

## 慢性膵炎の外科手術における術中超音波検査の意義

久留米大学第1外科

町 淳 二

ペンシルバニア医科大学外科

バーナード・シーグル

### OPERATIVE ULTRASONOGRAPHY DURING SURGERY UPON CHRONIC PANCREATITIS

Junji MACHI

First Department of Surgery, Kurume University School of Medicine

Bernard SIGEL

Department of Surgery, Medical College of Pennsylvania

偽のう胞を合併した60例を含む132例の慢性膵炎の手術に術中超音波検査を施行し、その臨床的意義を検討した。術中超音波が術前検査や術中所見では得られなかった新しい情報を提供した症例は、132例中合計93例(70.5%)にみられた。その内訳は、①術中診断(6.8%)、②術中除外診断(22.0%)、③病巣部位同定(26.5%)、④病変および周囲臓器の解剖上の情報(15.2%)であった。術中超音波の応用によって予定されていた術式が変更された症例が、132例中20例(15.2%)に存在した。術中超音波検査は安全かつ簡単な手技で施行でき、術式選択やドレナージ部位決定、手術合併症や病変再発の防止などに有意義であることから、慢性膵炎の外科手術中にルーチンに利用することを推奨する。

索引用語：慢性膵炎、術中超音波検査、膵偽のう胞、拡張膵管

#### はじめに

近年、膵疾患も含め種々の外科手術において術中超音波検査(operative ultrasonography, 以下 OUS と略す)の意義が確立されつつある<sup>1)2)</sup>。膵臓外科手術における OUS の応用についてはすでに報告してきたが<sup>3)~5)</sup>、今回は著者が経験した慢性膵炎の OUS 132例の症例を基に、本法の慢性膵炎の外科治療での臨床的意義を検討した。特に、OUS がどのような情報をどの程度術中に提供するか、またこれが外科手術にいかに関与を与えるかに注目してみた。

#### 方法・対象

膵臓に対する OUS の走査手技についての詳細はすでに報告した通りである<sup>3)~5)</sup>。走査には5MHz から10MHz の高周波数を有する mechanical sector (Dionics, High Stoy, Philips) または electronical linear array (アロカ, 東芝)装置を使用した。OUS は

一般に胃結腸靱帯を切開し膵臓を露出した時点で施行したが、目的によつては反復して使用した。

著者が1981年から1985年までにイリノイ大学において経験した膵疾患の外科手術での OUS は合計202例あつたが、このうち膵腫瘍、急性膵炎、膵膿瘍、膵外傷例を除いた残りの132例が慢性膵炎に対する手術であった。132例の慢性膵炎の術後最終診断としては、輪状膵の慢性膵炎1例を含む72例は偽のう胞を伴わず、他の60例の慢性膵炎は偽のう胞を合併していた。なお、慢性膵炎の原因は大半がアルコール性であった。

#### 結果

慢性膵炎の手術において OUS が提供した有用な情報は、詳細は後述するが、①群：術中診断、②群：術中除外診断、③群：病巣部位同定、④群：病変および周囲臓器の解剖上の情報の4つの群に大別できた。

慢性膵炎の術前検査としては、一般に超音波検査・computed tomography (以下 CT と略す)・endoscopic retrograde cholangiopancreatography (以下 ERCP と略す)・上部消化管造影などが行われたが、こ

れらによる術前検査や術中の触診視診では診断できなかった新たな病変(偽のう胞や拡張膵管など)をOUSによって検出できた(①群)。ことに“第2の病変”を発見できることが多かった。例えば、拡張膵管に対して手術を施行した際に術前には不明であった偽のう胞をOUSで診断した場合や、偽のう胞に対する手術時に第2の偽のう胞を検出できた場合などであった。

これとは逆に、術前検査や術中所見で疑われた病変を術中に除外する上でもOUSは有用であった(②群)。中でも、術前に疑われた偽のう胞が実際には存在しないことがOUSによってたびたび確認された。また、予測していた膵管の拡張がOUSにて否定された症例も経験した。術中所見に際しては、膵腫大があり触診で偽のう胞の存在が考えられた場合、OUSはこれが偽のう胞ではなく膵実質の腫大であることを簡単に判定できた。

慢性膵炎の手術においてOUSが提供した最も多くの情報は、病巣部位の正確な同定(局在診断)であった(③群)。偽のう胞や膵管拡張の診断がすでに術前についている場合でも、強度の慢性炎症のために術中にこれらの病巣が触知できないことも多かった。このような時OUSを用いることによって、確実に触診不能な病巣が同定された。さらに術中穿刺を必要とする際にも、OUSは穿刺針のガイドとして役立った。図1に触診不能であった拡張膵管の術中超音波画像を示す。

OUSは術中触診視診では不明瞭な病巣の正確な大きさ・広がりや、周囲臓器との位置関係を知る上でも有用であった(④群)。ことに、偽のう胞と消化管(胃・十二指腸など)との位置関係を知ること、のう胞の内ドレナージ部位を組織剝離を行う前に決定する上で重要であった。また、尿管や胆道の所在部位を確認しておくことで、これらの組織への損傷を未然に防ぐこともできた。

OUSが他の方法では得られなかったと思われるこれらの新しい情報を提供した症例は、132例の慢性膵炎症例中合計93例(70.5%)であった。その内訳を①群から④群ごとに分類し表1に示した。1症例でOUSが2つ以上の情報を提供した場合には、より有用であったと判断した群に含めた。結果として、頻度の多い方から、③群(26.5%)、②群(22.0%)、④群(15.2%)、①群(6.8%)の順でOUSの有用性が認められた。残りの39例(29.5%)では、従来の術前術中診断法による情報以外には、OUSにて新たな情報は得られなかった。これらの症例は主として、比較的大きな偽のう胞や拡張した膵管が触診可能な場合であった。

図1 慢性膵炎の術中超音波画像。主膵管(D)は中等度拡張していたが、術中触診不能であった。図左側が膵頭部で右側が膵尾部。SVは脾静脈。

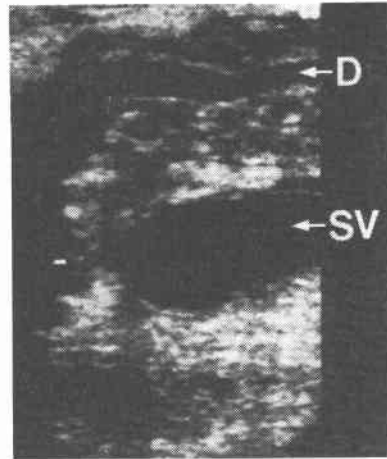


表1 慢性膵炎での術中超音波検査の有用性

	症例数	(比率)
①群：術中診断	9	( 6.8%)
②群：術中除外診断	29	( 22.0%)
③群：病巣部位同定	35	( 26.5%)
④群：解剖上の情報	20	( 15.2%)
有用性のあった症例合計	93	( 70.5%)
有用でなかった症例合計	39	( 29.5%)
総症例数	132	(100.0%)

OUSが有用であった93例の詳細を各群ごとにみると、①群の術中診断9例には、偽のう胞6例、拡張膵管3例が含まれた。これらの症例では他の術前術中検査で病変が検出できず、OUSによって初めて術中に診断がついた。②群の術中除外診断29例では、術前に予測していた膵管の拡張が5例において除外できた。また、術前検査や術中触診視診で疑われた偽のう胞の存在を15例において否定できた。その他、OUSによって膵石および胆管結石が9例で除外されたが、これらは術前検査にて膵実質の石灰化を結石と見誤った症例であった。OUSの結果も含めた最終的な病変の存在診断としては、132例中、偽のう胞合併例は60例、ドレナージ可能な程度の拡張膵管を認めた例は45例、膵石合併例は43例であった。

③群の病巣部位同定に関しては、術前に病変の存在診断はついていても術中触診視診にて同定できず、OUSによって存在部位を決定できた症例が合計35例

表2 慢性膵炎132例の手術術式

	症例数
膵管の内ドレナージ	37
膵切除	20
偽のう胞の内ドレナージ	45
偽のう胞の外ドレナージ	7
膵管と偽のう胞の内ドレナージ	8
胆道の内ドレナージ	11
その他	4
合計	132

あった。すなわち、9例の偽のう胞、22例の拡張膵管はOUSにて初めて同定でき、4例では偽のう胞および拡張膵管がいずれも触知できずOUSによる同定を行った。④群の触剖上の情報20例では、OUSは偽のう胞と消化管の位置関係に関する有用な情報を11例に提供し、また膵周囲の脈管や胆道系の状態を把握する上で9例において有用性が認められた。

慢性膵炎132例に対する手術術式を表2に示す。原則としては、拡張した膵管が存在すれば膵管空腸吻合(Peustow)による内ドレナージ、ドレナージ可能と思われる拡張膵管がなければ膵切除(部分切除または全切除)を施行した。偽のう胞に対しては消化管への内ドレナージを原則としたが、感染性のう胞には外ドレナージを行った。偽のう胞を伴わない慢性膵炎自体に起因する総胆管狭窄には胆道系の内ドレナージ(総胆管十二指腸吻合または総胆管空腸吻合)を実施した。

また、輪状膵の慢性膵炎例には十二指腸十二指腸吻合を施行したが、この症例では、十二指腸狭窄の原因が輪状膵であることを確認し、さらに術式を選択する上でOUSが有用であった。

これら132例の手術中、OUSの応用によって、術前検査や術中所見に基づいて予定していた術式を変更した症例が20例(15.2%)に存在した。表3に示すごとく、その主なものは、膵管ドレナージを予定していた症例が膵切除に変更された症例およびその逆の例や、偽のう胞のドレナージ部位(胃・十二指腸・空腸)の変更であった。

また、OUSを積極的に、原則としてルチーンに施行したため、術中膵管造影あるいは術中のう胞造影を必要とした症例は11例(8.3%)のみであった。なお、これら11例では、偽のう胞と膵管の交通や多発性の偽のう胞間の交通の有無、およびその交通部位がOUSによって充分検索できなかったため、術中造影検査を施行した。

表3 術中超音波検査の応用によって変更した術式

予定術式	変更術式	症例数
膵管の内ドレナージ	→膵切除	5
膵切除	→膵管の内ドレナージ	6
偽のう胞胃吻合	→偽のう胞空腸吻合	3
偽のう胞空腸吻合	→偽のう胞胃吻合	3
偽のう胞空腸吻合	→偽のう胞十二指腸吻合	2
偽のう胞胃吻合	→偽のう胞の外ドレナージ	1
合計		20

### 考 察

手術合併症の重篤さや再発の頻度などを考慮すると、慢性膵炎の手術に際しては病巣へのアプローチや術式選択に十分な配慮を要し、そのためには術前および術中に必要な情報をできるだけ得ることが重要である。慢性膵炎の術前には、超音波検査・CT・ERCPなどの種々の画像診断法の進歩を通して多くの情報が得られるようになった。しかし、最終的な病巣へのアプローチや術式決定には、術中での診断が極めて大切である。術中診断法としては触診視診およびX線造影(術中膵管・のう胞造影)があるが、慢性膵炎では強度の炎症のために触診視診は不確実なことが多い。また、術中膵管造影は盲目的な膵管穿刺に伴う合併症(膵管穿刺による出血や術後膵瘻形成など)があることや、術前ERCPですでに同様の情報が得られているなどの理由から、一般にその適応には限度がある。そこで、本症例を通じて示されたように、OUSは他の術前や術中検査では求められない新たな情報を提供し、この点で術中画像診断法としてOUSが果たす役割は大きいと考えられる。

慢性膵炎症例に対してOUSが最も多く提供した情報は、偽のう胞や拡張膵管・膵石などの正確な部位同定であった。術前検査によって病巣の存在がわかっているにもかかわらず、強い炎症のために病巣の部位が術中触診にて同定できないことも多々ある。このような状況下では、従来は、術前画像検査の結果を基に盲目的に術中穿刺を行い、病巣の部位を検索していた。しかし、この盲目的な方法は必ずしも確実でなく、また膵管穿刺・損傷などの危険を伴う。これに対して、OUSの応用によって、術中に組織剝離を行う前にも、これらの病巣は安全にかつ極めて簡単に検出でき、病巣へのアプローチを容易にした。このことは不必要な組織剝離やそれに起因する合併症を防止し、手術時間の短縮にもつながった。のう胞や膵管穿刺を行う際にも、穿刺針のガイドとしてOUSを利用した。例えば、膵管空腸吻

合実施の際、OUSガイド下に穿刺針を膵管に挿入し、この針にそって膵実質切開を正確に施行することができた。

OUSによる術中での新しい病変の存在診断や除外診断も、想像していた以上の頻度で経験した。術中診断で特に重要であったのは、“第2の病変”の検出であった。術前術中検査では見逃されていたこれらの第2あるいは第3の病変（偽のう胞や局所的な膵管拡張など）をOUSにて術中に診断し処置することは、慢性膵炎の再発または再燃を防止する上で非常に有用であると考えられる。すなわち、従来より慢性膵炎は術後の再発あるいは症状の再燃する頻度の高い疾患とされていたが、その一因として術中での病変の見落としがあったと思われる。

次に、術中除外診断もOUSが提供した重要な情報であった。術中に膵腫脹が認められた時、これが膵実質の腫大によるものかあるいは偽のう胞に起因するのかが触診では不明瞭なことも多い。OUSはこの両者を極めて簡単に鑑別できる。さらに、偽のう胞は自然治癒する可能性があり、術前検査で認められた偽のう胞が手術時に消失している場合も時にはありうる。したがって、OUSは病巣にアプローチする前に最終的に病巣が存在するか否かを術中に診断する上で有用である。また、術前検査で膵管拡張が疑われていた症例で、実際にはドレナージの適応となるような膵管の拡張がなく、これがOUSによって確認されたこともあった。この場合、OUSによる診断を基に、予定していた膵管ドレナージを膵切除に変更した。

OUSによって対象となる病巣と周囲臓器（胆道・膵管・消化管など）との解剖上の位置関係を術野内にて把握できることは、より安全に確実に手術を施行する上で重要であった。ことに、偽のう胞内ドレナージの際に、隣接する消化管との位置関係や偽のう胞自体の壁の厚さを診断でき、消化管のどの部位（胃・十二指腸・空腸）に吻合を行うべきかを最終的に決定する上で役立った。

術前検査や術中所見に加えて、前述したようなOUSの情報を基に手術が施行されたが、132例の慢性膵炎の手術中、OUSの応用によって術式（ドレナージか膵切除か）やドレナージ部位が変更された症例が15.2%に存在したことは注目に値する。これらには、従来の診断法のみでは不確実な手術を行ってしまったであろうと推測される症例や、あるいは術式の選択が非常に難しかったと思われる症例が含まれていた。

一方、慢性膵炎の手術において、OUSによっても時として判断しかねる点は、偽のう胞が膵管と交通しているか、偽のう胞が2つ以上隣接する際にそれらの間に細い交通があるか、さらにこれらの交通がある場合その部位はどこかの判定である。このような点を術中に正確に診断する必要が生じた場合には、やはり術中膵管造影あるいは術中のう胞造影を行うべきであると考えられる。しかし本症例では、OUSをルチーンに行った結果、術中造影検査の施行例は132例中11例（8.3%）のみであった。そこで、OUSを確実に実施すれば、術中膵管・のう胞造影を要する症例は10%程度かそれ以下に減少できると思われる。

### 結 語

慢性膵炎132例の手術中にOUSを施行した結果、93例（70.5%）の症例において、OUSは術前検査や術中所見では得られない有用な情報を提供し、手術合併症や病変再発の防止、術式の選択やドレナージ部位の決定、手術時間の短縮などのために意義があると考えられた。特に、20例（15.2%）の症例ではOUSの応用によって、予定されていた術式とは異なったより良い手術を完了できた。また、OUSをルチーンに施行した結果、術中膵管またはのう胞造影施行例を11例（8.3%）に減少しえた。OUSは安全にかつ簡単な手技にて実施できることから、より確実に安全な手術を施行するために、OUSをルチーンに慢性膵炎の外科手術に利用することを推奨したい。

稿を終るにあたり、イリノイ大学外科ルロイド・ニューフス教授、久留米大学第1外科掛川暉夫教授および武田仁良助教授に感謝致します。

なお、本稿の要旨は第27回日本消化器外科学会総会にて発表した。

### 文 献

- 1) 佐藤 博, 竜 崇正: 消化器外科における術中エコー検査の実際. 外科診療 24: 1269-1277, 1982
- 2) 宮下 正, 鈴木 敏, 内田耕太郎ほか: 膵臓に対する術中超音波検査. 日外会誌 82: 1104-1108, 1981
- 3) 町 淳二, Sigel B, Coelho JCU ほか: 米国における超音波診断(その3) - 膵臓の手術への応用. 臨外 37: 1561-1567, 1982
- 4) 町 淳二, バーナード・シーグル: Read-time B-mode 超音波検査の手術への応用とその有用性. 超音波医 11: 31-36, 1984
- 5) Sigel B, Machi J, Ramos JR et al: The role of imaging ultrasound during pancreatic surgery. Ann Surg 200: 486-493, 1984