

肝切除における balloon catheter を用いた術中胆管造影の有用性

大阪市立大学医学部第2外科学教室

久保 正二 酒井 克治 木下 博明
広橋 一裕 松岡 修二

USEFULNESS OF THE INTRAOPERATIVE CHOLANGIOGRAPHY WITH A BALLOON CATHETER IN LIVER SURGERY

Shoji KUBO, Katsuji SAKAI, Hiroaki KINOSHITA,
Kazuhiro HIROHASHI and Shuji MATSUOKA

The 2nd Department of Surgery, Osaka City University Medical School

肝切除における術中胆管損傷や術後の胆汁漏を予防する目的で、silicon製 balloon catheter を試作し肝癌20症例に対して術中胆管造影を行った。術中、肝切除に先だて胆嚢管より総胆管十二指腸後部に balloon catheter を挿入したのち balloon を膨張させ、肝切除前後の2回、造影を施行した。その結果、全例で肝内胆管が鮮明に描出された。このうち2例では肝切除前に肝門部胆管の走行異常が認められたため、肝切除に際し胆管損傷を予防しえた。また2例では肝切除後切離面からの造影剤の漏出が認められたため同部の縫合閉鎖が施され、術後の胆汁漏が防止された。なお本法による合併症はみられなかった。

索引用語：肝切除，術中胆管造影，balloon catheter，胆管損傷，胆汁漏

はじめに

近年、各種画像診断法や術後管理学のめざましい進歩により、原発性肝癌に対して積極的に肝切除術が施行されているが、特に肝硬変併存肝癌に対して行われる系統的亜区域切除¹⁾には詳細な肝脈管構造の把握が重要であると考えられる。動脈の走行や腫瘍の栄養動脈は術前に行われる動脈造影²⁾によって、また門脈の走行や担癌門脈枝は経皮経肝門脈造影²⁾³⁾、あるいは術中超音波検査⁴⁾によってあらかじめ同定することができる。しかし肝門部胆管の術中同定および剥離は、その走行異常や周囲の豊富な結合織のため他のグリソン系脈管に比べて困難であり、一旦術中胆管損傷を来すと菲薄な胆管壁の修復に時間を要する。また胆管損傷後に発生する胆汁漏や胆管の狭窄は腹腔内感染ひいては肝不全、multiple organ failure (以下 MOF) のひきがね⁵⁾ともなりうる。ところが術前に経皮経肝胆管造影 (percutaneous transhepatic cholangiography,

以下 PTC) や内視鏡的逆行性胆管造影 (endoscopic retrograde cholangiography, 以下 ERC) などの直接胆管造影をすべての肝切除予定患者に行うことができない。そこで著者らは肝切除における術中胆管損傷や術後胆汁漏の予防を目的として、balloon catheter を用いる術中胆管造影を行っているのでその意義について報告する。

対象および方法

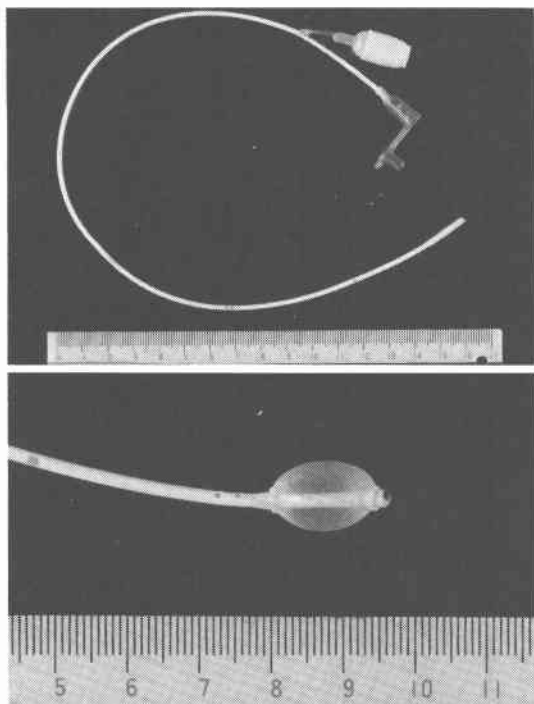
対象症例は最近大阪市立大学第2外科に入院した肝細胞癌19例、胆管細胞癌1例の計20例である。それらの症例には右3区域切除(1例)、右2区域切除(5例)、前区域切除(5例)、左2区域切除(4例)、中央2区域切除(1例)、部分切除(4例)が施された。

balloon catheter は silicon 製で長さ40cm、外径2mmの2重管と最大容量2mlのballoonよりなり、balloonの4mm中央側に造影剤注入用側孔があげられている(図1)。

肝切除に先だちまず肝を授動し術中超音波検査を行い、腫瘍の占拠部位、切離すべき門脈枝を同定する。その後、胆嚢を摘出、このballoon catheterを胆嚢管

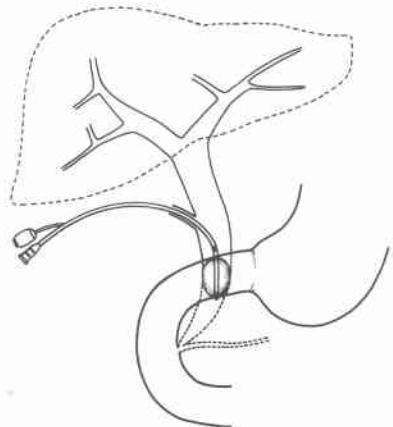
<1984年11月21日受理> 別刷請求先 久保 正二
〒545 大阪市阿倍野区旭町1-5-7 大阪市立大学医学部第2外科

図1 上段：側孔付き balloon catheter (長さ40cm, 外径2mm), 下段：空気で膨張させた balloon と側孔。



より総胆管内へ約3cm挿入, balloonを総胆管十二指腸後部に位置させる。胆汁の逆流を確認した後, 約1.5mlの空気をballoon内に注入し, balloonを膨張させる。ここで60%ウログラフィン4~5mlを用いて第1回胆管造影を行う(図2)。そこで肝門部胆管の走行を検

図2 Balloon catheterを胆嚢管より総胆管内へ約3cm挿入, 総胆管十二指腸後部に位置させたballoonを膨張させ造影を行う。



索し, 切離すべき胆管枝を確認したのち肝門部の脈管処理について肝実質の切離を施す。肝切除後第2回胆管造影を行い, 温存すべき胆管の確認と, 肝切離面からの造影剤漏出の有無を検索する。肝実質からの造影剤の漏出が認められた場合には造影剤の代りにインジゴカルミン液を再注入し, その漏出部を確認, 吸収性縫合糸でその部を縫合閉鎖する。なお撮影にはコンデンサー型ポータブルX線装置を用い, 撮影条件は管電圧80~100kVp, 管電流20mA, 管球カセット間距離80cmであり, リスホルムブレンドを使用した。

結果

本法の施行された20例全例に左右肝内胆管が鮮明に描出され, 切離すべき胆管が確認された。その際, 2例においては肝門部胆管の走行異常が認められたが, 本法によりあらかじめその走行が同定されていたため, 胆管損傷を予防しえた。また術前胆管造影が困難であった胆管細胞癌の1例は本法により正確な局在診断がなされ, 左2区域切除が施された。さらに外側区域部分切除あるいは前区域切除と外側区域部分切除が施された各1例では, 肝切除後の胆管造影で肝切離面からの造影剤の漏出が認められたため同部の縫合閉鎖が施され, 術後の胆汁漏が防止された。なお本法の行われた後, 循環不全, 急性胆管炎などの合併症を来した症例はみられなかった。

症例

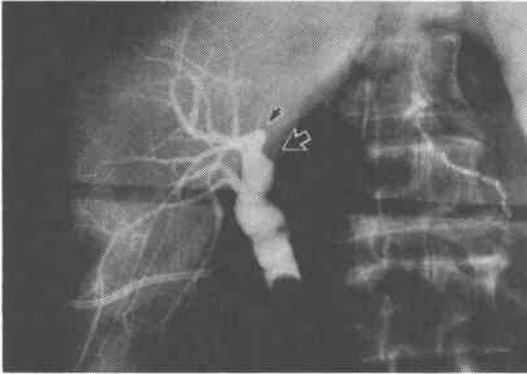
症例1. 69歳, 男性。

8年前に胃潰瘍の診断で広範囲胃切除が施行されている。健康診断で肝機能障害を指摘され, 超音波検査, CT, 動脈造影を施行, 外側区域の肝細胞癌と診断され

図3 a 症例1の肝切除前胆管造影像。後区域枝が総肝管より分岐し(小矢印), 前区域枝および左肝管分岐部が高位に存在する(大矢印)。



図3 b 症例1の左2区域切除後胆管造影像。左肝管は根部で切離され(大矢印), 前区域枝は温存されている(小矢印)。



た。動脈造影像上, 左肝動脈が左胃動脈より分岐していた。術中肝切除前の胆管造影では, 後区域枝が総肝管より分岐し, 前区域枝と左肝管の分岐部が高位に存在した(図3a)。そこで左肝管の処理は肝実質の切離の途上で行われ, 前区域枝を損傷することなく左2区域切除が施された(図3b)。

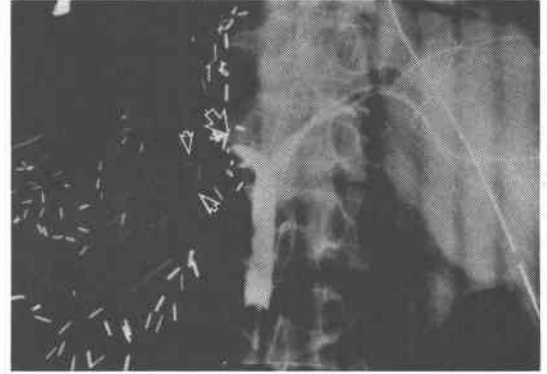
症例2. 59歳, 男性。

慢性肝炎で経過観察中 α -fetoprotein の上昇を認めため, 肝シンチ, CT, 超音波検査, 動脈造影を施行, 前上亜区域の肝細胞癌と診断された。動脈造影像上, 右肝動脈は上腸間膜動脈より分岐していた。肝切除前の胆管造影で前・後区域枝および左肝管が肝内部で独立して分岐していたため(図4a), 前区域切除にあたり肝門部での前枝の切離に慎重を要した。肝切除後の胆管造影では, 前区域枝がその根部で完全に処理され, 後区域枝は上・下亜区域枝共に温存することができた

図4 a 症例2の肝切除前胆管造影像。前・後区域枝および左肝管が肝内で独立して分岐している(矢印)。



図4 b 症例2の肝切除後胆管造影像。前区域枝が根部で切断され(大矢印), 後区域枝は上・下亜区域枝共に温存されている(小矢印)。



(図4b)。

症例3. 50歳, 女性。

心窩部痛, 全身倦怠感を主訴として近医を受診したところ肝機能異常を指摘され, 超音波検査, CT, 動脈造影の結果, 外側区域の腫瘍と診断された。術前検査にて胆管細胞癌が疑われたが, 肝内胆管の拡張がなく術前の PTC は困難であった。そこで術中肝切除前に balloon catheter を用いた胆管造影と超音波下直接胆管造影を組み合わせたところ, 外側上行枝は完全閉塞し, 下行枝および内側区域枝は分断されていた(図5a)。そこで左2区域切除が施された。肝切除後の胆管造影像では左肝管は根部で処理され, 肝切離面からの造影剤の漏出は認められなかった(図5b)。

症例4. 51歳, 男性。

2年前胃潰瘍のため広範囲胃切除を施行され, その

図5 a 症例3の肝切除前胆管造影像。Balloon catheter による胆管造影と超音波下直接胆管造影を組み合わせたところ, 外側上行枝は完全閉塞し, 下行枝および内側区域枝は分断されていた。

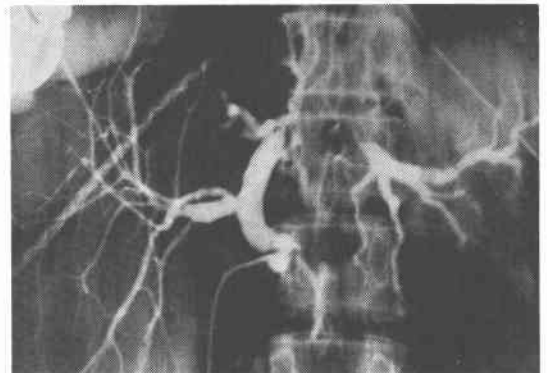
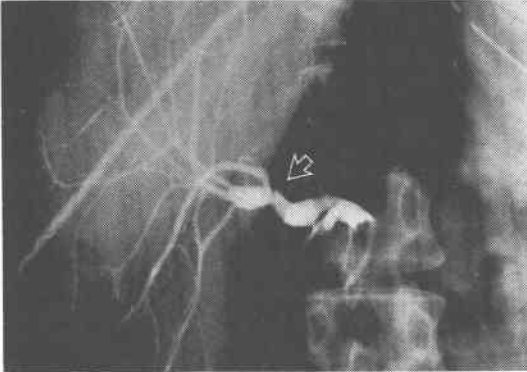


図5 b 症例3の左2区域切除後胆管造影像。左肝管は根部で切断されている(矢印)。



経過観察中に肝機能の異常を指摘された。そのため超音波検査、CT、動脈造影が行われた結果、前上区域か

図6 a 症例4の肝切除前胆管造影像。肝内胆管は全て描出され走行異常が認められない。

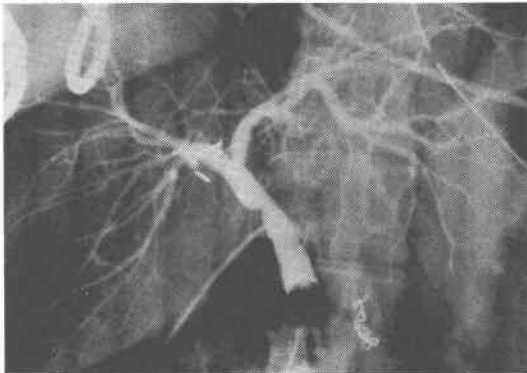


図6 b 症例4の肝切除後胆管造影像。内側区域枝の一部より造影剤の漏出を認めたため(矢印)、同部の縫合閉鎖が施された。



ら内側区域にかけての肝細胞癌と診断され、右3区域切除が施された。肝切除前の balloon catheter を用いた胆管造影では肝内胆管はすべて描出され走行異常は認められなかった(図6a)。肝切除後の胆管造影像上、内側区域枝の一部より造影剤の漏出が認められたため(図6b)、再度インジゴカルミン液を注入し漏出部を確認、同部の縫合閉鎖が施され、術後の胆汁漏を防止することができた。

考 察

近年、各種画像診断法や術後管理学のめざましい進歩により原発性肝癌などの肝腫瘍に対して積極的に肝切除が施されるようになった。術前の超音波検査⁶⁾、動脈造影²⁾、経皮経肝門脈造影²⁾³⁾などの画像診断法は、肝動脈や門脈の走行、腫瘍の占拠部位、栄養動脈および担癌門脈枝の同定に有用であり、また術中超音波検査⁴⁾は腫瘍と門脈や肝静脈との位置関係、担癌門脈枝あるいは切離すべき門脈枝の同定を可能にした。また肝門部における門脈や肝動脈の剝離は脈管壁に接して行くと比較的容易である。ところが肝細胞癌症例の肝門部胆管は通常細く、豊富な結合織に囲まれているため、その走行の確認や同定は門脈や肝静脈に比べて困難である。しかも温存すべき肝内胆管の結紮は残存肝の機能低下を招くことになる。たとえば右肝管後区域枝の多くは門脈前区域枝の背頭側をまわりこんで走行している。したがって、前区域切除時に施行される門脈前区域枝の結紮、切離には右肝管後区域枝の走行に留意する必要がある。

さらに肝切除術後に発生する胆汁漏は腹腔内感染を惹起し、肝不全あるいはMOFのひきがね⁵⁾となる可能性がある。加えて肝細胞癌症例では肝内胆管の拡張がなく術前にPTCを行い難く、またたとえERCを施行したとしても肝内胆管が充分描出されないことが少なくない。そこで著者らは肝切除術に際して術中胆管造影を行い、肝内胆管の走行の確認と切離すべき胆管の同定および肝切除後の肝切離面からの造影剤漏出の有無を検索した。その際従来より胆石症手術で用いられているポリエチレン管やビニール管を使用しても造影剤の十二指腸内への排出量が多く、肝内胆管を充分に描出しがたいことが多い⁷⁾。したがって造影剤の十二指腸内への排出を一時遮断し、肝内胆管を鮮明に描出する目的で胆嚢管から挿入可能な balloon catheter を試作し⁸⁾、それを用いて術中胆管造影を行った。その結果、全例の肝内胆管が鮮明に描出された。

もともと、肝門部胆管の走行異常は他のグリソン系

脈管に比べて意外に多く⁹⁾¹⁰⁾, 胆石症に対する胆嚢摘出術時の注意点でもある¹¹⁾. 今回の検討でも20例中5例, 25%に肝門部胆管の走行異常が認められた. しかし, これらの異常が肝切除前に把握されていたため, 胆管損傷を防止しえた. また症例3では術前の胆管造影が困難であったが, 術中 balloon catheter を用いた胆管造影と超音波下直接胆管造影を組み合わせることで病変部位を確実に診断することができた. さらに症例4では肝切除後, 肝切離面からの造影剤の漏出が発見され, その部の縫合によって術後の胆汁漏を防止しえた. このように肝切除に際しての術中胆管造影, 特に balloon catheter を用いた胆管造影は, 術中胆管損傷の予防と胆汁漏の防止にきわめて有用であると考えられた.

なお最近では肝細胞癌の集学的治療の1つとして術後再発の兆しがあれば肝動脈塞栓療法を施行するため, 肝切除に際して原則としてあらかじめ胆嚢摘出術を付加しているが, ここで行われる胆嚢摘出術はその術後療法からみても合目的であると考えられる. また肝門部リンパ節郭清は胆嚢摘出によって技術的に容易となる. さらに本法における注意点は胆管内圧が25cm H₂O以上に上昇すれば, cholangiovenous reflux を起こすことである¹²⁾. したがって造影時の胆管内圧の上昇は可及的に避けるべきである.

おわりに

肝切除時に行う胆管造影は, 切離すべき胆管の同定, 術中胆管損傷の予防, 術後の胆汁漏の防止のうえできわめて有用であると考えられた. この際, 著者らの試作した balloon catheter の使用により肝門部胆管の走行を確実に描出することができたので, その balloon catheter と造影手技を紹介した.

本論文要旨は第23回日本消化器外科学会において発表した. なお本研究の一部は昭和57, 58年度厚生省がん研究助成

金(計画研究15)によった.

文 献

- 1) 山崎 晋, 長谷川博, 幕内雅敏: 細小肝癌の臨床病理学的分析とそれにもとづく新しい概念の切除法—27切除例の検討—. 肝臓 22: 1714—1723, 1981
- 2) 木下博明, 酒井克治, 久保正二ほか: 肝細胞癌の血管造影診断 Balloon-occluded hepatic arteriography および percutaneous transhepatic portography の有用性について. 日消外会誌 17: 1841—1850, 1984
- 3) 井川澄人, 木下博明, 井上 直ほか: 原発性肝癌における超音波誘導下経皮経肝門脈造影像. 日消外会誌 16: 45—52, 1983
- 4) 幕内雅敏, 長谷川博, 山崎 晋ほか: 肝の術中超音波検査—特に最近の亜区域切除術について. 外科治療 44: 579—586, 1981
- 5) 木下博明, 山崎 修, 藤本幹夫ほか: 多臓器障害と化学療法. 外科治療 48: 37—43, 1983
- 6) 板井悠二, 幕内雅敏: 超音波・CTによる消化器病診断. 東京, 文光堂, 1982, p66—75
- 7) 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
- 8) 木下博明, 松岡修二, 井上 直ほか: silicon 製 Balloon catheter を用いた選択的術中胆管造影法. 臨外 37: 1837—1839, 1982
- 9) Healey JE, Schroy PC: Anatomy of biliary ducts within the human liver. Arch Surg 66: 599—616, 1953
- 10) Goor DA, Ebert PA: Anomalies of the biliary tree. Report of a repair of an accessory bile duct and review of the literature. Arch Surg 104: 302—309, 1972
- 11) 木下博明, 酒井克治, 大森国雄ほか: 術中胆管損傷の予防と対策. 消外 4: 1202—1207, 1981
- 12) 枝川篤永: 急性胆管炎の臨床的ならびに実験的研究, とくに急性閉塞性化膿性胆管炎について. 大阪医会誌 26: 553—587, 1977