

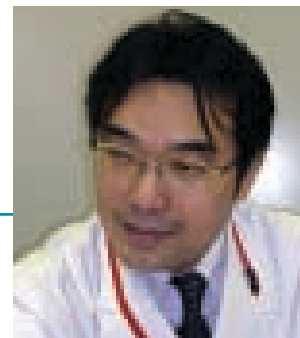
Technical Spotlight Vol.10

For Our Customer

胆膵内視鏡における Guidewire Technique

福島県立医科大学附属病院
消化器内科

入澤 篤志 先生



はじめに

胆膵疾患診療における内視鏡の役割は大きい。内視鏡的逆行性胆膵管造影 (ERCP) を基本とした経乳頭的アプローチによる診断・治療はもとより、近年では超音波内視鏡を用いた経消化管的アプローチによる胆膵疾患の治療も行われ始めた。これらの内視鏡手技に不可欠な処置具はガイドワイヤーであり、安全かつ効果的な内視鏡的診断・治療を遂行するためには確実なガイドワイヤー操作の理解と習熟は重要である。本稿ではガイドワイヤー操作の基本、および様々な状況下における応用について解説する。

ガイドワイヤー使用の目的

ガイドワイヤー使用の目的は以下のように大きく3つに分類¹⁾される：**①目的部位への到達**、**②狭窄部の突破**、**③目的部位への処置具挿入**（交換や留置も含む）。胆膵内視鏡手技においては、これらの目的に応じたガイドワイヤーの選択が求められる。ガイドワイヤーの種類を十分に理解しておく必要がある。

ガイドワイヤーの種類

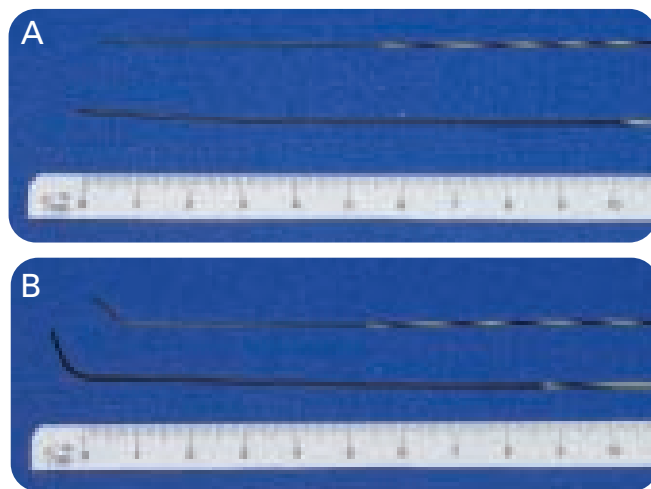
ガイドワイヤーに求められる性能は、「剛性」と「滑り」である。各社から様々なガイドワイヤーが販売されており、この剛性と滑りのバランスが微妙に違う。よく用いられるガイドワイヤーとしては、①内芯がウレタン樹脂で被覆され、その表面はガイドワイヤー全体にわたり親水性ポリマーコーティングされているもの、②ガイドワイヤー先端部 (5-10cm) がタングステン素材で親水性ポリマーコーティングが施され、シャフト部分はPTFEスリーブでコーティングされているもの、③芯材に金属を巻きつけたコイルスプリング形状のもの、が挙げられる。上記①が最も滑りがよく、②は①に比して若干滑りは劣るが剛性に優れオールマイティに使用できる。

太さは0.018から0.038まで様々な径のものがある。当然径が大きくなれば剛性は高まる。また、Jagwire™ は同じ径でも2種類の硬さ (standard/stiff) がラインナップされている。先端形状は大きく2種類で、ストレート型とアングル型がある (図1A,B)。アングル型に関してはガイドワイヤーの種類によってアングルの角度・形状に違いがある (図1B)。また、先端部の親水性コーティングされている

長さにも違いがある (Hydra Jagwire™ では10cm、Jagwireでは5cm、など) (図1B)。

このようなガイドワイヤーの種類をしっかりと把握しておくことが、最善のガイドワイヤー操作につながる。

● 図1



A: 先端がストレート型のガイドワイヤー。上がJagwire、下がHydra Jagwire。

B: 先端がアングル型のガイドワイヤー。上がJagwire、下がHydra Jagwire。親水性コーティングが施されているタングステン素材部分の長さに違いがある。また、先端アングル形状にも違いがある。

Boston
Scientific

Delivering what's next.™

ガイドワイヤーの選択

胆膵内視鏡処置におけるガイドワイヤー使用で最も基本的なことは、各種処置具に対応する（もしくは相性の良い）ガイドワイヤーについて理解しておくことである。胆膵内視鏡処置用として様々な処置具が販売されている。当たり前のことではあるが、各処置具の内腔径に対応するガイドワイヤーの太さを認識しておかねばならない。また、処置具の剛性に合ったガイドワイヤーの硬さ（コシ）も考慮する必要がある。すなわち、あらかじめ使用する処置具とガイドワイヤーをセットで考えて、一連の手技を遂行しなくてはならない。また、目的に応じたガイドワイヤー先端形状（ストレート・アングル：図1）を選択することも重要である。

以下に、ガイドワイヤー使用目的に応じた選択について記す。

① 目的部位への到達

目的部位に到達するためのガイドワイヤー操作において、胆管や膵管内にアプローチするカテーテル内腔との摩擦が小さいほど先端の操作性は高まる。この観点から、全体がタンگステン素材の親水性コーティングがなされているガイドワイヤーが最も優れている。また、先端形状はアングル型が良い。トルクデバイスを用いてガイドワイヤーの方向性を手元でコントロールすることが可能である。

また、近年はERCP後膵炎予防や選択的挿管率向上、および各種処置における利便性を目的としてWire-loaded/guided cannulationも行われている²⁾。ポストンサイエンティフィック社製のタンデムXLカテーテルにあらかじめガイドワイヤーを装着してERCPを施行する際には先端アングル型を用いるとよい。また、当初からスフィンクテロームを用いて施行する場合（direct cannulation）では先端ストレート型が汎用されている。

② 狭窄部の突破

前述の理由から、先端形状がアングル型で全体が親水性コーティングされたガイドワイヤーが狭窄部の突破に最も優れている。しかし、ERCPカテーテル先端の向きと狭窄部の位置関係からはストレート型の選択も考慮する。

③ 目的部位への処置具挿入

前述のごとく目的部位への処置具挿入においては、ガイドワイヤーの硬さ（コシ）と滑り（処置具内腔における摩擦）が非常に重要である。硬さは、屈曲の強い狭窄部を剛性の高い処置具が通過する場合に非常に重要な意味を持つ。ガイドワイヤーが処置具の剛性に負けてたわんでしまつては目的の部位に処置具を到達させることが困難になる。たとえば、大口径の胆管ステントを留置する際などでは、部位によっては0.035インチであってもstiffタイプのガイドワイヤーを当初から用いることも選択される。また、滑りに関しては、全体がタンگステン素材の親水性ガイドワイヤーが最も優れてはいるものの、処置具の交換に際しては滑りすぎることがかえって処置遂行の障害になることがある。このため、処置具挿入に関しては、親水性コーティングは先端のみであるがシャフトがナイチノール製で先端部以外はPTFEスリーブでコーティングされているガイドワイヤー（Jagwire™やHydra Jagwire™）を用いるとよい。しかし、当初から5FrのENBDチューブ留置が目的の際には、内腔とガイドワイヤーの摩擦を考えて0.025インチのガイドワイヤーを用いることも考慮される。

このように、目的に応じてガイドワイヤーを選択することは重要である。しかし、胆膵内視鏡手技において、ほとんどの症例で最終的には目的部位への処置具挿入が求められる。目的部位への到達や狭窄部の突破には全体が親水性コーティングのガイドワイヤーが最も優れてはいるものの、処置具挿入を考えるとJagwireやHydra Jagwireがオールマイティに使用でき、経済面からもその有用性も高い。

ガイドワイヤー操作の基本事項

1) 事前準備

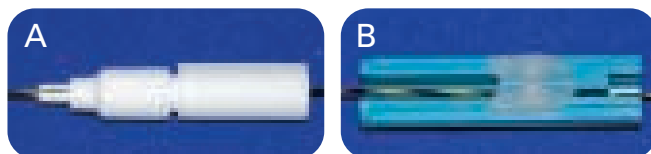
基本的に胆膵内視鏡で用いるガイドワイヤーは親水性のコーティングが施されており、術前にはガイドワイヤーが収納されているケース内に十分に生理食塩水を注入しておく。濡れガーゼも用意し、使用中も適宜ガイドワイヤーを濡らすことができるようにしておく。

また、ガイドワイヤーの長さに対する注意と配慮も必要である。内視鏡機器周囲の整頓はもちろんのこと、ガイドワイヤーを含む長い処置具を収納する大きなビニール袋を処置台に備えておくことも大切な事前準備である。

2) 持ち方

親水性コーティングされたガイドワイヤーは思いのほか滑りやすいことに注意を払いながら、右手の拇指と示指の腹でしっかりと押さえる。胆膵内視鏡用のガイドワイヤーは長い上に、様々な抵抗（カテーテル内腔の摩擦や内視鏡アングル操作による抵抗）が加わっており、血管内操作のガイドワイヤーのように指のみの保持で回転トルクを先端に伝えることは困難である。各ガイドワイヤーにはトルクデバイス（図2A,B）が付属しており、これを用いることで先端部の回転が得られやすくなる。

● 図2



A: Jagwireに付属しているトルクデバイス。

B: Hydra Jagwireに付属しているトルクデバイス。このデバイスはJagwireに付属しているものと違って側面からのガイドワイヤー着脱が可能である。

手技の実際

1) Basic technique

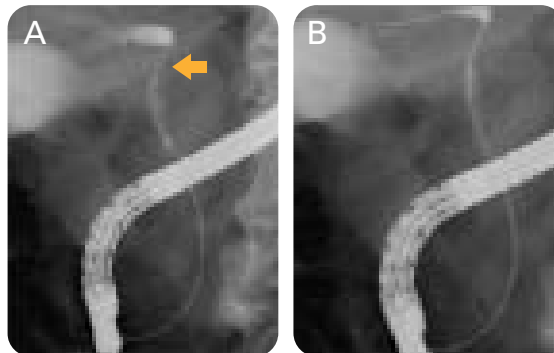
ガイドワイヤー使用目的（目的部位への到達、狭窄部の突破、目的部位への処置具挿入）別に基本操作手技も若干異なる。本稿では、様々な目的に対してオールマイティなガイドワイヤーであるJagwireやHydra Jagwireを用いた基本操作およびコツについて記す。

1. 目的部位への到達

処置具を目的の部位に到達させるためにガイドワイヤーを用いてその経路を確保する必要がある。この際に有用なのがアングル型のガイドワイヤーである。胆管や膵管の走行方向に対して先端が先進できるように、手元のトルクデバイスを用いて方向付けをする（図3A,B）。この際のコツは、胆管や膵管内でガイドワイヤーを送るカテーテル先端位置を変えながらガイドワイヤー操作を行うことである。つまり、カテーテルからガイドワイヤーを長く出し先端の自由度を高めてガイドワイヤーで方向付けをする操作（図4A）と、ガイドワイヤーが先進する方向をカテーテルでアシストする操作（カテーテルの延長方向を想定した方向付け）（図4B）をうまく使い分けるとよい。更には、カテーテルの方向付けをスコープでアシストする（スコープを若干押し入れたり引いたりする、もしくは軸回転させることでカテーテル先端の向きを変える）こともテクニックの1つである。

また、JagwireとHydra Jagwireでは先端のアングル形状が異なっていること（図1A,B）をうまく利用して、先進させたい角度にあった先端アングル形状を持つガイドワイヤーを使用することも重要である。トルクデバイスを用いた先進部の回転を行う際に、内視鏡のアングル操作や鉗子起上装置などによる抵抗のために、机上でのシミュレーション通りにはいかないことがあることを理解しておく必要がある。透視画面を凝視しながら手元の軸回転がどのくらい先端の軸回転に反映されているかを体得しなくてはならない。

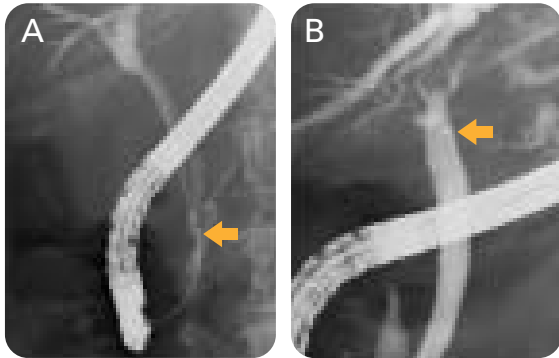
● 図3



A: Hydra Jagwireによる目的部位（左肝管）へのアプローチ。左肝管方向に先端が向いている（矢印）。

B: そのまま押し進め、ガイドワイヤー先端は左肝内胆管に挿入された。

● 図4



- A: カテーテルからガイドワイヤーを長く出し先端の自由度を高めてガイドワイヤーで方向付けをしている。矢印はカテーテル先端。
 B: ガイドワイヤーが先進する方向をカテーテルでアシストする操作。カテーテルの延長方向を想定して方向付けをしている。カテーテル先端(矢印)から出ているガイドワイヤーの長さは短い。

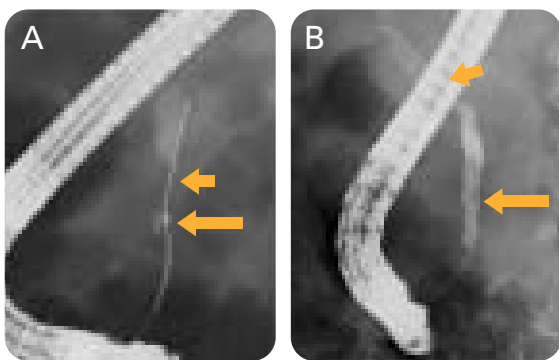
2. 狭窄部の突破

目的部位への到達と同様に、ガイドワイヤー、カテーテル、そしてスコープの協調作業が重要である。特に狭窄部の突破に関してはより精度の高い方向付けが必要であり、先述のテクニックを駆使することに加えてガイドワイヤーの持つ「しなり」や「柔軟性」を上手に利用することが求められる。以下にいくつかのコツを記す。

①カテーテルの位置取り: 狭窄部位に応じてカテーテル先端とガイドワイヤー先端の位置取りをする。前述のように、カテーテルからガイドワイヤーを長く出し先端の自由度を高めて操作する場合とガイドワイヤーが先進する方向をカテーテルで方向付けを行う場合をうまく使い分ける。

透視下でカテーテル先端が狭窄の突破口を向いていることが確認された場合は、ストレート型が有用なことも多い(図5A)。アングル型ではかえって狭窄手前ではねてしまい突破できないこともしばしば経験する。一方、狭窄部近傍までカテーテルを挿入しても方向付けが難しい場合は、カテーテルを深部まで挿管せずガイドワイヤーを長く出して先端のアングル部分で狭窄部を探る(トルクデバイスを用いる)(図5B)。

● 図5



- A: カテーテル先端(長矢印)が狭窄(矢印)の突破口を向いたためストレート型のガイドワイヤーを使用。狭窄を越えて挿入されている。
 B: カテーテル先端(長矢印)を深部まで挿入せず、ガイドワイヤーを長く出して先端のアングル部分で狭窄部(矢印)を探った。ガイドワイヤーは狭窄を越えて挿入された。

②コークスクリュー法: アングル型ガイドワイヤー先端が狭窄部に入ったら(引っかかったら)、手元のトルクデバイスによりガイドワイヤーに軸回転を与えることにより先端にコークスクリュー様のトルクを伝え、狭窄を超える。この際にループが形成された場合にはそのまま押しこむ。

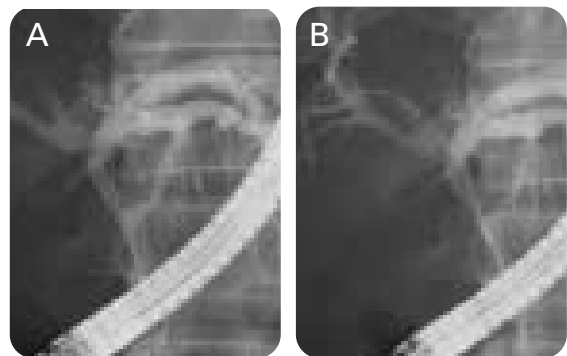
③ループ法: アングル型先端が狭窄部に少し入った状態でガイドワイヤーを押し進めると、先端の親水性コーティング部分がループを作ることがある。この場合はループが形成されたままの状態ですら狭窄部に押し込む(図6A,B)。この方法では、必ずしもガイドワイヤー先端が狭窄部突破口の向きに一致してはなくても狭窄の通過が可能で

ある。比較的狭窄が弱い例で特に有用である。この方法は、特に先端のアングル形状が長いHydra Jagwireを用いることで施行しやすい。ただし、ガイドワイヤーを押しすぎて無理なループが形成されると(図7)その後は先端形状が変化してしまうため注意が必要である。

④「しなり」の利用: ガイドワイヤー先端が狭窄の一部に引っかかった状態でそのまま押し進めてループを作る。このままループ法で狭窄突破できればよいが、それが難しい場合は少しずつガイドワイヤーを引き戻してループ解除を図る。その過程で、ガイドワイヤーの持つ「しなり」を利用して先端の方向を変えて押し込む。この際に、先述のコークスクリュー法を併用するとよい。

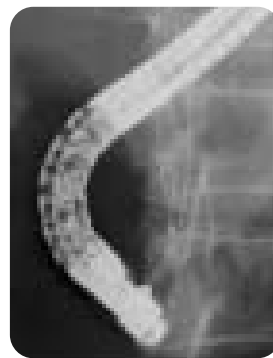
⑤カテーテルの選択: スフィンクテロームなどの先端向きを変えられるカテーテルを用いて、ガイドワイヤーを狭窄部の軸に合わせる。

● 図6



- A: 肝門部胆管癌症例。左右肝管にステントを留置するためにガイドワイヤーを入れ分けた。ガイドワイヤー先端部分は狭窄部でループ状になっている。
 B: ループ法にて狭窄部を突破できた。

● 図7

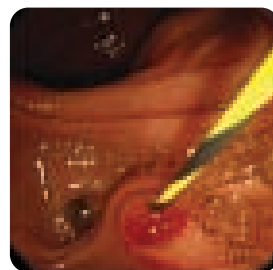


ガイドワイヤーを狭窄部に無理に押し込んだため、狭窄部手前で歪なループが形成された。

3. 目的部位への処置具挿入(交換や留置も含む)

ガイドワイヤーを目的の部位に留置したら、処置具の交換や留置などの操作を行うことになる。この際に重要なことは、ガイドワイヤー先端を動かさないように術者と助手が協調作業を行うことである。すなわち、ガイドワイヤーを留置したまま処置具を抜去する際には、助手は処置具と一緒にガイドワイヤーが抜けてこないようにガイドワイヤーを押す。一方、新たな処置具を挿入する際にはガイドワイヤーがさらに入り込まないように引く。時々透視でガイドワイヤー先端を確認しながら、基本的には内視鏡画面でガイドワイヤーの模様を動きをガイドにこの作業を行う(図8)。

● 図8



内視鏡で確認されるJagwireの模様。この模様をガイドとして極力透視を使わずに処置具交換を行う。

よく助手のガイドワイヤー操作について文句をつける術者がいるが、実は、術者はガイドワイヤー操作を助手に頼るだけではなく、助手がガイドワイヤーを押し引きしたりする力をカテーテル越しに指で感じ、助手の力に応じてうまくカテーテルを操作してあげなくてはならない。この感覚をつかむことは円滑な手技遂行においてきわめて重要である。また、処置具の交換等の際には、ボストンサイエンティフィック社製のRX Biliary System™ は非常に有用である。ガイドワイヤーのロッキングデバイスを内視鏡に装着することで、術者のみで処置具の交換が可能となる。

助手は、ガイドワイヤーをできるだけ直線的に扱うように術者との立ち位置を考えなくてはならない。また、ガイドワイヤーは造影剤付着や乾燥により容易に本来の性能を発揮できなくなるため、濡れガーゼにより絶えずガイドワイヤーの親水性には配慮しなくてはならない。

2) Innovation technique

これまで、胆膵内視鏡における基本的な手技におけるガイドワイヤーテクニックについて述べてきた。しかし、昨今の内視鏡診療の進歩は様々なガイドワイヤーアプローチを求めている。以下に簡単ではあるがいくつかの応用編について記す。

1. Wire loaded/guided cannulationについて²⁾

あらかじめダブル/トリプルルーメンカテーテルにガイドワイヤーを装着し必要に応じてガイドワイヤー操作を行うwire-loaded/guided ERCPおよびその関連手技は、術後の急性膵炎発症予防につながる事が示唆されており、さらに選択的深部挿管率向上の一助となる。カテーテルとしてはボストンサイエンティフィック社製のタンデムXLカテーテル(図9)、もしくはスフィンクテロームが用いられる。本法は、ガイドワイヤー先行によるカテーテル挿管、およびカテーテルを先行させて深部挿管の補助としてガイドワイヤーを用いる2通りに分かれる。

ガイドワイヤー先行法は、あらかじめガイドワイヤーを装着したスフィンクテロームの刃を操作し、適度な角度をつけて乳頭開口部にカテーテル先端をあてがい、その後先端ストレート型ガイドワイヤーを押し引きしながらゆっくり先進させX線透視下に胆管か膵管かを判定する。胆管の方向であった場合はガイドワイヤーに沿ってカテーテルを進め深部挿管する。一方、挿管補助としてガイドワイヤーを用いる場合は、アングル型を用いる。カテーテル先端を乳頭開口部に若干挿入しガイドワイヤーで探る。軽度の造影下でnarrow distal segmentを確認しながらトルクデバイスによる軸回転を使いながらガイドワイヤーの挿入を試みる。この際に無理なカテーテル挿入はかえってnarrow distal segmentの走行を複雑にしてしまうため、ガイドワイヤーのみで愛護的に行う。いずれの方法でもガイドワイヤーを強く押しすぎると乳頭部浮腫を起こしてしまうことがあり注意を要する。



● 図9
トリプルルーメンのタンデムXLカテーテルにJagwireを装着した図。

2. 膵管ガイドワイヤー法について

最近では、深部挿管困難例に対して積極的に膵管ガイドワイヤー法³⁾が用いられるようになった。これは膵管に挿入留置したガイドワイヤーを押ししてたわませることで、乳頭開口部を押し下げて胆管への選択的挿管を得やすくする方法である。当初からタンデムXL

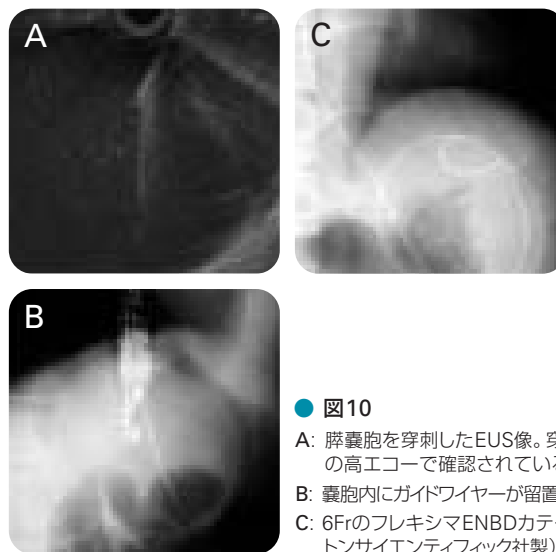
参考文献

- 1) 伊佐山浩通. ERCP関連手技のコツ-ガイドワイヤーの使い方-. 消化器画像 8; 507-512, 2006.
- 2) 入澤篤志, 他. Double/triple lumen catheterによるwire-loaded/guided ERCP. 胆と膵 29; 25-30, 2008.
- 3) 林裕之, 他. 胆管造影困難例に対する工夫-膵管ガイドワイヤー留置法-. Gastroenterol Endosc 43; 828-832, 2001.
- 4) 入澤篤志, 他. 膵嚢胞ドレナージ術. 消化器内視鏡 18; 878-882, 2006.

カテーテルを用いて行う場合は膵管に対して負荷は少ないが、シングルルーメンのカテーテルで膵管にガイドワイヤーを留置しようとする際には、ガイドワイヤー挿入時に膵管内圧を不用意に高めてしまう可能性があり注意が必要である。膵管ガイドワイヤーの固定はその後の胆管へのカニューレションの際に重要であるため、しっかり尾部まで挿入して留置しておく。

3. Interventional EUSについて⁴⁾

近年、本邦においても超音波内視鏡下穿刺術が急速に普及し、診断的穿刺(EUS-FNA)のみならず治療的穿刺も広く行われるようになってきた。これらは包括的にInterventional EUSとして理解されている。ガイドワイヤーを用いる本手技としては、経消化管的膵嚢胞ドレナージ(図10)や胆管ドレナージが挙げられる。超音波内視鏡を用いた穿刺および穿刺部(消化管壁)の拡張以外は経乳頭の処置に準じる。ガイドワイヤーは0.035もしくは0.025インチの先端アングル型を用いるが、経乳頭のアプローチ同様に、留置するステントやチューブに応じて太さを考慮する。本手技において最も注意してはならないことは、ガイドワイヤーが抜けてしまうことである。経乳頭の処置の際にはもともと胆管や膵管が主乳頭に開口しているため抜けても容易に再挿入することができるが、経消化管的アプローチの際には再穿刺が要求される。経消化管的胆管ドレナージでは胆汁のリークも懸念される。ERCP時以上にガイドワイヤーを扱う助手の役割は重要である。また、ガイドワイヤー留置後の穿刺針除去の際に、鋭利な穿刺針先端にガイドワイヤーが引っかかり抜けにくくなる場合がある。穿刺針先端とガイドワイヤーの角度にも注意を払いながらの愛護的な操作が求められる。



● 図10
A: 膵嚢胞を穿刺したEUS像。穿刺針が線状の高エコーで確認されている。
B: 嚢胞内にガイドワイヤーが留置されている。
C: 6FrのフレキシマENBDカテーテル(ボストンサイエンティフィック社製)を留置した。

おわりに

胆膵内視鏡処置におけるガイドワイヤーテクニックについて述べた。胆膵内視鏡施行時にはリアルタイムでストラテジーの変更が求められることも多い。ガイドワイヤーは様々な手技を支える重要な役割を担っており、その操作を習熟することは安全かつ効果的な処置遂行にきわめて重要である。本稿が少しでもお役にたてれば幸いです。

販売名: ジャグワイヤー
医療機器承認番号: 21200BZY00335000

販売名: ハイドラ ジャグワイヤー
医療機器許可番号: 13B1X00043

販売名: ERCPカニューレ
医療機器承認番号: 20100BZY00152000

販売名: オートーム RX
医療機器認証番号: 219ABBZX00233000

販売名: フレキシマ 経鼻胆管ドレナージ カテーテル
医療機器承認番号: 21100BZY00038000

製品の詳細に関しては添付文書/取扱説明書でご確認いただくか、弊社営業担当へご確認ください。

© 2008 Boston Scientific Corporation or its affiliates. All rights reserved.
Jagwire™, Hydra Jagwire™, RX Biliary System™ は Boston Scientific Corporation のトレードマークです。

**Boston
Scientific**

Delivering what's next.™

ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社
本社 東京都新宿区西新宿1-14-11 日廣ビル
www.bostonscientific.jp

0810-32011-5 / PSST20080926-0486