

術中胆管内圧および胆管内流量測定の意義 —乳頭機能の評価と乳頭形成術適応について—

滋賀県伊香病院外科

園山 輝久 木村 研志 寺田 信國
河合 隆寛 野崎 昭彦 松本 仁志

京都府立医科大学第2外科

弘中 武 栗岡 英明 山谷 和則
桐山藤重郎 松本 学 橋本 勇

滋賀医科大学第1外科

角 田 富士男 沖 野 功 次

SIGNIFICANCE OF THE INTRAOPERATIVE CHOLANGIOMANOMETRY AND FLOW RATE

—EVALUATION OF THE FUNCTION OF PAPILLA OF VATER AND INDICATIONS OF TRANSDUODENAL SPHINCTEROPLASTY—

Teruhisa SONOYAMA, Kenji KIMURA, Nobukuni TERADA, Takahiro KAWAI

Akihiko NOZAKI and Hitoshi MATSUMOTO

Division of Surgery, Ika Hospital

Takeshi HIRONAKA, Hideaki KURIOKA, Kazunori YAMAYA,

Tojuro KIRIYAMA, Manabu MATSUMOTO and

Isamu HASHIMOTO

2nd Department of Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine

Fujio TSUNODA and Koji OKINO

1st Department of Surgery, Shiga Medical School

胆石症症例に対し定圧流量を施行した47例, 定流内圧測定を施行した44例について, 乳頭機能および乳頭形成術適応について検討した。定圧流量10ml/min未滿を乳頭形成術適応とし, 胆嚢結石群は平均49.1ml/min, 胆管結石群100.2ml/min, 乳頭形成群6.4ml/minを示した。乳頭形成群が定流内圧測定において明らかに異常値を示したのは, 灌流圧と回復時間でそれぞれ平均59.5cmH₂O, 45.2秒であった。さらに, 薬物負荷による流量・圧変化をみる事により, 器質的のみならず機能的な病変の把握も可能で, 従来の乳頭形成術適応の判定基準よりの確であることが示唆された。特に, 定圧流量, 灌流圧および回復時間が重要な因子であると思われる。

索引用語: 胆管内圧測定 (定流内圧測定), 胆管内流量測定 (定圧流量測定), 乳頭機能, 乳頭形成術適応

はじめに

胆石症はごくありふれた疾患であり, その手術法もほぼ確立された感がある。しかし肝内結石, 遺残結石,

再発結石などまだ未解決な問題も残されている。その中で乳頭機能の評価は, 再発結石を含む胆道手術後愁訴の原因を考える上で重要である。最近, 術前診断の

進歩により乳頭部の形態的、機能的診断が可能になってきた^{1)~3)}がまだ充分とは言えず術中胆道精査が大きな役割を占めている。すなわち術中胆道造影、胆管内視鏡、胆管内圧測定、乳頭ブジーによる検索などである。

胆管内圧測定は古くから行われているが、その後多くの改良がなされ、現在胆管を灌流して内圧測定、流量測定を行う方法がとられている。この方法は乳頭部の器質的、機能的病変を把握するのに有用であるとされている。われわれも1975年より定圧灌流法による胆管内流量測定（以下定圧流量測定）を、1977年より定流灌流法による胆管内圧測定（以下定流内圧測定）を行い乳頭機能の評価と乳頭形成術適応の判定基準について検討したので報告する。

I 対象および方法

対象はすべて胆石症症例であり、術中に定圧流量測定を行った47例、定流内圧測定を行った44例である。

すべて全身麻酔（GOF, NLA）下で行い、筋弛緩剤はPancronium bromideを使用した。胆嚢管より内径1.9mmのカットダウンチューブ（日本メディカルサブライ）を総胆管に挿入し胆道造影を行ったのち、定圧流量測定および定流内圧測定を施行した。総胆管結石症例は、総胆管切開、載石を行ったのち内径5.5mmのTチューブを留置して施行した。術後は2週目あるいは4週目に同様な方法でTチューブから行った。基線は胆嚢管流入部とし、術後は腹厚21cm以上は背側より12cm、腹厚21cm未満は11cmの高さとした。

1. 定圧流量測定

測定用チューブを50mlの注射器に接続し生理的食塩水（以下生食水）を満たし、30cmH₂Oの定圧で総胆管内を灌流し1分間に流れる量を測定する（図1）。少なくとも2回行い多い量をもって測定値とした。1分間に50ml以上流れる場合は、以後も一定の割合で流れるものとして計算した。なお測定装置のみの場合の定圧流量（free flow）はカットダウンチューブ97ml/min、Tチューブ1500ml/minである。

2. 定流内圧測定

定圧流量測定に用いたチューブを三方括栓を介して一方はツルース万能注入器（エイコー）に、他方は低圧トランスデューサー（LPU-0.1-350-0-II, 東芝）に接続し、ポリグラフ（PCR-10A, 東芝）にて記録した（図1）。灌流は生食水30ml/minの定流で1分間行った。記録は呼吸性波型が見られチューブの先端の異常がない事を確認してから行う。定流内圧測定による内圧曲

図1 定圧流量測定法および定流内圧測定法の模式図

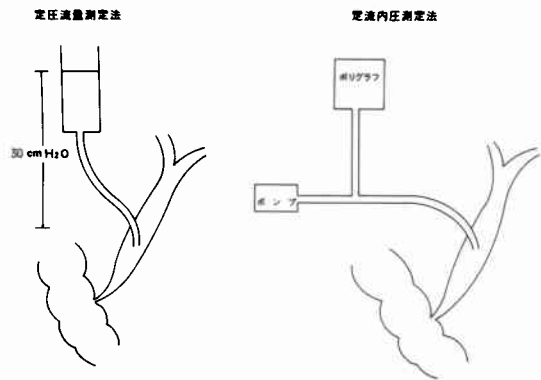
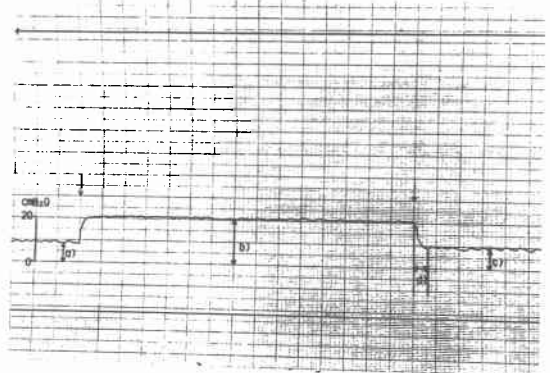


図2 定流内圧測定における正常波型

- a) 静止圧 b) 灌流圧
c) 残圧 d) 回復時間

矢印は生食水の注入開始と終了を示す。



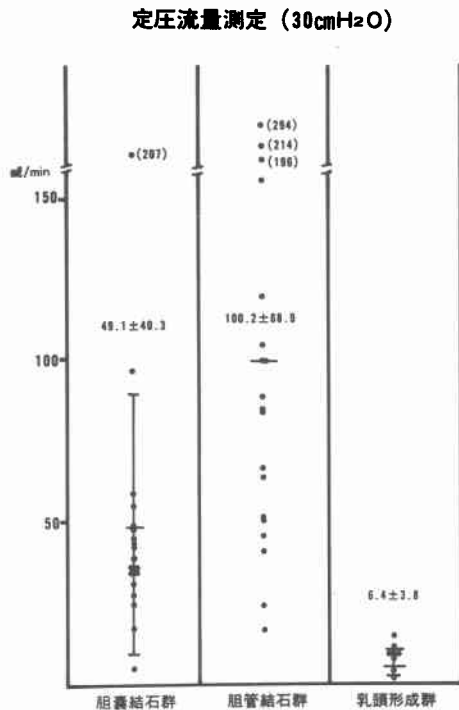
線は通常図2の波型を示し、この波型に対して、a) 静止圧、b) 灌流圧、c) 残圧、d) 回復時間と名付けて灌流圧、残圧、回復時間について検討した。

本法がはたして乳頭機能を反映し得るものかどうか、そして乳頭形成術適応の判定基準の一つとなり得るかどうかの問題点であり、われわれは、対象を胆嚢結石群、胆管結石群、乳頭形成群の3群に分け比較検討した。また、従来より乳頭形成術適応の判定基準となっている総胆管径、乳頭ブジーの通過性との関係、narrow distal segment (NDS) との関係、さらに術後遠隔成績からみて本法が術式選択の決定因子となり得るかどうかを検討した。

II 結果

われわれは、White⁴⁾らの報告に従って定圧流量測定10ml/min未満の症例は乳頭狭窄として胆道造影所

図3 定圧流量測定における胆嚢結石群,胆管結石群,乳頭形成群の比較



見,胆道内視鏡,乳頭ブジー通過性などを検討し付加手術,特に乳頭形成術適応とした。

1. 定圧流量測定

胆嚢結石群では49.1±40.3ml/min(平均値±標準偏差)であるが,胆管結石群は大きなばらつきがあった。これはチューブの差によるものと思われ後に述べる。胆嚢結石群で流量異常を示したものは総胆管回虫症を疑った1例のみであり,乳頭形成術を施行した症例はすべて傍乳頭憩室を合併していた。したがって胆嚢結石群は対照群と考えるべき症例であろう。

乳頭形成群が平均6.6ml/minと低流量であるのは,乳頭形成術適応の判定基準より明らかなことである(図3)。

2. 定流内圧測定 (図4)

1) 灌流圧

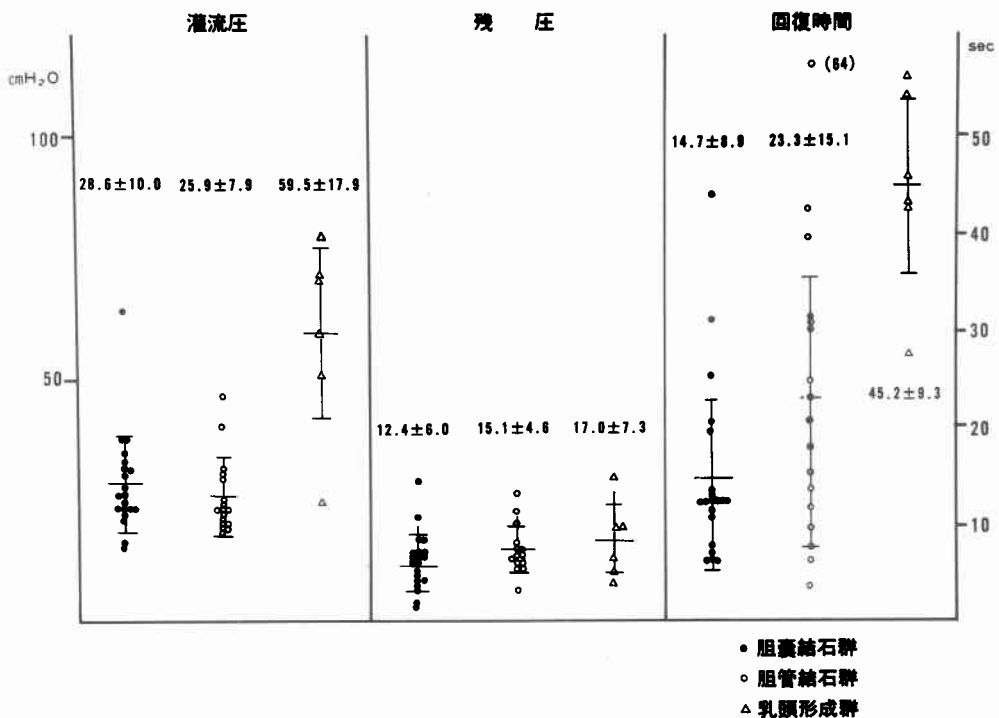
胆嚢結石群と胆管結石群ではその差はないが,乳頭形成群では平均59.5cmH₂Oであり,両者とくらべると明らかに高値を示した。

2) 残圧

胆嚢結石群,胆管結石群,乳頭形成群それぞれに差は認めなかった。

3) 回復時間

図4 定流内圧測定における胆嚢結石群,胆管結石群,乳頭形成群の比較



胆管結石群はばらつきが多いが、乳頭形成群は40秒を越す症例がほとんどである。

したがって定流内圧測定において、乳頭病変や胆管の弾性などを反映するものは、灌流圧と回復時間であると推察できる。胆嚢結石群で灌流圧64cmH₂O、残圧29cmH₂O、回復時間44.8秒を示した症例は定圧流量も6.6ml/minであり乳頭形成術適応症例であるが、総胆管回虫症を疑い乳頭形成術を施行しなかった。術後流量、内圧共に正常化し、術後愁訴も全く認めていない。このように異常値を示した場合、可逆性か不可逆性かを見きわめなければならない。

3. 定圧流量測定と総胆管径

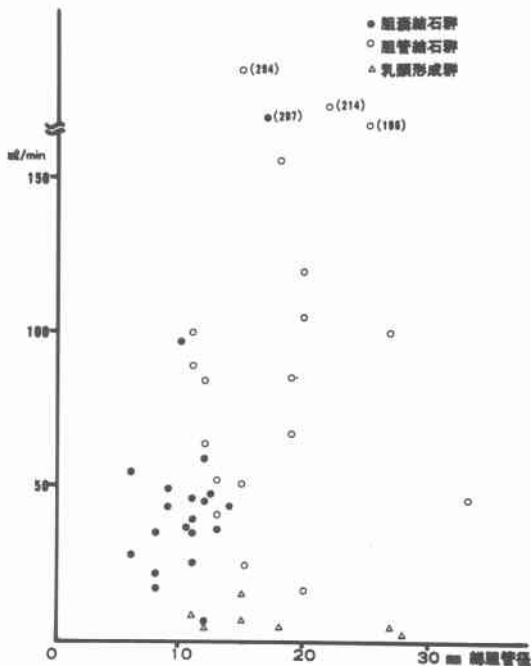
総胆管径は術中計測による外径とした。前述したように胆管結石群はTチューブを用いておりその差はあるが、胆嚢結石群、胆管結石群、乳頭形成群それぞれと比較すると流量と総胆管径との相関は認めなかった(図5)。

4. 定流内圧測定と総胆管径

灌流圧、残圧、回復時間それぞれについて比較したが、総胆管径との相関はなかった。

したがって、定圧流量測定および定流内圧測定で示される胆汁流出障害があっても総胆管は拡張するとは限らない(図6)。

図5 定圧流量測定と総胆管径との関係



5. 定圧流量測定と NDS

NDSは、内視鏡的胆膵管造影あるいは経皮経肝胆管造影より計測し、その長さとの関係をみたが相関はなかった(図7)。

6. 定流内圧測定と NDS

灌流圧、残圧、回復時間共に NDS の長さとは相関せず、NDS の長さは胆汁流出に影響をおよぼさないと考えられる(図8)。

7. 定圧流量測定と乳頭プジー通過性

乳頭プジーの通過性がよい程高流量を示す傾向があり、定圧流量測定は乳頭開口部の大きさをあらわすものと考えられる。しかし乳頭プジー10mmの通過がありながら流量16.8ml/minの症例もある。この症例は総胆管結石症で肝十二指腸靱帯に強い炎症があったが、術後は126ml/minと回復した。このように定圧流量測定は、可逆性変化も異常としてとらえる可能性がある(図9)。

8. 定流内圧測定と乳頭プジー通過性

乳頭プジーの通過性が悪いと、灌流圧は高圧を示し、

図6 定流内圧測定と総胆管径との関係

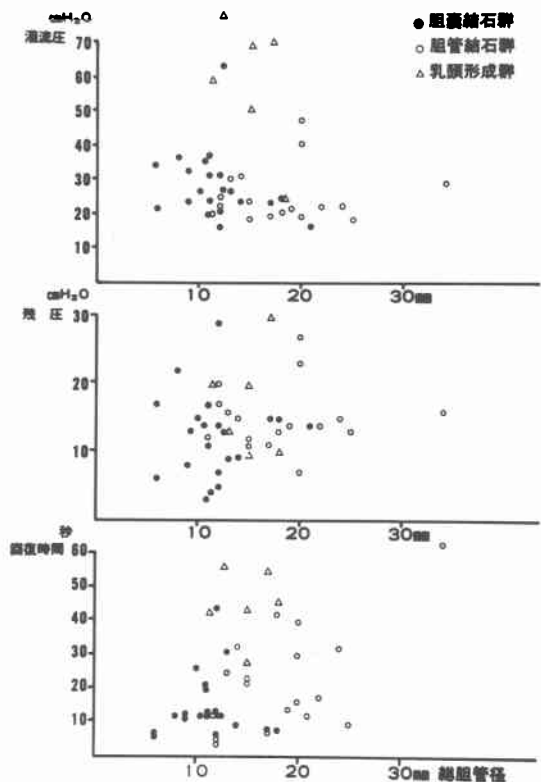
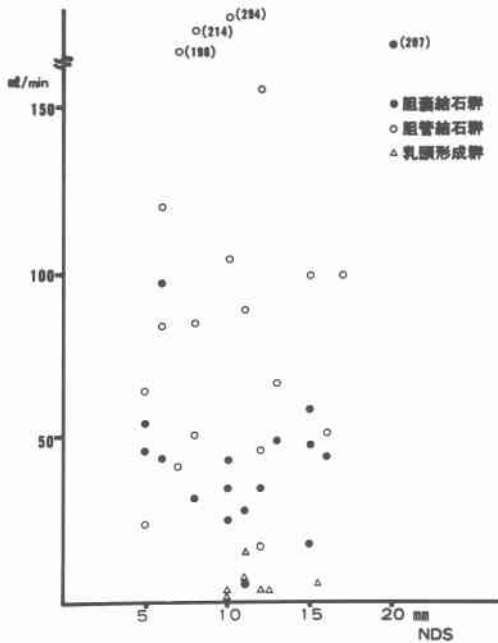


図7 定圧流量測定と NDS との関係



回復時間は延長する傾向にあったが残圧に関しては相関を認めなかった(図10)。

9. 術中術後における定圧流量測定および定流内圧測定の変化

定圧流量測定において、術後流量が増加したものは75% (9/12) にみられ、灌流圧、残圧においてもそれぞれ80% (8/10), 90% (9/10) の圧の下降を示した。しかし回復時間においては短縮したものは半数にとどまった。このように定圧流量測定、定流内圧測定であらわされる乳頭機能は、かなり変化をすることがわかる(図11)。

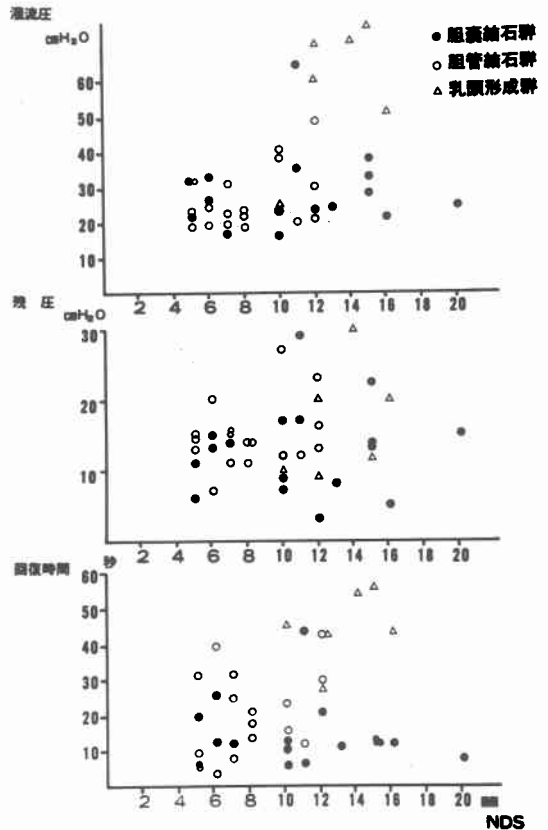
10. Butylscopolamine bromide (Buscopan) による定圧流量測定および定流内圧測定の変化

薬物負荷による定圧流量測定、定流内圧測定は現在常用していないが、薬物負荷により流量、内圧が大きく変化することがある。術後意識下に測定すると図12Aに示すように大きな波型を示すことがある。この状態で Buscopan 40mg を静脈内投与すると図12Bの内圧曲線となり流量も30ml/min から257ml/min と増加した。これは乳頭部の過緊張や攣縮をあらわしているものと思われる。

11. アンケート調査による術後遠隔成績

胆石症手術症例に対し下痢、腹痛、黄疸、発熱、体

図8 定流内圧測定と NDS との関係



重増減の有無、就業状態、自己評価についてアンケート調査を行った。死亡例は10例でそのうち8例は他病死、1例は急性膵炎を伴った総胆管結石症で直接死、他の1例は肝内遺残結石による反復する胆管炎で失った。術中定圧流量測定、定流内圧測定非施行例A群と施行例B群とを比較した。黄疸、発熱例はなく、下痢や腹痛が時々あるものをほぼ良好、ないものを良好とすると満足すべき結果である。しかし自己評価で乳頭形成A群において3例の悪化がある。これらは特別な合併症もなく、そのうち1例は再発結石を疑っている。他群の悪化例は心筋梗塞、胃悪性リンパ腫などの合併症を有している。頻回の腹痛を訴えた乳頭形成B群の1例は内視鏡的胆膵管造影など精査を行ったが異常は認めなかった。定圧流量測定、定流内圧測定導入後、乳頭形成例は減少し、就業率、自己評価もよくなっている(表1)。

III 考 察

胆汁の十二指腸への流出状態の観察は、胆道系手術

図9 定圧流量測定と乳頭ブジー通過性との関係

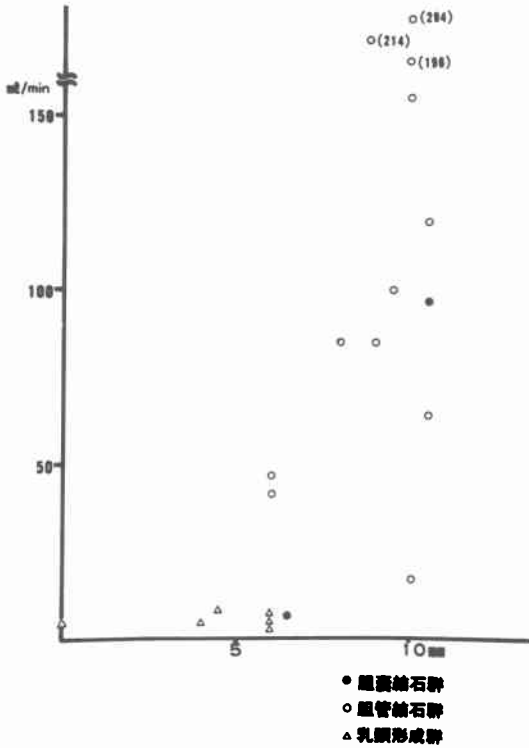


図11 術中術後における定圧流量測定および定流内圧測定の変化

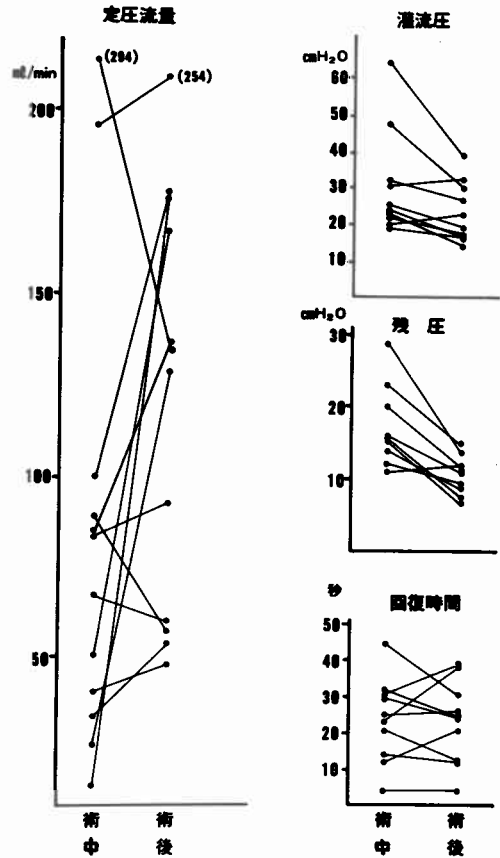


図10 定流内圧測定と乳頭ブジー通過性との関係

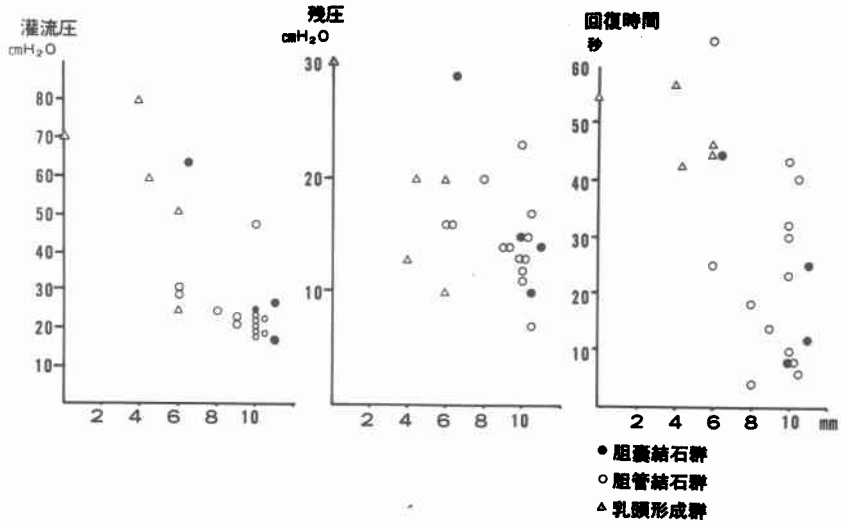
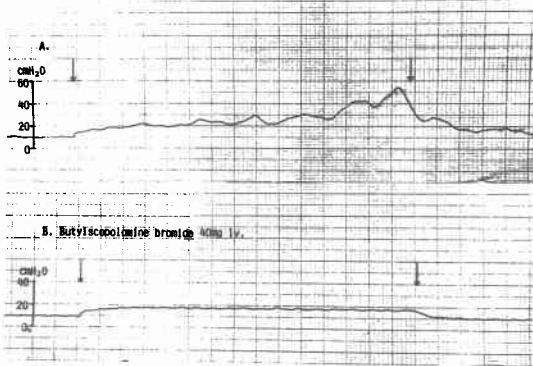


表1 アンケート調査による胆石症術後遠隔成績

| | 胆 摘 | | 総胆管切開 | | 乳頭形成 | | |
|---------|-----------|----------|---------|---------|----------|---------|---|
| | Ⓐ | Ⓑ | Ⓐ | Ⓑ | Ⓐ | Ⓑ | |
| 下 痢 頻 回 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 死亡 10例 他病死 8例 急性肝炎 1例 急性閉塞性化膿性胆管炎 1例 |
| | 時々 4 (95) | 13 (95) | 0 (88) | 2 (100) | 8 (100) | 1 (100) | |
| | なし 9 | 8 | 7 | 10 | 8 | 3 | |
| 腹 痛 頻 回 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 回答率 76/84 = 90.5% 手術からの期間 3ヶ月-9年 |
| | 時々 3 (95) | 11 (100) | 1 (100) | 4 (100) | 11 (100) | 1 (75) | |
| | なし 10 | 11 | 7 | 8 | 5 | 2 | |
| 仕 事 不 変 | 7 (50) | 14 (64) | 5 (63) | 9 (75) | 9 (57) | 3 (75) | Ⓐ 流量・内圧測定非施行例 Ⓑ 流量・内圧測定施行例 |
| | 転職 7 | 5 | 0 | 1 | 6 | 0 | |
| | 退職 0 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | |
| 自己評価 | 良 6 (95) | 11 (91) | 6 (100) | 7 (85) | 7 (81) | 4 (100) | |
| | 不変 7 | 9 | 2 | 3 | 6 | 0 | |
| | 悪化 1 | 2 | 0 | 2 | 3 | 0 | |

()%

図12 Butylscopolamine bromide による定流内圧曲線の变化
矢印は生食水の注入開始と終了を示す。



の際、重要なことであり特に乳頭狭窄は付加手術の決定をせまられる。乳頭狭窄は原発性にも存在する²⁾⁵⁾⁶⁾が多くは胆石症に随判し⁵⁾⁷⁾⁸⁾、これを見のがすことは、再発結石など胆道手術後愁訴の一因となる。近年、内視鏡的胆膵管造影法や経皮経肝胆管造影法の普及により術前に形態的・機能的に乳頭部病変を把握することが可能となり、乳頭狭窄を独立した疾患としてとらえ積極的に診断を下そうとしている^{1)~3)}。しかし器質的病変のみならず機能的要素も大きく関与し複雑な病態を呈するためこれらのみで乳頭機能の評価するにはまだ問題が多い。従って胆石症においては術中胆道精

査が重要となり、その一つとして胆管内灌流法による胆管内圧測定や胆管内流量測定が行われ、乳頭部の器質的・機能的病変を客観的にとらえようとしている。

Caroli および Mallet-Guy⁹⁾¹⁰⁾にはじまるこの方法は、その後多くの改良がなされ種々の測定法が行われている¹¹⁾。しかし統一されたものはなく、診断基準も各施設でまちまちである。

胆管内流量測定および胆管内圧測定は、乳頭部病変のみならず小結石や浮遊結石の発見にも有用であるとされている⁴⁾¹²⁾。われわれは、乳頭部嵌頓結石あるいは、それに近い状態で異常を認めた症例はあるが結石の有無の検索には低濃度(10-20%)の造影剤による胆道造影がまさっていると考えている。したがって乳頭機能の評価について検討した。

定圧流量測定は、胆汁分泌圧とされている30cmH₂O¹³⁾とした。定流内圧測定は1-3ml/minの低流量では、われわれの方法で圧変化がとらえにくく30ml/minとした。White⁴⁾、斉藤¹⁴⁾は定圧流量測定を重視し、われわれも胆汁流出障害という観点からWhite⁴⁾に従って10ml/min未滿は乳頭形成術適応とした。測定用チューブは総胆管切開例では、チューブを使用した。術後の比較が容易なこと、チューブ先端の影響による測定ミスがないことなどの利点がある。胆嚢結石群と胆管結石群で流量値に差があらわれたのはチューブの差によるものと考えられる。ここで富田¹⁵⁾のいう低抗を考慮するとカットダウンチューブは300mmH₂

O/97ml=3.1, Tチューブは300/1500=0.2の低抗値となる。胆嚢結石群の平均49.1ml/minは乳頭部低抗(300/49.1)-3.1=3.0でありTチューブによる流量に換算すると300/(3.0+0.2)=93.8となる。同様に乳頭形成術適応の判定基準とした10ml/minもカットダウンチューブでは9ml/minとなり、このように測定値をみるだけでも乳頭形成術適応を誤ることはないと考えており、問題となるのは、その境界領域をどう判断するかであろう。

定流内圧測定をみると、乳頭形成群が明らかに異常を示すのは灌流圧と回復時間であり、乳頭部病変を反映するものであると考えている。

諸家の報告をみると、残圧および回復時間(減衰時間, 復元時間)が乳頭機能をあらわすとしているものが多い^{16)~18)}。回復時間は、胆管結石例でも延長している症例が多く、術中術後の変化も少いことより、結石による胆管や乳頭部の変化を示し、他の要素にあまり関係なく乳頭機能をあらわしている可能性がある。

従来、乳頭狭窄の診断は主に術中胆道造影所見や乳頭ブジ-の通過性より行われ、特にブジ-3mmが通過しないものは乳頭狭窄とされ乳頭形成術適応としてきた⁵⁾¹⁹⁾²⁰⁾。また、安全性から#10F尿管カテーテル⁷⁾⁸⁾やネラトン²¹⁾を用いるものもある。この方法は確かに定圧流量や定流内圧測定における灌流圧、回復時間と相関し、よい診断法といえる。しかし術者による差があらわれやすく客観的に欠け、乳頭部に損傷を与える可能性がある²²⁾。さらに3mm以上のブジ-が通過しても定圧流量が、10ml/min未満の症例もみられ、Hess⁶⁾が述べているようにブジ-の通過があっても胆汁流出障害がおこることもある。この病態は、低緊張性狭窄(stenoinsufficiency)と呼ばれるもので¹⁰⁾²³⁾、充分な大きさのブジ-が通過しても異常な圧がないと胆汁の流出がみられない。これはNDSが結石の通過などにより拡張された結果と考えられている²⁾²³⁾。したがってブジ-による診断法は有害無効と考えるものもある²⁴⁾。定圧流量および定流内圧が乳頭ブジ-通過性と相関し、その上ブジ-では発見しえない病変を把握できることより、われわれも乳頭ブジ-は不要の操作と考えている。

胆汁うっ滞があれば胆管拡張を生じるのは当然であるが、総胆管径と定圧流量、定流内圧は相関しない。このことは、胆管は容易に拡張し²⁵⁾、拡張のない乳頭狭窄の報告²²⁾²⁶⁾もあり乳頭部病変のみならず結石の影響や加齢の問題²⁷⁾も含んでいるものと思われる。

さて、乳頭部に異常がある場合それがはたして機能的か器質的か、あるいは不可逆性か可逆性かが大きな問題となってくる。組織学的には乳頭部は機能的異常をくり返すうちに器質的变化をきたすことが多く²⁵⁾、また、慢性炎症は加齢現象が大きくその判定はむずかしいといわれている²⁸⁾。組織所見と定圧流量、定流内圧は必ずしも一致しないという報告⁷⁾¹⁶⁾²⁸⁾²⁹⁾もあり、乳頭狭窄の診断のむずかしさがうかがえる。機能的狭窄の診断法として薬物負荷による胆管内圧測定があり、Pentazocine, Butylscopolamine bromideでその圧変化をとらえ¹²⁾、長嶋ら³⁰⁾は塩酸負荷による波型の変動により可逆性か不可逆性かを判断している。

定流内圧測定において、時に振幅の大きな波型があらわれ、透視下で胆道造影を観察すると春山³¹⁾が報告しているように胆管の蠕動運動をみることができる。このような状態で、Butylscopolamine bromideを使用すると、その波型は消失し乳頭部の緊張や蠕動による波型であることがわかる。このように定圧流量測定や定流内圧測定は、乳頭部の可逆性変化も異常としてとらえる可能性がありoverdiagnosisとならぬ様に注意が必要で、さらに詳細な乳頭機能を知る一つの方法として薬物負荷は有用である。

Newman and Northup³²⁾は、定流、定圧灌流による測定法では不充分であるとして圧や流量を変化させてみるが必要であるとし、富田ら³³⁾は普遍的な数値すなわち低抗値Rを求め、さらに永川ら¹²⁾は可変式負荷胆道内圧測定法を考案している。また、内圧曲線を分類しその波型から乳頭機能の評価を行っているものもある¹⁷⁾¹⁸⁾。

このような流量・内圧測定からみた乳頭形成術適応の判定基準にはさまざまなものがあり、舟木ら²²⁾は灌流圧20cmH₂O以上で造影剤の十二指腸流出不良例、内村ら³⁴⁾は初圧/減衰圧比0.55、終了灌流圧/減衰圧比1.25以下、堤ら²⁹⁾は臨床所見および流量14ml/min未満、富田ら³⁴⁾は低抗値Rが100以上、永川ら¹²⁾はR値10以上、残圧20cmH₂O以上としている。しかしそれぞれ測定方法が異なるために比較はむずかしく、現段階では流量、内圧を含めた総合的判定¹⁶⁾³⁵⁾を下しているのが一般的であろう。

定流内圧測定による乳頭機能の把握は、その意味づけが非常にむずかしく、まだ充分にはできていない。したがって乳頭形成術適応の判定基準としても多くの問題を残している。乳頭部病変すなわち胆汁流出障害としてとらえると、定圧流量測定は理にかなったしか

も簡単な検査法である。われわれは、この方法を重視し、定圧流量10ml/min未満の症例を乳頭形成術適応としたが、本法導入後、乳頭形成例は減少し、術後遠隔成績にても良好な成績であり、この判定基準は妥当なものと考えている。問題となるのは境界領域(われわれは定圧流量10—15ml/minとした)であり、これらに対しては定流内圧測定における灌流圧50cmH₂O以上、回復時間40秒以上は乳頭形成術適応と考えている。

定圧流量測定および定流内圧測定は、従来の方法より乳頭機能をよく反映し、客観的にとらえる事ができる。しかし中には問題となる症例もあり、乳頭部病変を可逆性か不可逆性が正確にあらわすまでには至っていない。今後さらに検討を重ね、不要な付加手術をさけ、適確な手術を行うべき一助としたい。

おわりに

胆石症症例に対し、定圧流量測定および定流内圧測定を施行し乳頭機能の評価ならびに乳頭形成術適応について検討した。

本法と総胆管径やNDSとは相関はなかったが、乳頭ブジ-の通過が悪いと流量は少く、灌流圧は高く、回復時間は延長する傾向を認めた。しかし本法は、乳頭ブジ-では発見し得ない病態をとらえることも可能であり、さらに薬物負荷により詳細な変化を知ることができる。

定圧流量測定10ml/min未満を乳頭形成術適応としたが、その妥当性がうかがえた。乳頭機能の評価には、定圧流量、灌流圧、回復時間が重要な因子であり乳頭形成術適応の判定基準を次のように定めた。

定圧流量測定 10ml/min未満

定圧流量測定 10—15ml/minの境界領域の場合は灌流圧50cmH₂O以上、回復時間40秒以上

本論文の要旨は第15回日本消化器外科学会、第10回日本胆道外科研究会において発表した。

文 献

- 1) Gregg JA: Postcholecystectomy syndrome and its association with ampullary stenosis. *Amer J Surg* 39: 374—378, 1980
- 2) 中島正継, 安田健治朗, 藤本荘太郎ほか: 胆管末端部(乳頭部)狭窄症. *胃と腸* 16: 1185—1199, 1981
- 3) 土屋幸浩, 大藤正雄, 大野孝則: 乳頭部狭窄の判定基準. *胆と膵* 2: 45—50, 1981
- 4) White TT, Waismann H, Hopton D et al: Radiomanometry, flow rates and cholangiography in the evaluation of common bile duct disease. *Amer J Surg* 123: 73—99, 1972
- 5) Cattel RB, Colcock BP, Pollack JL: Stenosis

of the sphincter of Oddi. *New Engl J Med* 256: 429—435, 1957

- 6) Hess W: Surgery of the biliary passage and the pancreas. D Van Nostrand Inc, Princeton, New Jersey, 1965, p71—76
- 7) Acosta JM, Argentina R, Nardi GL: Papillitis, inflammatory disease of the ampulla of Vater. *Arch Surg* 92: 354—361, 1966
- 8) Shingleton WW, Gamburg D: Stenosis of the sphincter of Oddi. *Amer J Surg* 119: 35—37, 1970
- 9) Mullet-Guy P: Value of peroperative manometric and roentgenographic examination in the diagnosis of pathologic changes and functional disturbance of the biliary tract. *Surg Gynec Obst* 94: 385—393, 1952
- 10) Mullet-Guy P, Rose JC: Per-operative manometry and radiology in biliary tract disorders. *Brit J Surg* 44: 55—68, 1956
- 11) 宮崎逸夫, 永川宅和, 小野慶一: 胆道内圧測定法に関する研究会報告. *臨と研* 54: 204—211, 1977
- 12) 永川宅和, 葉袋峻士: 可変式負荷胆道内圧測定法の意義. 佐藤寿雄, 齊藤洋一編. 胆道精査法. 東京, 医学図書出版, 1978, p243—254
- 13) 横 哲夫: 肝・胆道・膵疾患の外科. 東京, 金原出版, 1974, p28—52
- 14) 齊藤英樹, 提敬一郎, 吉田奎介: 胆石症における流量測定とその意義について. *手術* 29: 1061—1069, 1975
- 15) 富田壽児: 胆管内圧測定の問題点. *日臨外医会誌* 6: 919—926, 1978
- 16) 鈴木範美, 高橋 渉, 佐藤寿雄: 定流灌流法による胆道内圧値とその意義. 佐藤寿雄, 齊藤洋一編. 胆道精査法. 東京, 医学図書出版, 1978, p209—232
- 17) 野呂俊夫, 柳沼征人: 胆道疾患における胆道内圧測定の意義. 佐藤寿雄, 齊藤洋一編. 胆道精査法. 東京, 医学図書出版, 1978, p233—242
- 18) 津田勇平: 胆管内圧に関する臨床的ならびに実験的研究. *大阪医会誌* 24: 753—781, 1975
- 19) Jones SA, Steedman RA, Keller TB et al: Transduodenal sphincteroplasty (not Sphincterotomy) for biliary and pancreatic disease, indications, contraindications and results. *Amer J Surg* 118: 292—306, 1969
- 20) Kourias BG, Tierris EJ: Transduodenal sphincterotomy with strict indications. *Amer J Surg* 112: 426—431, 1966
- 21) 齊藤敏明, 山田良成, 山本邦彦ほか: 胆石症における胆道内圧測定法の意義と臨床応用. *臨外* 31: 91—95, 1976
- 22) 舟木昭蔵, 前田 晃, 奥野利幸ほか: 十二指腸乳頭形成術の適応—manometric cholangiographyに

- 査法—胆管内流量測定の意味について。佐藤寿雄，斎藤洋一編。胆道精査法。東京，医学図書出版，1978，p271—282
- 30) 長嶋英幸，松代 隆，趙 弘実ほか：塩酸負荷胆道内圧測定法。日消外会誌 14：532—538，1981
- 31) 春山茂雄：総胆管末端部筋の運動に関する研究—特にヒトの無胆嚢下，低流量灌流時における運動について—。日外会誌 82：1468—1484，1981
- 32) Newman HF and Northup JD：Hydrodynamics of the human common bile duct. Surg Gynec Obstet 105：355—361，1957
- 33) 富田壽児，渡辺伸太郎，植草 実ほか：胆管末端部抵抗の簡便な測定法とその臨床的意義。外科診療 16：637—678，1974
- 34) 内村正幸，鮫島恭彦，武藤良弘ほか：乳頭部狭窄の判定基準，半導体小型圧力変換器を用いた胆道内圧とその基準。胆と膵 2：66—68，1981
- 35) 梅園 明：乳頭部狭窄の判定基準。胆と膵 2：64—65，1981
- ついで。外科 33：403—408，1971
- 23) 永川宅和：乳頭部狭窄の判定基準，胆道内圧測定法を中心とした乳頭部狭窄の判定基準。胆と膵 2：59—61，1981
- 24) 富田壽児，野田辰男，橋本敏夫ほか：胆石症手術における付加手術，とくに乳頭形成術の適応について—胆管末端部抵抗測定の結果から—。外科診療 9：71—79，1977
- 25) 槇 哲夫：肝・胆道・膵疾患の外科。東京，金原出版，1974，p139—239，248—251
- 26) Riddell DH, Kirtley JA Jr：Stenosis of the sphincter of Oddi, transduodenal sphincterotomy and some other surgical aspects. Ann Surg 149：773—780，1959
- 27) 松崎松平：胆道系疾患に及ぼす加齢の影響。日消病会誌 69：42—60，1972
- 28) 梅園 明，尾形佳郎，島 伸吾ほか：乳頭狭窄を伴う胆石症。手術 26：556—560，1972
- 29) 提敬一郎，武藤輝一：胆石症に対する術中胆道精