **62**: 1559, 1965.
- 50) 羽生富士夫他: 経十二指腸乳頭形成術. 外科治療, **28**: 643, 1973.
- 51) 福田武準: 十二指腸乳頭炎の臨床病理学的検討. 消外誌, 未刊.
- 52) Judd, E.S. and Mann, F.C.: The effect of removal of the gallbladder and experimental study. *Surg. Gynec. Obst.* **24**: 237, 1917.
- 53) Doubilet, H. and Colp, R.: Resistance of the sphincter of Oddi in the human. *Surg. Gynec. Obst.* **64**: 622, 1937.
- 54) Mallet-Guy, P.: *La chirurgie biliare sous controle manometrique et radiographique XL congreua franc de Chirurgie* 1945.
- 55) Caroli, J.: Le controle radiomanometrique de L'epreuve de Meltzer-Lyon. *Rev. foie* **4**: 341, 1945.
- 56) Newman, H.E. et al.: Hydrodynamics of the human common duct. *Surg. Gynec. Obst.* **105**: 355, 1957.
- 57) Hess, W.: *Operative cholangiographie*. Stuttgart, Geog. Thieme Verlag 1955.
- 58) 吉田則良: 人体十二指腸運動と胆汁排出機序. 医学研究, **19**: 73, 1949.
- 59) Albot, G. and Oliber, C.: Radiomanometric examinations of the biliary duct; experience with 417 cases. *Gastroent.* **24**: 242, 1953.
- 60) Keichi Ono: Bile flow mechanism in Man. *Arch. Surg.* **96**: 869, 1968.
- 61) 本山博信: 胆道外科におけるラジオマンメトリの臨床的研究. 日外会誌, **72**: 817, 1971.
- 62) 加藤金吾: 胆石症における胆管末端部機能の動的観察—胆管末端部抵抗測定成績と臨床症状, 胆管造影所見, 術後成績との比較—. 日外会誌, **73**: 629, 1972.
- 63) 野呂俊夫: 胆道内圧に関する臨床的ならびに実験的研究. 日外会誌, **73**: 1640, 1972.
- 64) Mallet-Guy, P.: Value of properative manometric and roentgenographic examinations in the diagnosis of pathologic changes and functional disturbance of the biliary tract.

- Surg. Gynec. Obst. **94**: 385, 1964.
- 65) 上中省二他：胆石症の手術 — 390例の経験一, 手術, **18**: 488, 1964.
- 66) Bodvall Bett et al.: Computer analysis of postcholecystectomy biliary tract symptoms. Surg. Gynec. Obst. **124**: 723, 1967.
- 67) 榎 哲夫他：胆石症手術後の遠隔成績. 手術, **24**: 44, 1970.
- 68) 木家豊美：胆石症, 胆嚢炎の統計的観察. 日外会誌, **67**: 1049, 1966.
- 69) Kourias, B.: Das Postcholecystektomie Syndrome. Chirurg. **30**: 398, 1959.
- 70) Kiellgren, K.: Persistence of symptoms, following biliary surgery. Ann. Surg. **152**: 1026, 1960.
- 71) Ryan, J.D.: Observation on biliary pancreatic dynamics in a normal human. Gastroent. **13**: 1, 1949.
- 72) 福島高文：胆道の病的生理知見. 補遺, 第1報. 弘前医学, **6**: 355, 1955.
- 73) 三村一夫：上腹部疾患に於ける開腹時の胆道内圧に関する研究. 日外会誌, **60**: 1738, 1960.
- 74) Brücke, H.: Cholangiometry Die Messung des Standarddruck flusses als diagnostisches Hilfsmittel in der Chirurgie der Gallenwege. Der Chirurg **32**: 9, 1961.
- 75) 遠藤 巖：胆石症における総胆管変化の意義と評価. 日外会誌, **69**: 967, 1968.
- 76) Ferris, D.O. and Vibert, J.C.: The common Bile duct. Ann. Surg. **149**: 249, 1959.
- 77) Strohl, E.L. et al.: Symptomes of Common Duct Stones. Arch. Surg. **64**: 788, 1952.
- 78) Smith, R.B. et al.: A Five Year Study of Choledocholithiasis. S.G.O. **116**: 731, 1963.
- 79) Colcock, B.P.: Choledochostomy, Its place in Surgery of the Biliary Tract. Surg. Clin. N. Amer. **28**: 641, 1948.
- 80) Mallet-Guys, P. and J.D. Rose: Peroperative Manometry and Radiology in Biliary Tract Disorder. Brit. J. Surg. **44**: 55, 1956.
- 81) 綿貫重雄他：胆道疾患, 特に肝内結石の鑑別診断と治療. 日外会誌, **64**: 805, 1963.
- 82) 福島高文他：2, 3 胆管疾患, 特に所謂無石胆嚢炎における術後胆管造影所見. 弘前医学, **5**: 333, 1954.
- 83) Schein, C.J. et al.: Biopsy of the Common Bile Duct in Calculus Cholecystitis. Arch. Surg. **83**: 835, 1961.
- 84) Ficarra, B.J.: Management of Patients with Long-Standing T-tube in the Common Bile Duct. Am. J. Gastroent. **41**: 528, 1964.
- 85) 三宅 敏塚：胆嚢, 胆道疾患. 外科診療, **7**: 962, 1965.
- 86) Hornykiewitch, Th.: Intravenöse Cholangiographie. Geog. Thieme. Stuttgart, 1959.
- 87) Nuboer, J.F.: Die Altersveränderungen der extrahepatischen Gallenwege. Frankf. Zschr. Path. **42**: 292, 1931.
- 88) 大井 至ほか：臍, 胆道疾患診断に対する新しいアプローチ—内視鏡的臍胆管造影法の手技と成績—. 内科, **26**: 325, 1970.
- 89) 大井 至ほか：内視鏡的臍胆管造影法. 最新医学, **25**: 2292, 1970.
- 90) Arner, O. et al.: Percutaneous transhepatic cholangiography; Puncture of dilated and non-dilated bile ducts under roentgen television control. Surgery. **5**: 561, 1962.
- 91) Glenn, F. et al.: Percutaneous transhepatic cholangiography. Ann. Surg. **156**: 451, 1962.
- 92) 窪田博吉：直接胆道造影. 最新医学, **25**: 2275, 1970.
- 93) 窪田博吉：経皮的胆管造影法. 胃と腸, **5**: 15, 1970.
- 94) 高田忠敬他：胆道良性疾患における胆道末端部形態の検討—X線, 内視鏡手術所見など対比して—. 第130回日消病関東甲信越口演, 1972年12月.
- 95) Schofield, G.E. et al.: Sequelae of cholec-tectomy Brit. J. Surg. **53**: 1042, 1966.
- 96) 植草 実他：胆石症の手術成績. 手術, **25**: 599, 1971.
- 97) Glenn, F.: Common duct exploration for stones. Surg. Gynec. Obst. **95**: 431, 1952.
- 98) Dowdy, G.S. et al.: Importance of coexistent factor in biliary tract surgery. Arch. Surg. **88**: 314, 1964.
- 99) Kraus, H. et al.: Some current problems of biliary tract surgery. Surgery **62**: 983, 1967.
- 100) 牧野惟義：胆嚢剔除後患者の統計的観察. 外科, **26**: 247, 1964.
- 101) Madden, J.L. et al.: Choledochoduodenostomy an unjustly maligned surgical procedure. Am. J. Surg. **119**: 45, 1970.
- 102) Copper, W.M.: External choledochoduodenostomy, An evaluation of 125 Cases. Brit. J. Surg. **49**: 292, 1961.
- 103) 石川浩一：胆道の手術とその根拠. 臨外, **26**: 899, 1971.
- 104) Jones, S. et al.: Transduodenal sphincteroplasty (not sphincterotomy) for biliary and pancreatic disease. Am. J. Surg. **118**: 292, 1962.
- 105) 榎 哲夫：日本人胆道疾患と乳頭炎の問題. 外科, **20**: 529, 1958.
- 106) 榎 哲夫他：乳頭部成形術の適応と手技. 外科治療, **21**: 75, 1969.
- 107) 榎 哲夫：十二指腸乳頭部手術術式と語義. 外科治療, **13**: 155, 1965.
- 108) 梅園 明：胆石症, 胆嚢炎に対する経十二指腸乳頭成形術. 手術, **22**: 1101, 1968.
- 109) 羽生富士夫他：乳頭形成術の問題点. 外科, **35**: 1310, 1973.