

特集2：長期留置尿路ステントの現状と展望

山本新吾 奴田原紀久雄

序 文

尿路ステントは泌尿器科領域の手術、検査、処置などにおいてに必要不可欠なアイテムであり、それぞれの用途別に様々なカテーテルが使用されている。しかしながら、各施設または各医師個人において、多種多様の尿路ステントそれぞれの長所短所が理解されたうえで採用されているであろうか。尿路ステントの留置法、交換法、抜去法、使用期間どのひとつをとっても、そのコンセプトとテクニックは先輩医師からの伝授と自己の経験にのみに基づいているといっても過言ではない。その最も大きな理由は、泌尿器科医が日常的に使用する尿路ステントに関する教科書またはガイドラインが国内外において存在していなかったからであろう。このような背景に、国内の泌尿器科のなかで尿路ステントの取り扱いについてある程度のコンセンサスを持つべきであろうと、2012年に日本泌尿器内視鏡学会（JSE）内に「尿路ステント部会」が発足した。現在、「尿路ステントガイドライン（仮称）」を作成中であり、その過程のひとつとして本特集「長期留置尿路ステントの現状と展望」を編集させていただいた。

まず、それぞれの目的にあった正しいステントを選択していただくための知識として、高橋先生・麦谷先生には、現在国内で使用可能な多種多様の尿管ステントの特徴（長所と短所）をまとめていただいた。こんなにも尿管ステン

トの材質と形態とサイズがあったのかと、あらためて驚かれることであろう。両先生には、引き続き次の稿では慢性尿管閉塞疾患に対する尿管ステントの適応と成績についても解説いただいた。山田先生・和田先生・山口先生には、一般に使用されている尿管ステントの留置・交換のテクニック、尿管ステント留置に伴う有害症状に対する対策について解説していただいた。安田先生・宮崎先生・松崎先生には尿管ステント留置・交換における感染症対策、迷入・Not形成・結石付着など尿管ステント留置にまつわる合併症の予防と対処法について解説していただいた。最後に、2013年に日本泌尿器内視鏡学会（JSE）評議員の所属する施設に対して施行した「体内留置型尿管ステント（DJステント）の長期留置に関するアンケート」の集計結果を和田先生にご執筆いただいた。

おそらく本特集に書かれた内容の多くは、先のアンケート結果と同様、各施設または各医師個人から賛否両論をいただくことになると考えている。しかし、まさしくその読者からのご批判が今後形成されていくであろうコンセンサスの糧となると信じている。本特集が明日からの日常診療にご活用いただけるよう祈念するとともに、ご一読の後に是非とも忌憚ないご意見をお寄せいただければ幸甚である。

特集2：長期留置尿路ステントの現状と展望

高橋 聡 麦谷荘一

尿路ステント・ガイドワイヤーの種類

要旨 尿管ステントは、一般的には、両端がピッグテイル型のステントである。尿管閉塞に対する閉塞解除処置として用いられるものであり、泌尿器科医が最もその手技に習熟している。尿管ステントには、その材質、表面のコートニングの有無、ステント外径、ステント長、側孔の有無、抜去用の糸（スーチャー）の有無、ステントの端を示すX線非透過マーカーの有無、最大留置期間などの組み合わせにより様々な種類がある。理想的な尿管ステントは、十分な尿流の確保される、ステント関連の症状が許容範囲である、生体適合性が良い、X線に映る、超音波検査で描出される、挿入と抜去がしやすい、感染しない、結石が付着しない、長期間開存する、などの条件を満たすものであるが、これらの条件を完全に満たす製品は存在しない。この理想に近づくために、ステント素材や形態などの改良が行われてきた。実際、形態的には、膀胱側がループデザインの尿管ステントが下腹部の症状軽減に寄与する、また、素材としては金属尿管ステントが悪性疾患による尿管閉塞に対して従来のポリウレタン・シリコン製などよりも優れているとの報告もある。

尿管ステントは、素材による抗張力、生体適合性、などの特徴があり、その特性に応じて、また、適用すべき患者の疾患によって、選択されるべきであり、そのような工夫によって、理想的な使用法に近づけるのではないかと考える。

はじめに

尿路ステント、特に、尿管ステントは、1974年にポリエチレン性ピッグテイル型を使用した記録があり、その後、25例と51例の尿管閉塞患者に留置したとの報告^{1,2)}がある。

それ以降、尿管狭窄・閉塞に対する尿管ステントは改良され、泌尿器科医が専門的に扱ってきた。

理想的な尿管ステントは、十分な尿流の確保される、ステント関連の症状が許容範囲である、生体適合性が良い、X線に映る、超音波検査で描出される、挿入と抜去がしやすい、感染しない、結石が付着しない、長期間開存する、などの条件を満たすものである^{3,4)}。しかし、残念ながら、これらの条件は十分に満たされていない。この理想に近づくために、ステント素材や形態などの改良が行われてきた。

尿管ステント (Table 1)

尿管ステントは、製造販売会社別に、さらに、その材質、表面のコートニングの有無、ステント外径、ステント長、側孔の有無、抜去用の糸（スーチャー）の有無、ステントの端を示すX線非透過マーカーの有無、最大留置期間などで区別される。一般的な尿管ステントが、両端ピッグテイル型になっているのは、J型では形状記憶の長さが十分ではなく、自然に逸脱する原因となる可能性があり、留置を維持するためである。ステント位置の保持には、尿管外からの圧排、ステント表面の形状（凹凸）、逆行性の圧などは影響しない⁵⁾。ピッグテイル型の形状記憶の強さは、一般的にはポリウレタン性、パーキュフレックスTM、CフレックスTMが優れている。ステント素材に用いられる、いわゆるポリマーは、いずれもX線非透過性ではないため、barium, bismuth, tantalum, tungstenなどが混入されている。

素 材

素材・材料からみたステント開発の歴史としては、初期はシリコン製が開発されたが、摩擦係数が高く挿入が困難であった。次に、ポリエチレン製が開発されたが、尿路環

高橋 聡：札幌医科大学泌尿器科

麦谷荘一：すすかけセントラル病院腎・泌尿器内視鏡治療センター

Table 1 尿管ステントの製品毎の詳細（平成26年1月8日時点）

メーカー	製品名	品番	ステント外径 (Fr)	ステント長 (cm)	側孔の有無	スーチャー	メーカー	コーティング	素材名	材質（原材料）	最大留置期間	特徴	分野名
Cook Japan	Endo-Sof（エンドソフ）AQ	DPSCS-XXXXXX-AQ	5, 6, 7, 8	18, 20, 22, 24, 26, 28, 30	有, 無	スーチャー付	両端	親水性コーティング		ポリウレタン	12ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
Cook Japan	AQ Sof-Flex（ソフフレックス）	AQ-039XXX	4, 7, 6, 7, 8, 2	10, 12, 18, 20, 22, 24, 26, 28	有	スーチャー付	両端	親水性コーティング		ポリウレタン	6ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
Cook Japan	Lse Sof-Flex（ソフフレックス）	349XXX	4, 7, 6, 7	22, 24, 26, 28	有	スーチャー付, 無	両端 5cm 刻み	Lseコーティング		ポリウレタン	6ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
Cook Japan	ブラックシリコーンフィリフォーム	133XXX	6, 7, 8	20, 22, 24, 26, 28	有	スーチャー付	両端 1cm 刻み	無し		シリコーン	12ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
Cook Japan	Sof-Flex（ソフフレックス）	039XXX	3, 4, 7, 6, 7, 8, 2, 10, 12	6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30	有, 無	スーチャー付	両端	テフロンコーティング		ポリウレタン	6ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
Cook Japan	C-Flex（Cフレックス）	036XXX	3, 7, 4, 7, 5, 6, 7, 8	8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30	有	無し	両端 5cm 刻み	テフロンコーティング		ポリウレタン	6ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
Cook Japan	クワート逆行性注入	003XXX	6	26	有	無し	両端	親水性コーティング		ポリウレタン	7ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
Cook Japan	Endo-Sof（エンドソフ）AQ マルチレンクス	MLSCS-XXXXXX-AQ	5, 6, 7, 8	マルチレンクス 21-32cm	有, 無	スーチャー付	両端	親水性コーティング		ポリウレタン	12ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
Cook Japan	AQ Sof-Flex（ソフフレックス）マルチレンクス	AQ-039X00	5, 6, 7	マルチレンクス 21-32cm	有	スーチャー付	両端 1cm 刻み	親水性コーティング		ポリウレタン	6ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
Cook Japan	Lse Sof-Flex（ソフフレックス）マルチレンクス	349X00	6, 7, 8, 2	マルチレンクス/片側マルチ 21-32cm	有, 無	スーチャー付, 無	両端 1cm 刻み	Lseコーティング		ポリウレタン	6ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
Cook Japan	シリコーンフィリフォーム	135XX	5, 2, 6, 2, 7, 3, 8, 5	マルチレンクス 21-32cm	有	スーチャー付	なし	無し		シリコーン	12ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
Cook Japan	クワート逆行性注入マルチレンクス	003XXX	6, 7	マルチレンクス 21-32cm	有	無し	両端	親水性コーティング		ポリウレタン	7ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
Cook Japan	Sof-Flex（ソフフレックス）マルチレンクス	039X00	4, 7, 6, 7, 8, 2	マルチレンクス 21-32cm	有, 無	スーチャー付	両端 1cm 刻み	テフロンコーティング		ポリウレタン	6ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
Cook Japan	C-Flex（Cフレックス）マルチレンクス	036X00	4, 7, 5, 6, 7, 8	マルチレンクス 21-32cm	有	無し	なし	テフロンコーティング		ポリウレタン	6ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
Cook Japan	C-Flex（Cフレックス）マルチレンクスタワーベリフェラル	037XXX	6, 7	マルチレンクス 21-32cm	無し	無し	なし	テフロンコーティング		ポリウレタン	6ヶ月		尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
Cook Japan	C-Flex（Cフレックス）ESWLパッシブバイラル	0386XX	7	22, 24, 26, 28	無し	無し	なし	テフロンコーティング		ポリウレタン	3週間		尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
Cook Japan	C-Flex（Cフレックス）エンドウレトロトミー	EUSCFS-0XXXXX-XX-XX	6, 7	20, 22, 24, 26, 28	無し	無し	なし	テフロンコーティング		ポリウレタン	2ヶ月		尿管ステントセット (3) エンドパイロトミー用
Cook Medical	レゾナンスメタリックステント	日本未発売						無し		金属			
Cook Medical	ラディアン	日本未発売						ヘパリンコーティング		ポリウレタン			
GyrusACMI	ソフカール	562XXXX	6, 7	22, 24, 26, 28	有	スーチャー付	5cm刻み, エンドマーカー	親水性コーティング		ポリウレタン	実際の留置期間は主治医の判断による。長期使用が指示された場合、器具は1ヶ月おきに交換のための評価を行うものとする	腎臓は強度が強くなり固定でき、膀胱側は柔らかく刺激を与えにくい複合構造	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
GyrusACMI	クラシックダブルピグテール	560XXXX	4, 5, 6, 7, 8, 5	4, 5Fr: 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28 6, 7, 8, 5Fr: 20, 22, 24, 26, 28, 30	有	スーチャー付	5cm刻み, エンドマーカー	親水性コーティング		ポリウレタン	実際の留置期間は主治医の判断による。長期使用が指示された場合、器具は1ヶ月おきに交換のための評価を行うものとする	強度の高いステント構造が、潰れやキックによる詰まりを軽減	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
GyrusACMI	ルブリフレックス	555XXXX	4, 5, 6, 7, 8, 5	4, 5Fr: 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28 6, 7, 8, 5Fr: 22, 24, 26, 28, 30	有	スーチャー付	5cm刻み, エンドマーカー	親水性コーティング		ポリウレタン	実際の留置期間は主治医の判断による。長期使用が指示された場合、器具は1ヶ月おきに交換のための評価を行うものとする	・挿入先端部が極めてシャープになっており、容易な挿入をサポート ・薄く内腔が広い構造のため、十分な灌流確保をサポート	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型

メーカー	製品名	品番	ステント外径 (Fr)	ステント長 (cm)	側孔の有無	スーチャー	マーカ	コーティ	素材名	材質 (原	最大留置期間	特徴	分野名
GyrusACMI	リノステント	563XXXX	7	24, 26, 28	有	スー チャー付	5cm刻み, エンド マーカ	親水性 コーティ ング		ポリウレ タン	実際の留置期間は 主治医の判断によ る。長期使用が指 示された場合、器 具は1ヶ月おきに 交換のための評価 を行うものとする	・三角構造が尿管内に 独特の流動をつくり、 結石破砕片の流れの強 化が期待できる ・潰れに強い構造が、 尿管狭窄、尿管防止に 貢献	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着 防止型
GyrusACMI	クアドラコイル	500XXXX	4.5, 6, 7, 8.5	22～ 28	有	スー チャー付	5cm刻み, エンド マーカ	親水性 コーティ ング		ポリウレ タン	実際の留置期間は 主治医の判断によ る。長期使用が指 示された場合、器 具は1ヶ月おきに 交換のための評価 を行うものとする	多種類の在庫保有が不 要	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着 防止型
株式会社 グッドテッ ク	尿管ステント	USO- XXZZ	5, 6, 7, 8.5	20, 22, 24, 26, 28, 30	有	無し	5cm, 又 は1cm刻 み	親水性 コーティ ング		ポリウレ タン			尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着 防止型
株式会社 グッドテッ ク	尿管ステント	USO- XXZZ	5, 6, 7, 8.5	20, 22, 24, 26, 28, 30	有	無し	5cm, 又 は1cm刻 み	無し		ポリウレ タン			尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
株式会社 グッドテッ ク	ウロテラルステント	UON- XXZZ又 は UON- XXZZGP 又は UON- XXZZML	5, 6, 7, 8.5	18, 20, 22, 24, 26, 28, 30	有	無し	1cm刻み	無し		ポリウレ タン			尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
株式会社 グッドテッ ク	ウロテラルステント	CON- XXZZ又 は CON- XXZZGP 又は CON- XXZZML	5, 6, 7, 8.5	18, 20, 22, 24, 26, 28, 30	有	無し	1cm刻み	親水性 コーティ ング		ポリウレ タン			尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着 防止型
株式会社 グッドテッ ク	ウロテラルステントⅡ	TG111XXZZ	4.8, 6, 7, 8	20, 22, 24, 26, 28, 30	有	スー チャー付	5cm刻み	親水性 コーティ ング		ポリウレ タン			尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着 防止型
株式会社 グッドテッ ク	ウロテラルステントⅡ	TG112XXZZ	4.8, 6, 7, 9	20, 22, 24, 26, 28, 30	有	スー チャー付	5cm刻み	親水性 コーティ ング		ポリウレ タン			尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着 防止型
株式会社 グッドテッ ク	ウロテラルステントⅡ	TG121XXZZ	4.8, 6, 7, 8	20, 22, 24, 26, 28, 30	有	スー チャー付	5cm刻み	無し		ポリウレ タン			尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
株式会社 グッドテッ ク	ウロテラルステントⅡ	TG122XXZZ	4.8, 6, 7, 8	20, 22, 24, 26, 28, 30	有	スー チャー付	5cm刻み	無し		ポリウレ タン			尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
クリエート メディック (株)	ウロステントシステム (ポリウレタン製) ダ ブルピクテールカ テーテルキット スタ ンダードタイプ (ステ ントPU D-ST)	0012855020, 0012855024, 0012855026, 0012856024, 0012856026	5, 6	20, 24, 26	有	無し	1cm刻み	無し		ポリウレ タン	30日以内	材質は柔らかく弾性に 富み、適度にコシをも つポリウレタン製。 プッシャーカテーテ ル、ガイドワイヤーを セットした便利な尿管 ステント留置キット。	尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
クリエート メディック (株)	ウロステントシステム (ポリウレタン製) マ ルチレンジスカテー ルキット スタンダード タイプ (ステントPU M-ST)	0012882060, 0012882070, 0012882085	6, 7, 8	20～ 30	有	無し	1cm刻み	無し		ポリウレ タン	30日以内	材質は柔らかく弾性に 富み、適度にコシをも つポリウレタン製。 200～ 300mmに調整可 能。プッシャーカテー テル、ガイドワイヤー をセットした便利な尿 管ステント留置キッ ト。	尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
クリエート メディック (株)	ウロステントシステム (ポリウレタン製) ダ ブルピクテールカ テーテルキット トラ イアングルタイプ (ス テントPU D-TR)	0012866024, 0012866026, 0012867026	6, 7	24, 26	無し	無し	なし	無し		ポリウレ タン	30日以内	特殊形状のステントに より内腔、外腔よりド レナージ可能。プッ シャーカテーテル、ガ イドワイヤーをセッ トした便利な尿管ステ ント留置キット。	尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
クリエート メディック (株)	ウロステントシステム (ポリウレタン製) マ ルチレンジスカテー ルキット トライアング ルタイプ (ステント PU M-TR)	0012892060	6	20～ 30	無し	無し	なし	無し		ポリウレ タン	30日以内	特殊形状のステントに より内腔、外腔よりド レナージ可能。200～ 300mmに調整可能。 プッシャーカテーテ ル、ガイドワイヤーを セットした便利な尿管 ステント留置キット。	尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
クリエート メディック (株)	ウロステントシステム (オールシリコーン製) ダブルピクテール キット	0012806026, 0012806030	6	26, 30	有	無し	1cm刻み	無し		シリコー ン	30日以内	オールシリコーン製に より生体適合性に優れ 柔軟性に富み、尿成分 の付着の低減、苦痛や 不快感が低減される。 プッシャーカテーテ ル、ガイドワイヤーを セットした便利な尿管 ステント留置キット。	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着 防止型

メーカー	製品名	品番	ステント外径 (Fr)	ステント長 (cm)	側孔の有無	スーチャー	マーカ	コーティング	素材名	材質 (原材料)	最大留置期間	特徴	分野名
クリエート メディック (株)	ウロス TENT システム (オールシリコン製) マルチレングスキット	0012810060, 0012810070, 0012810085	6, 7, 8	20～30	有	無し	1cm刻み	無し		シリコン	30日以内	オールシリコン製により生体適合性に優れ柔軟性に富み、尿成分の付着の低減、苦痛や不快感が低減される。200～300mmに調整可能。プッシュャーカテテル、ガイドワイヤーをセットした便利な尿管ステント留置キット。	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
コロプラス 株式会社	ボルジュスダブルループ尿管ステント シリコン	AJ4XXX	6, 7, 8	16, 20, 24, 26, 28, 30	有, 無	無し	5cm刻み	無し		シリコン	12ヶ月	優れた生体適合性により、違和感の軽減	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
コロプラス 株式会社	ボルジュスダブルループ尿管ステント ボルテック	ACBXXX	4, 8, 6, 7, 8	12, 16, 24, 26, 28, 30	有, 無	スーチャー付	5cm刻み	無し		ポリエーテルブロッカムミド	12ヶ月	ダブルレイヤー構造による患者快適性。ガイドワイヤーの滑りやすさ	尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
コロプラス 株式会社	ボルジュスダブルループ尿管ステント バイオソフトデュオ	BCAXXX	6, 7, 8, 9	20, 22, 24, 26, 28, 30	有	スーチャー付	5cm刻み	無し		ポリウレタン	12ヶ月	ダブルレイヤー構造による患者快適性。ガイドワイヤーの滑りやすさ	尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
コロプラス 株式会社	ボルテック ハイドロコーティング	BCFXXX	4, 8, 6, 7	22, 24, 26, 28, 30	有	スーチャー付	5cm刻み	親水性コーティング		ポリエーテルブロッカムミド	12ヶ月	ダブルレイヤー構造による患者快適性。ガイドワイヤーの滑りやすさ。親水性コーティングによる挿入性向上	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
タカイ医科 工業株式会社	バイオシス HP ホワイトステント	UW-111xxxx, UW-112xxxx	4, 7, 6, 7, 8	20, 22, 24, 26, 28, 30, 22-32 (マルチレングス)	有 (コイルのみ側孔タイプも有)	スーチャー付	5cm刻み, エンドマーカ	親水性コーティング	Tecoflex	脂肪族ポリエーテル系ポリウレタン	—	化学的安定性に優れた素材は体温条件下で柔らかくなり、先端を内側に巻き込んだコイルデザインは刺激を低減	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
タカイ医科 工業株式会社	バイオシス ホワイトステント	UW-121xxxx, UW-122xxxx	4, 7, 6, 7, 8	20, 22, 24, 26, 28, 30, 22-32 (マルチレングス)	有 (コイルのみ側孔タイプも有)	スーチャー付	5cm刻み, エンドマーカ	無し	Tecoflex	脂肪族ポリエーテル系ポリウレタン	—	化学的安定性に優れた素材は体温条件下で柔らかくなり、先端を内側に巻き込んだコイルデザインは刺激を低減 (バイオシスホワイトよりもより柔らかい素材)	尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
タカイ医科 工業株式会社	バイオシス HP グリーンステント	UG-111xxxx, UG-112xxxx	6, 7, 8	20, 22, 24, 26, 28, 30, 22-32 (マルチレングス)	有 (コイルのみ側孔タイプも有)	スーチャー付	5cm刻み, エンドマーカ	親水性コーティング	Tecoflex	脂肪族ポリエーテル系ポリウレタン	—	化学的安定性に優れた素材は体温条件下で柔らかくなり、先端を内側に巻き込んだコイルデザインは刺激を低減 (バイオシスホワイトよりもより柔らかい素材)	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
タカイ医科 工業株式会社	バイオシス グリーンステント	UG-121xxxx, UG-122xxxx	6, 7, 8	20, 22, 24, 26, 28, 30, 22-32 (マルチレングス)	有 (コイルのみ側孔タイプも有)	スーチャー付	5cm刻み, エンドマーカ	無し	Tecoflex	脂肪族ポリエーテル系ポリウレタン	—	化学的安定性に優れた素材は体温条件下で柔らかくなり、先端を内側に巻き込んだコイルデザインは刺激を低減 (バイオシスホワイトよりもより柔らかい素材)	尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
ボストン・サイエン ティフィッ クジャパン 株式会社	ボラリス ループステント	155-2xx, 155-2xx-xx	5, 6, 7, 8	10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30	有	スーチャー付	5cm刻み, エンドマーカ	親水性コーティング	パーキュフレックス素材	エチレン酢酸ビニル共重合体 (ポリオレフィン)	12ヶ月	膀胱側ループデザインが膀胱刺激症状を低減。親水性コーティング。	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
ボストン・サイエン ティフィッ クジャパン 株式会社	ボラリス ウルトラステント	192-1xx, 192-1xx-xx	5, 6, 7, 8	10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30	有	スーチャー付	5cm刻み, エンドマーカ	親水性コーティング	パーキュフレックス素材	エチレン酢酸ビニル共重合体 (ポリオレフィン)	12ヶ月	膀胱側の柔らかい素材、内側に巻き込んだノーチラスコイルにより刺激症状を低減。親水性コーティング。	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
ボストン・サイエン ティフィッ クジャパン 株式会社	ボラリス ウルトラステント (サイドホール無)	193-1xx, 193-1xx-09	5, 6, 7, 8	10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30	無し	スーチャー付	5cm刻み, エンドマーカ	親水性コーティング	パーキュフレックス素材	エチレン酢酸ビニル共重合体 (ポリオレフィン)	12ヶ月	膀胱側の柔らかい素材、内側に巻き込んだノーチラスコイルにより刺激症状を低減するサイドホール無ステント。親水性コーティング	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
ボストン・サイエン ティフィッ クジャパン 株式会社	パーキュフレックスプラスステント	175-1xx, 175-2xx, 175-1xx-xx, 175-2xx-xx	4, 8, 6, 7, 8	10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30	有	スーチャー付	エンドマーカ	親水性コーティング	パーキュフレックス素材	エチレン酢酸ビニル共重合体 (ポリオレフィン)	12ヶ月	親水性コーティングされ、挿入性に優れ、キンクしにくく滑脱しにくいステント	尿管ステントセット (1) 一般型①標準型
ボストン・サイエン ティフィッ クジャパン 株式会社	パーキュフレックスステント	145-3xx, 145-3xx-xx	4, 8, 6, 7, 8	20, 22, 24, 26, 28, 30	有	スーチャー付	5cm刻み, エンドマーカ	無し	パーキュフレックス素材	エチレン酢酸ビニル共重合体 (ポリオレフィン)	12ヶ月	挿入性に優れ、キンクしにくく滑脱しにくいステント	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
ボストン・サイエン ティフィッ クジャパン 株式会社	ストレッチ VI ステント	185-15x, 185-15x-xx	4, 8, 6, 7	22-30 (マルチレングス)	有	スーチャー付	1cm・5cm刻み, エンドマーカ	親水性コーティング	フレキシマ素材	ポリウレタン	3ヶ月	親水性コーティングされ、蛇腹状にならない抜群の操作性。内側に巻き込んだノーチラスコイルにより接触面積を抑える設計	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型

メーカー	製品名	品番	ステント外径 (Fr)	ステント長 (cm)	側孔の有無	スーチャャー	メーカー	コーティング	素材名	材質 (原材料)	最大留置期間	特徴	分野名
ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社	コントア ステント	180-2xx, 180-2xx-xx	6, 7, 8	20, 22, 24, 26, 28, 30	有	スーチャャー付	エンドマーカー	親水性コーティング	パーキユフレックス素材	エチレン酢酸ビニル共重合体 (ポリオレフィン)	12ヶ月	親水性コーティングされたソフトタイプ、刺激症状を低減。	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社	コントア VL ステント	180-15x, 180-15x-xx	4.8, 6, 7	22-30 (マルチレンクス)	有	スーチャャー付	24～30cm まで2cm 刻み	親水性コーティング	パーキユフレックス素材	エチレン酢酸ビニル共重合体 (ポリオレフィン)	12ヶ月	ソフトタイプのため刺激症状を低減。内側に巻き込んだノーチラスコイルにより接触面積を抑える設計。親水性コーティング	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社	コントア インジェクション ステント	185-6xx	4.8, 6, 7	20, 22, 24, 26, 28, 30	有	スーチャャー付	エンドマーカー	親水性コーティング	パーキユフレックス素材	エチレン酢酸ビニル共重合体 (ポリオレフィン)	12ヶ月	ステント挿入時に位置設定が容易な設計。親水性コーティングされたソフトタイプ、刺激症状を低減。	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社	アサータ	145-6xx	4.8, 6, 7	20, 22, 24, 26, 28, 30	無し	スーチャャー付	5cm刻み, エンドマーカー	親水性コーティング	パーキユフレックス素材	エチレン酢酸ビニル共重合体 (ポリオレフィン)	12ヶ月	親水性コーティングされたソフトタイプ、刺激症状を低減するサイドホール無ステント	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
株式会社メディコン	バード インレイオブ テイマ ステント セット	889xxx, 881xxx	4.7, 6, 7, 8	20, 22, 24, 26, 28 cm	有, 無	スーチャャー付	5cm刻み, エンドマーカー	pHreeCOAT コーティング		ポリウレタン	12ヶ月	滑らかなステント表面とpHree COAT コーティングで結晶成分の付着を軽減	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
株式会社メディコン	バード インレイオブ テイマ ステント セット (マルチレンクス)	889x00, 881600	4.7, 6, 7, 8	22-32cm	有, 無	スーチャャー付	22cm ～ 28cm まで 2cm刻み	pHreeCOAT コーティング		ポリウレタン	12ヶ月	滑らかなステント表面とpHree COAT コーティングで結晶成分の付着を軽減	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
株式会社メディコン	バード インレイステント トライバック	879xxx, 880xxx	4.7, 6, 7, 8	14, 20, 22, 24, 26, 28 cm	有, 無	スーチャャー付	5cm刻み, エンドマーカー	親水性コーティング		ポリウレタン	12ヶ月	親水性コーティングにより、摩擦係数が少なく挿入・抜去がスムーズ	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型
株式会社メディコン	バード インレイステント トライバック (マルチレンクス)	879x00	4.7, 6, 7, 8	22-32 cm	有	スーチャャー付	22cm ～ 28cm まで 2cm刻み	親水性コーティング		ポリウレタン	12ヶ月	親水性コーティングにより、摩擦係数が少なく挿入・抜去がスムーズ	尿管ステントセット (1) 一般型②異物付着防止型

境では亀裂がはいるなど安定しなかった。そして、ポリウレタン製が開発されたが、結石・細菌・蛋白が付着しやすく留置期間が短い欠点⁶⁾。現在のステント素材は、いずれも改良されており、主流はポリウレタンであるが、シリコン製も使用可能である (Table 1)。

主な素材による抗張力 (張力) は、ポリウレタン製が最も強く、パーキユフレックスTM、CフレックスTM、シリコンの順となる⁷⁾。抗張力が強いことは、内径と外径の比を大きく、また、側孔も比較的大きく確保できることにつながる。内径と外径の比が大きいこと、もしくは、内径が大きいことは、十分な尿流の維持に寄与する。また、側孔が無い場合には、尿流が減じるとされている。

尿管ステントという異物を尿路に留置する影響を考慮すると生体適合性に優れた素材が理想であるが、残念ながら、その意味での理想的な素材は存在しない。例えば、実験的に犬の尿管にステントを留置した後は、尿管に浮腫、炎症、上皮の過形成、びらんを伴った潰瘍が形成される⁸⁾ことが示されている。主な素材別での生体適合性は、シリコンが最も高く、パーキユフレックスTMとCフレックスTM、ポリウレタン製の順となる⁷⁾。

ステントは、尿路内で結晶や蛋白成分との相互作用、尿路内の化学物質などにより変性を生じ、張力、弾性、柔軟

性を失うことになる。ポリウレタン製ステントの自然損傷もかなり以前には報告されていた。しかし、様々な改良により、パーキユフレックスTMとCフレックスTMでは2年間で変性を認めなかったとの報告もあり、シリコン製では、それ以上の期間で柔軟性と弾性が維持されてきたとの報告もある。ただ、いずれの素材であっても長期留置では、3ヶ月ごとの観察が必要であり、結石形成があれば、より頻回の交換が必要になる⁵⁾。

コーティング

親水性コーティングは、ステント表面の摩擦係数を下げることにより挿入をしやすくする効果がある。さらに、摩擦による物理的な刺激の低減、ステントと尿路間の細胞付着を低減することにより、生体適合性を増すとされている。また、蛋白や結晶成分の付着を予防する効果も指摘されている⁷⁾。

特殊な尿路ステント

尿路ステントは、逸脱を予防するために両端がダブルJ型 (ピググテイル型) となっている。ただし、残尿感、頻

Table 2 非血管用ガイドワイヤーの製品毎の詳細（平成26年1月8日時点）

メーカー	製品名	品番	サイズ（インチ）	長さ（cm）	チップ	コーティング	備考	材質
Cook Japan	ハイワイヤー スタンダード	HW-0XXXXX	0.025/0.035/0.038	150	ストレート、アングル	親水性コーティング	先端フレキシブル部3cm	ナイチノール
Cook Japan	ハイワイヤー スティッフ	HWS-0XXXXX	0.025/0.035/0.038	150	ストレート、アングル	親水性コーティング	先端フレキシブル部3cm	ナイチノール
Cook Japan	ロードランナー スタンダード	RFPC/ RFSPC-03145	0.035/0.038	145	ストレート、アングル	親水性コーティング	先端フレキシブル部3cm/7cm	ナイチノール
Cook Japan	ロードランナー スティッフ	RPC/RLPC- 03X145	0.035/0.038	145	ストレート、アングル	親水性コーティング	先端フレキシブル部8cm/16cm	ナイチノール
Cook Japan	テフロンコーティングアンブラツススティッフガイドワイヤー	638455	0.038	145	ストレート	テフロンコーティング	先端フレキシブル部8cm	ステンレス
Cook Japan	テフロンコーティングアンブラツスエキストラスティッフガイドワイヤー	838455	0.038	145	ストレート	テフロンコーティング	先端フレキシブル部8cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー スタンダード	628403-SC	0.028	145	ストレート	親水性コーティング	先端フレキシブル部3cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー スタンダード	635413	0.035	145	ストレート	テフロンコーティング	先端フレキシブル部3cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー スタンダード	635403-SC	0.035	145	ストレート	親水性コーティング	先端フレキシブル部3cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー スタンダード	638813	0.038	80	ストレート	テフロンコーティング	先端フレキシブル部8cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー スタンダード	638821	0.038	80	ストレート	なし	先端フレキシブル部1cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー スタンダード	638121	0.038	100	ストレート	なし	先端フレキシブル部1cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー スタンダード	638413/S1	0.038	145	ストレート	テフロンコーティング	先端フレキシブル部3cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー スタンダード	638401	0.038	145	ストレート	なし	先端フレキシブル部1cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー スタンダード	638423	0.038	145	ストレート	なし	先端フレキシブル部3cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー スタンダード	638403-SC	0.038	145	ストレート	親水性コーティング	先端フレキシブル部3cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー ヘビーデューティー	635453	0.035	145	ストレート	テフロンコーティング	先端フレキシブル部3cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー ペンソン	635497	0.035	145	ストレート	テフロンコーティング	先端フレキシブル部15cm	ステンレス
Cook Japan	フィックスドコアガイドワイヤー ペンソン	638497	0.038	145	ストレート	テフロンコーティング	先端フレキシブル部15cm	ステンレス
株式会社グッドテック	尿管ステント	個別品番なし	0.035	100,150	ストレート	テフロンコーティング		
株式会社グッドテック	ウロテラルステント	個別品番なし	0.035	150	ストレート	親水性コーティング		
クリエートメディック（株）	バイオマリナーⅡ	8000010442, 8000010448, 8000010444, 8000010450, 8000010445, 8000010451, 8000010453, 8000010456	0.032, 0.035, 0.038	150	ストレート、アングル	親水性コーティング	優れた剛性を有するハードタイプをラインナップに追加。	樹脂被覆：ポリウレタン（造影性有り） 内芯：Ni-Ti合金 親水性コーティング：ポリ（メチルビニルエーテル/無水マレイン酸）共重合体
コロプラスト株式会社	シャイロガイドワイヤー	GW35157S	0.035	150	ストレート	PTFEコーティング（先端以外）、親水性コーティング（先端部）		
タカイ医科工業株式会社	ゼウス	UZ-035150, UZA-035150	0.035	150	ストレート、アングル	親水性コーティング	先端フレキシブル部10cm、全長親水性コーティング	
バイオラックスメディカルデバイス（販売元：タカイ医科工業）	バイオラックス親水性ガイドワイヤー-LZ（トルネード）	TN-0XX150	0.035,0.038	150	ストレート	親水性コーティング	先端コーティング部7cm	
バイオラックスメディカルデバイス（販売元：タカイ医科工業）	バイオラックス親水性ガイドワイヤー-LZ（トルネード）	TNA-0XX150	0.035,0.038	150	アングル	親水性コーティング	先端コーティング部7cm	
ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社	ジップワイヤー	630-2xxB	0.035,0.038	150	ストレート、アングル	親水性コーティング		コアワイヤー：ナイチノール
ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社	センサー ガイドワイヤー	670-3xx	0.035,0.038	150	ストレート、アングル	親水性コーティング（先端部）、PTFEコーティング（先端以外）	先端柔軟長3cm、親水性コーティング長5cm	コアワイヤー：ナイチノール
ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社	スタンダード ガイドワイヤー	620-101, 620-102, 620-120	0.035,0.038	150	ストレート、J	PTFEコーティング		コアワイヤー：ステンレス
ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社	ゼブラ ガイドワイヤー	670-1xx	0.025, 0.032, 0.035, 0.038	150	ストレート、アングル	PTFE、シリコーンコーティング		コアワイヤー：ナイチノール
株式会社メディコン	バイオラックス親水性ガイドワイヤー-LZ（バンビュート）	VB�x-xx15Z	0.025, 0.032, 0.035, 0.038	150	ストレート、アングル	親水性コーティング	先端柔軟長4cm	コアワイヤー：ナイチノール
株式会社メディコン	バイオラックス親水性ガイドワイヤー-LZ（エンドアクセス）	EALx-3515Z	0.035	150	ストレート、アングル	親水性コーティング+ビッチコントロールPTFEコート	先端柔軟長4cm、親水性コーティング長7cm	コアワイヤー：ナイチノール

尿、などステント関連の下腹部症状が認められる場合がある。このような症状を軽減する目的で、膀胱側のみループデザインとなっているステントも使用可能である。ループデザインのステントの有効性としては、主として尿路結石患者において、夜間頻尿以外のステント関連尿路症状と尿道痛が、両端ダブルJ型と比較して軽減されると報告⁹⁾されている。悪性腫瘍関連の尿管閉塞患者での検討も含めて更なる検討が必要であるが、ステント関連尿路症状対策に有用な可能性がある。

ポリウレタン製やシリコン製の尿路ステントは悪性疾患の腫瘍による尿管外からの圧排により尿流の維持が困難になる場合がある。そのため、尿管外からの圧排に抵抗する金属尿管ステントの有効性が検討されてきている。基礎的な研究¹⁰⁾としては、機械的な圧排によりステントの外径が50%となる場合の重量を測定し、金属尿管ステントではポリウレタン製とポリオレフィン製よりも6~12倍程度の重量まで圧排に耐えられるとの結果であった。臨床研究としては、ギリシャからは25例の悪性腫瘍による尿管閉塞患者に対する検討で、平均観察期間が11ヶ月で100%のステント開存率¹¹⁾、また、わが国の検討では、悪性腫瘍による尿管閉塞患者において、100日と300日のステント開存率がそれぞれ89.6%と80.7%と報告されている¹²⁾。さらに、悪性疾患と良性疾患による尿管閉塞では、ステント閉塞率には差がないとの報告¹¹⁾もある。また、金属尿管ステントと従来のステントでは開存率に相違が無いとの報告¹³⁾もある。これらの検討では、尿路閉塞を来した悪性疾患が、消化器癌、婦人科癌、前立腺癌など、それぞれ異なっており、研究対象の基礎疾患の背景が異なることが、開存率の相違に反映されていると考えられる。したがって、今後は、尿路閉塞の基礎悪性疾患の相違や閉塞部位による開存率を明らかにする必要がある。

腎盂側の先端が複数のピッグテイル型（もしくは、コイル型）になっている、いわゆるマルチレングス型の尿管ステント（multiple-coil stent）は、患者の体格に応じたステントの選択が不要で在庫も整理できるという利点がある。

ガイドワイヤー（Table 2）

一般に、血管用以外のガイドワイヤーは、非血管用ガイドワイヤーと呼ばれているが、体内に挿入するカテーテルなどの位置調整および移動の補助のために一時的に用いるものであり、日本工業規格で適用された規格である。

尿管ステント挿入時には、キットに付属のガイドワイ

ヤーを使用する機会が多い。その他に単品としては、サイズ、長さ、先端（チップ）の形状、表面のコーティングの有無、先端の特に柔軟な部分の長さ、材質などで区別される。単品のガイドワイヤーについては、基本的には、医療材料としては算定できない。

親水コーティングは、ステントと同様に摩擦係数を下げることにより、挿入しやすくするためである。一般的には、親水性コーティングは、テフロンコーティングよりも摩擦係数を減じる。テフロンコーティングは、血管用ガイドワイヤーにおいて、血小板凝集を抑制する目的で発達してきた技術である。

おわりに

現在使用可能な尿管ステントの種類はきわめて多彩であり、素材やコーティングなど従来のステントから改良が続けられている。しかし、尿管ステントを使用する状況は様々であり、ただ一種類の製品のみで、すべての状況において、最適な適応となる訳ではない。泌尿器科医としては、それぞれのステントの特徴をよく知ることが、より理想的な尿管ステント使用へつながるのではないかと考える。

利益相反自己申告：申告すべきものなし

文 献

- 1) Hepperlen TW, Mardis HK, Kammandel H. Self-retained internal ureteral stents : a new approach. J Urol 1978, 119 : 731-734.
- 2) Finney RP. Experience with new double J ureteral catheter stent. 1978. J Urol 2002, 167 : 1135-1138.
- 3) Dyer RB, Chen MY, Zagoria RJ, Regan JD, Hood CG, Kavanagh PV. Complications of ureteral stent placement. Radiographics 2002, 22 : 1005-1022.
- 4) Liatsikos E, Kallidonis P, Stolzenburg JU, Karnabati-dis D. Ureteral stents : past, present and future. Expert Rev Med Devices. 2009, 6 : 313-324.
- 5) Mardis HK, Kroeger RM, Morton MM, Donovan JM. Comparative evaluation of materials used for internal ureteral stents. J Endourol 1993, 7 : 105-115.
- 6) Venkatesan N, Shroff S, Jayachandran K, Doble M. Polymers as ureteral stents. J Endourol 2010, 24 : 191-198.

- 7) Lam JS GM. Ureteral stents. In Urinary stone disease, the practical guide to medical and surgical management. Humana, Towata, NJ 2007. pp. 465-493.
- 8) Marx M, Bettmann MA, Bridge S, Brodsky G, Boxt LM, Richie JP. The effects of various indwelling ureteral catheter materials on the normal canine ureter. J Urol 1988, 139 : 180-185.
- 9) Kawahara T, Ito H, Terao H, Ogawa T, Uemura H, Kubota Y, et al. Changing to a loop-type ureteral stent decreases patients' stent-related symptoms. Urol Res 2012, 40 : 763-767.
- 10) Christman MS, L'Esperance JO, Choe CH, Stroup SP, Auge BK. Analysis of ureteral stent compression force and its role in malignant obstruction. J Urol 2009, 181 : 392-396.
- 11) Liatsikos E, Kallidonis P, Kyriazis I, Constantinidis C, Hendlin K, Stolzenburg JU, et al. Ureteral obstruction : is the full metallic double-pigtail stent the way to go? Eur Urol 2010, 57 : 480-486.
- 12) 前田雄司, 栗林正人, 泉 浩二, 金谷二郎, 高 栄哲, 並木幹夫. 腫瘍性尿管閉塞に対する全長型金属尿管ステントの治療成績. Jpn J Endourol ESWL 2010, 23 : 244-249.
- 13) Goldsmith ZG, Wang AJ, Banez LL, Lipkin ME, Ferrandino MN, Preminger GM, et al. Outcomes of metallic stents for malignant ureteral obstruction. J Urol 2012, 188 : 851-855.

特集2：長期留置尿路ステントの現状と展望

麦谷 荘一 高橋 聡

慢性尿路閉塞疾患に対する尿管ステント留置の適応と成績

はじめに

尿管ステント留置は、上部尿路閉塞による通過障害を解除し、腎機能保持や疼痛・尿路感染の軽減や治療目的に施行される。泌尿器科の日常診療で行う処置の中でも、頻度の高いものといえる。しかしながら尿管ステント留置の適応、留置期間、成績などが明確に提示されているとは言い難い。

本稿では尿路結石症に関連したステント留置は除外して、慢性尿路閉塞疾患に対する尿管ステント留置の適応と成績について概説する。

適 応

尿管ステント留置を行う原因疾患としては、尿管内因性（狭窄、腫瘍性病変）と尿管外因性（後腹膜線維症、腫瘍性病変による圧迫、悪性腫瘍の後腹膜播種）に大別される¹⁾ (Table 1)。原因疾患は多岐に渡り、代表的な良性疾病には後腹膜線維症、子宮内膜症、尿路結核がある。

後腹膜線維症に伴う両側尿管閉塞による閉塞性腎不全症例においては、両側尿管ステント留置により腎機能はある程度回復すると報告されている²⁾。腎機能の改善は、後述する如く両側尿管ステント留置のみでは限界があるが、本疾患に対する尿管ステント留置の適応については議論の余地はないものと思われる。

尿管に発生した子宮内膜症に対して尿管剥離術時の尿管ステント留置は、腎機能の温存と側腹部痛への対処として有効であるとの報告があり³⁾、本疾患の尿管剥離術後の尿管ステント留置は一般的で適切な処置と思われる。

尿路結核による尿管狭窄症例において、初期の尿管病変

に対する尿管ステント留置は有効との報告がある⁴⁾。中等度の水腎症で初期の病変では、抗結核薬治療を開始する時に尿管ステントを留置すべきと報告している⁴⁾。

一方、癌進展による上部尿路閉塞は予後不良であり、閉塞発生後の生存期間は中央値で3～7ヶ月とされている⁵⁾。上部尿路閉塞に対する処置については、腎瘻造設、尿管ステント留置などが挙げられるが、厳密な適応についての一定見解は今のところ得られていない。患者のQOLも考慮した場合、臨床現場ではその適応に苦慮することが多い。Chungら⁶⁾は、悪性腫瘍による尿管閉塞を尿管ステントで管理した場合、11ヶ月の観察期間中に56%で管理が不良となり、腎瘻造設を余儀なくされたと報告している。

五十嵐ら⁷⁾は、進行癌による上部尿路閉塞に対する尿管ステント留置の適応は、原則として①有症状もしくは腎機能障害のある場合、②無症状で ECOG の performance status (PS) が 0～1 程度であり、原疾患の予後がある程度期待できる場合、または腎機能の悪化を予防し、原疾患に対する治療により予後の改善が期待できる場合としている。原疾患により腎瘻造設の必要性に差はないとの報告もあるが、直腸癌、子宮癌など骨盤内臓器を原発とする腫瘍では腎瘻造設の必要性が高いとの報告もある⁵⁾。無症状で

Table 1 尿管ステント留置の適応となる原因疾患

原因	主な疾患
尿管内因性	尿管狭窄
	尿管腫瘍性病変
尿管外因性	良性疾病
	後腹膜線維症
	子宮内膜症
	尿路結核
	良性疾病術後狭窄
	大動脈グラフト置換術後
	悪性腫瘍
	腫瘍性病変による圧迫
	悪性腫瘍の後腹膜播種
	悪性腫瘍術後狭窄
	放射線治療後

あっても腎機能改善により化学療法（化療）が可能となる症例では、ステント留置を積極的に考慮すべきとしている⁷⁾。

多くの進行性精巣腫瘍は化療あるいは手術で治癒的なため、腎機能を温存することは重要なことである。Ikedaら⁸⁾は、後腹膜リンパ節転移を有する進行性精巣腫瘍の尿管閉塞に対して、化療中の尿管ステント留置は腎機能改善に有効であると報告している。原則的に有意な水腎症を認めた場合、尿管ステント留置の適応としている⁸⁾。

成 績

特発性後腹膜線維症による両側閉塞性腎不全症例19例に対して両側尿管ステント留置、引き続き、尿管剥離術（大網被覆）を行い、術後1ヶ月で尿管ステントを抜去した結果、全ての症例で良好な経過を辿ったが、腎機能の完全な回復は15例（78%）に認められたと報告されている²⁾。腎機能の改善は、両側尿管ステント留置のみでは限界があり、両側尿管ステント留置に加えて尿管剥離術を行うことで得られたと報告されている²⁾。

尿管に発生した子宮内膜症4例に対して腹腔鏡下尿管剥離術と尿管ステント留置を行い、ステントを2ヶ月後に抜去した結果、1例のみ症状の再燃により再留置となったと報告されている³⁾。

尿路結核による尿管狭窄に対する初期治療として、尿管ステント留置は有効であり、その留置期間を6～12ヶ月との報告もある⁴⁾。

五十嵐ら⁷⁾は、進行癌による上部尿路閉塞症例72例に対し尿管ステント留置を試みた結果、留置成功率は76.4%（55例）で、ステント留置からの生存期間は中央値7ヶ月であったと報告している。ステント留置の成功率は婦人科癌、膀胱鏡での異常所見、高度水腎症のいずれかを認める場合には、有意に低かったと報告している。有症状群ではステント留置により85.2%で症状改善を認めたため、ステント留置を積極的に行う意味はあるとしている。一方、無症状群では有害事象によりQOL低下をきたすこともあり、原疾患の予後などを十分に考慮し、ステント留置の適応を検討すべきと報告している⁷⁾。

進行癌による上部尿路閉塞に対して尿管ステント留置を試みた場合、症例ごとに病態が大きく異なることもあり、尿管ステント留置の不成功率は16～58%と報告されている⁹⁾。特に、骨盤内を中心に進展する可能性が高い膀胱癌や前立腺癌の進行による尿管閉塞症例では、成功率はわずか15～20%とされている¹⁰⁾。

Ikedaら⁸⁾は、精巣腫瘍リンパ節転移による尿管閉塞に対して尿管ステント留置を行い、腎機能に与える影響を検討した結果を報告している。進行性精巣腫瘍56例中12例は化療前にステント留置を要し、化療中に癌死した1例を除き、全ての患者で化療後あるいはリンパ節廓清後にステントを抜去した結果、観察期間中央値44ヶ月で11例において局所再発・転移を認めなかったと報告している⁸⁾。ステント留置により全例において化療前にeGFRを60ml/min以上に増加させたが、11例中6例は化療後にGFRが60ml/min未満に減少した。以上より化療中あるいは化療後に腎機能悪化について特別に留意すべきであるが、尿管ステント留置は化療前に腎機能改善に有効であったと報告している⁸⁾。

まとめ

慢性尿路閉塞疾患に対する尿管ステント留置の適応と成績について概説した。尿管ステント留置の目的は、上部尿路閉塞による通過障害を解除し、腎機能保持や疼痛・尿路感染の軽減や治療である。悪性腫瘍に伴う上部尿路閉塞に対しては、有症状例や腎機能改善により化学療法が可能となる症例では、尿管ステント留置を考慮すべきである。一方、有害事象によりQOL低下をきたすこともあり、原疾患の予後などを十分に考慮し、ステント留置の適応を検討することが肝要である。

利益相反自己申告：申告すべきものなし

文 献

- 1) 井口太郎, 仲谷達也 (2012) 尿管ステントの留置・抜去方法. 臨泌 66 (増刊): 47-50
- 2) Sinescu I, Surcel C, Mirvald C, et al (2010) Prognostic factors in retroperitoneal fibrosis. Journal of Medicine and Life 3: 19-25
- 3) Kumar S, Tiwari P, Sharma P, et al (2012) Urinary tract endometriosis: review of 19 cases. Urology Annals 4: 6-12
- 4) Goel A, Dalela D (2008) Options in the management of tuberculous ureteric stricture. Indian J Urol 24: 376-381
- 5) Ganatra AM, Loughlin KR (2005) The management of malignant ureteral obstruction treated with ureteral stents. J Urol 174: 2125-2128
- 6) Chung SY, Stein RJ, Landsittel D, et al (2004) 15-

- year experience with the management of extrinsic ureteral obstruction with indwelling ureteral stents. J Urol 172 : 592-595
- 7) 五十嵐学, 高橋 聡, 田中俊明, 他 (2010) 進行癌による上部尿路閉塞症例に対する尿管ステント留置の意義. 臨泌 64 : 149-154
- 8) Ikeda A, Kawai K, Ando S, et al (2012) Management of ureteral obstruction in advanced testicular tumor with lymph node metastasis. Jpn J Clin Oncol 42 : 748-752
- 9) Wong LM, Cleeve LK, Milner AD, et al (2007) Malignant ureteral obstruction : outcomes after intervention : have things changed? J Urol 178 : 178-183
- 10) Kouba E, Wallen EM, Pruthi RS (2008) Management of ureteral obstruction due to advanced malignancy : optimizing therapeutic and palliative outcomes. J Urol 180 : 444-450

特集2：長期留置尿路ステントの現状と展望

山田 仁 和田耕一郎 山口秋人

尿路ステント留置・交換のテクニック

要旨 尿管ステントを留置する際には、治療効果としての効率的な腎盂ドレナージとその効果の継続を十分検討しなければならないが、同時に感染対策、侵襲度、患者のQOLも十分考慮しなければならない。合併症は頻度の低いものも含めると、多岐にわたる。また、トラブルシューティングも重要であるが、尿管ステントを適切に留置することが困難な場合は、経皮的腎瘻造設術も検討されなければならない。

ステントのドレナージ効果は、多くの場合6Fr.で十分期待できる。ステント長については、身長175cm以下では22cmのステントでよいという報告もあるが¹⁾、長過ぎると膀胱刺激症状が強く患者のQOLに影響し、短か過ぎると尿管内に迷入する危険があるため、症例ごとの適切な長さの選択が必要と考えられる²⁾。

感染対策は、ガウンテクニックを用いたmaximal barrier precautionsが勧められる³⁾。尿路感染が疑われる場合は感染のコントロールも必要である。侵襲の点からは軟性膀胱鏡を用いる方がよいが、留置困難が予想される症例では硬性膀胱鏡を選択する。硬性膀胱鏡を使用する場合、男性では鎮痛・麻酔を考慮すべきである。

ステントは留置期間が長くなると石灰沈着、閉塞、抜去困難の可能性が高まるため^{4,5)}、感染や結石形成など患者背景によりその交換間隔を設定すべきである。ステントの末梢側に糸(pulling string)がついていると、膀胱鏡を使用することなくステントを交換することが可能であり、ステントが尿管内に迷入しても対処が容易であるが、排尿時の尿線飛散などQOLへ影響を与え尿路感染の誘因にもなることに留意しておく。

ステント留置時のトラブルとして、尿管口不明、尿管内腔不明、ガイドワイヤーまたはステントに力(トルク)が

伝わらない状態などがある。尿管穿孔など重度な合併症を認めた場合には、速やかに腎瘻造設に移行するなどの対応が必要である。

背景

近年の尿管ステントの開発・改良に伴い各社より様々な関連器具が発売されているが、尿管ステントの留置・管理は各施設で様々な方法で施行されているようである(本誌：和田ほか：尿管ステントの長期留置に関するアンケート調査参照)。しかしながら、基本的な泌尿器科内視鏡手技であるが故に、その手技について詳述される事は少ない。本稿では我々の経験をもとに、ステント留置交換手技について述べたい。

使用物品

尿管ステントの留置には、一般に透視装置および内視鏡システムが必要であるので、透視室または手術室が必要である。透視装置は体軸方向に30cm程度の可動範囲があり、直径20cm以上のイメージが得られればよい。内視鏡システムは、清潔の維持や術者の感染のリスク低減のため、直視ではなくビデオカメラシステムの介在が望ましい。一般にカメラ部は、観察のためにはL型受動回転タイプが使いやすいが、下肢に拘縮がある症例では操作野が狭くなるため、ストレートタイプの方がいい場合もある。内視鏡は硬性鏡でも軟性鏡でもよいが、体位や鎮痛法や適応などに違いが生じる。軟性鏡の方が侵襲は少ないが、尿管狭窄や結石のため挿入困難な場合は硬性鏡の方が容易である。従って抗凝固薬の服用などが無ければ、初回留置の場合は硬性鏡を原則とした方が無難である。硬性鏡も細径タイプではなく、6Fr.程度のカテーテルが入る22Fr.の外筒がよい。

DJステントの選択は、6Fr.の太さで一般的には十分効果が期待できる。素材やコーティングは各社で工夫されてい

山田 仁：武田総合病院泌尿器科
和田耕一郎：岡山大学泌尿器科
山口秋人：原三信病院泌尿器科

るが、挿入時には挿入しやすいように硬めで、体内留置後に体温によって柔らかくなり刺激が少ないタイプもある。側孔の有無については意見が分かれるが、筆者らは挿入時のアコーディオン現象の低減や交換時のガイドワイヤーの通りやすさから側孔なしを好んでいる。長さはmulti-lengthタイプもあるが、knotted stentの原因になることがあり⁶⁾、可能な限り症例ごとに適切な長さを選択したい。

ガイドワイヤーは、長さ太さ以外に、シャフト部の剛性、先端部の形状と硬さと長さ、表面の滑りやすさ、形状の復元力など様々な特徴を具現するため、材質やコーティングなどが異なる多様な種類が提供されている。それぞれの特徴を理解して使用すべきであるが、特に先端の硬さと形状は重要である。先端が硬いと尿管穿通をきたす可能性が高まるが、柔らかすぎると尿管内腔のわずかな段差で曲がって反転してしまう。先端がストレートだと穿通の可能性が高くなる。アングルだと穿通の可能性を減らせるだけでなく、内腔の湾曲に沿わせることが出来るし、結石嵌頓部でも通過しやすい部位を探ることが出来る。しかし、尿管口挿入時には力（トルク）が伝わりにくく、硬性鏡では先孔尿管カテーテルを被せる必要があり、また軟性鏡では先端が視野外になるため、少し離れた位置から挿入する技術が必要である。太さについては、0.025"~0.038"のものをを用いるが、ステントの太さにより変更する。同じ規格でも通りやすさに差があることもあるので、異なるメーカーの製品を使うときは特に注意を要する。プッシャーはセットに添付されているものが、X線マーカーもあり剛性も高いので使いやすいが、先孔尿管カテーテルでも代用可能である。

挿入法

我々の施設でのステント留置法を説明する。ステント留置は多くの場合外来泌尿器科透視室で行うが、時に手術室やICU、処置室等でも行うこともある。抗凝固薬を服用中でなければ、原則として、使用内視鏡はStorz社製硬性膀胱鏡システムで、外筒は22Fr., マンドリン, 0°, 30°の光学視管, ブリッジにデフレクトメカニズム, ビデオカメラシステムはOlympus社製S7で、L字型カメラを用いている。光源は300Wキセノンランプを調光して使用している。灌流は500ml生食を輸血用ラインでつないでいる。血尿が強い時はTUR用の灌流ラインを使用することや介助者にポンピングしてもらうこと検討する。

硬性鏡を用いたステント留置は男性の場合不十分な鎮痛下では、尿管口の同定が難しくなるばかりでなく、痛みで

腹圧があがりステントを進める際の抵抗増加の原因となる。腰椎麻酔やサドルブロックでもよいが、我々は、仙骨硬膜外麻酔（1%キシロカイン10-15ml）を施行している。男女とも碎石位にして、陰部消毒をする。膀胱鏡にて尿管口を確認後、ガイドワイヤーを挿入して行く。

一人で処置をする場合はストレートタイプのガイドワイヤーの方が扱いやすいが、我々は、予め先孔尿管カテーテルからアングルタイプのガイドワイヤーの先端を5mm程度出した状態で、ペアンなどでカテーテルごと把持しておく。これを膀胱鏡で確認しながらガイドワイヤーの先端が背側外方を向くようにして尿管口へ挿入し、外側から頭側にガイドワイヤーの先端が向くように捻りながら、透視下に下部尿管を進めていく。尿管口から3-5cm程度挿入できたら、膀胱鏡の先端が尿管口近傍になるように内視鏡固定器などで固定する。ガイドワイヤーを挟んでいたペアンを外し、透視で確認しながら、ガイドワイヤーを上部尿管まで進めていく。上部尿管に至ったら、ガイドワイヤーの先端が外側から背側に向くように捻りながら、腎盂へ進める。ガイドワイヤーの先端の動きや挿入時の抵抗に異常を感じたら、ガイドワイヤーのみを抜いて、先孔尿管カテーテルから造影を行って尿路内腔を観察する。尿管がループしている場合は、ループを解除する。ガイドワイヤーの先端の動きから腎盂に到達していると考えられたら、尿管カテーテルを進め、吸引、洗浄、造影などでカテーテルの先が腎盂内にあることを確認する。再度尿管カテーテルを通してガイドワイヤーを挿入した上で、尿管口で尿管カテーテルを前後させて目盛りを読み、尿管口から腎盂までの距離を測定する。透視のみで行っている場合はレントゲン上で測定し、使用する尿管ステントの長さを決定する。ガイドワイヤーを残して尿管カテーテルを抜去し、ステントを挿入する。

この時ガイドワイヤーを曲がった或はループ状にしておくで弾性で抜けてくる事が有り、ステント挿入中はガイドワイヤーの先端が腎盂に維持されているか頻回に透視によって確認したほうがよい。我々は、ガイドワイヤーをケースから完全に出して清潔台上へ直線状になるように置いている。これによりガイドワイヤーが跳ねることも無く、また抜けかけているかどうか判断が付きやすい。

腎盂内にステントのpig tail部が入ったら、ガイドワイヤーを少し抜いて、pig tailがループを形成するかどうかを確認する。ループを形成しない時は、糸（pulling string）を持ってステントを引き、ステントの先端を腎盂内に戻してから、再度プッシャーでステントを押し込みループを形成する。この時にステントの膀胱側端が尿管内

に入ってしまうように注意する。次に、膀胱側を膀胱鏡または透視で確認しながら、プッシャーを内尿道口まで進め、ガイドワイヤーを抜き、膀胱側pig tailがループを形成するのを確認する。糸を外す場合は、糸を体外で切断し糸の結紮部をもって少しずつ引っぱり引き抜く。無理に抜こうとすると、膀胱側pig tailが伸びて尿道内に引き出されることがあるので注意する。糸を残す場合は、体外で結紮し直し、尿道に引き込まれない最小の長さになるよう切り縮めておく。

ステントの抜去時は、糸（pulling string）を引っ張るか、膀胱鏡で観察して異物鉗子で引き抜く。女性の場合には、ケリーなどの弱湾の鉗子を使って透視下で引き抜くことも可能であるが、誤って粘膜を把持しないためにはある程度膀胱内に尿が溜まっている方が安全である。Kawaharaらは編み物針に引っ掛けて安全に抜去する方法を報告している⁷⁾。

ステントを交換する場合は、ステントの膀胱側pig tailを外尿道口まで抜いてきて、ステント内にガイドワイヤーを通して腎盂まで進めた後に、ステントを抜去する。以降は挿入時と同様である。

トラブルシューティング

透視が使えない

透視装置の突然の故障で代替機がない、僻地診療所などで透視施設がない、患者が妊婦であるなど、尿管カテーテル操作に透視が使えない状況を想定してみよう。我々は、このような場合には原則X線を使用せず留置している。まず腹部超音波で重複腎盂尿管の有無を確認し、膀胱鏡下にガイドワイヤーを挿入する。ガイドワイヤーが約20cm挿入されたと思われる時点で、ガイドワイヤーの先が上腎杯にあたる抵抗を感じたら、尿管カテーテルをかぶせて十分奥まで挿入する。ガイドワイヤーを抜去し、スムーズに腎盂洗浄を行える位置へ尿管カテーテルの先を調節する。洗浄がスムーズに行えたら尿管カテーテルの挿入の深さを確認し、それに応じたステントを同様の手技で挿入し、最後に膀胱内で適切にループを形成させる。捜査中に腎を腹部超音波でモニターしてもらうとより安全で確実である。しかし、透視下に比べると穿孔してもすぐに解らないという欠点があることも、常に留意し、必要に応じて透視を利用した処置は予め検討しておく必要がある。無理をしなければガイドワイヤーが穿孔する可能性は低いが、挿入時異常な抵抗を感じる場合は即座に透視を用いた一般的な手技に変更しなければならない。

尿管壁を損傷した

上部尿路にステントを逆行性に挿入する場合には、ガイドワイヤーを上部尿路まで進める前に、予め逆行性腎盂造影にて尿路の屈曲や狭窄等の形状を確認しておくことが望ましい。明らかに尿路外にガイドワイヤーが穿通していると考えられる場合は、速やかにガイドワイヤーを抜去する必要がある。また、穿通していても尿管外壁に沿ってガイドワイヤーが進み腎洞に到達すると、あたかも正常な走行をしているように見えることもあり、透視のみでは判断が困難なことがある。ガイドワイヤー挿入時に異常な抵抗があった場合や、ガイドワイヤーに被せて尿管カテーテルを進める時に強い抵抗を感じる場合は、尿管壁穿通を懸念して、速やかに造影等により確認をすべきである。尿路外へ造影剤が漏れると後の処置が困難となることがあるので、疑いが強い時はガイドワイヤーを抜いて抵抗のある部位の遠位側よりゆっくり造影して確認する方が良い。また嵌頓結石等で尿管浮腫が強い場合には、いったん粘膜下を穿通してからさらに元の内腔に戻ることはあるが、この場合は造影等で確認することは困難である。尿管損傷を起こす症例は何らかの挿入困難があると考えられ、一旦損傷を起こすと適切な留置を行うことは困難になることが多い。可能であれば傷口を大きくしないうちに、腎瘻等他の方法に移行すべきである。

狭窄部位をガイドワイヤーが通過できない

ガイドワイヤーが容易に通過できない場合は、先の尿管壁損傷を危惧しておかなければならない。ガイドワイヤーが通過しない理由は、3つある。第一は内腔が無いまたは非常に狭い場合である。結石等の癒着の場合はガイドワイヤーで剥離することが出来ることがある。この場合、ストレートタイプでは穿孔のリスクが高いので、アングルタイプを用いるべきである。第二はガイドワイヤーが湾曲して進める力（トルク）が伝わらない場合。ガイドワイヤーを硬めに換えるか、尿管カテーテルを被せて補強する。膀胱内で湾曲してしまう場合は、膀胱鏡の外筒等を尿管口に押し付けるようにするのも一法である。第三はガイドワイヤーの先端が尿管壁等にあたり、内腔の方に進まず、反転してしまう場合。まず逆行性腎盂造影を行って通過困難部の位置と可能なら腎盂側の尿管の走行を確認する。先孔尿管カテーテルを困難部手前まで挿入し、アングルタイプのガイドワイヤーを、捻って回転させて困難部で内腔を探っていく。ガイドワイヤーを捻るには、体外部分のガイドワイヤーをケースに格納していればケースを回転すれば良いが、我々ペアン等でガイドワイヤーを把持して回転させて

いる。ここで注意すべきことは、ガイドワイヤーの先端が先孔尿管カテーテルから出ている距離によって湾曲の程度を調節できることである。従って、ガイドワイヤーの回転のみで挿入が出来ない時は、更にカテーテルの先端を移動させて内腔を探って挿入する。

狭窄部位をステントが通過できない

ガイドワイヤーが入ったのに尿管ステントが通過できない場合は、穿孔している可能性を考えておく必要がある。それ以外では、尿管狭窄があるか、ステントに適切な力が伝わらないかのいずれかである。狭窄がある場合には、ビッグテイル形状より先孔のカテーテルの方が入りやすいので、先孔尿管カテーテルを進めて、腎盂内腔かどうかを確認する。ここで細いガイドワイヤーに変え細めのステントを選択するか、尿管拡張するかを判断する。狭窄があって挿入するのに抵抗がある状態で無理矢理力を加えると、ガイドワイヤーがループして挿入を困難にしたり、ステントにアコーディオン現象が起こり、益々挿入困難になる。アコーディオン現象とはステントの側孔部分の強度が低いと潰れて皺になる現象で、内腔が狭くなるためにガイドワイヤーとステントの摩擦が増えてしまう。側孔なしのステントはこれの抑制策となりうる。また、ループ形成を抑制する方法として、我々は数cm以内のストロークで、「突つつくように」ステントを挿入する方法を推奨している。手元で数cm押し、すぐ力を抜く操作は、形状復元力の強い高い弾性のガイドワイヤーで特に有効である。

尿管が蛇行・ループしている

水腎症がある症例では、尿管が内径方向だけでなく長軸方向にも伸展されるため、尿管の蛇行がきつくなりループしている事も多い。ループしている尿管ではステントを挿入する力が伝わりにくいので、可能であれば挿入前に解除することが望まれる。腎臓を頭側に押し上げて尿管をのばすという考え方のもと、吸気時、頭低位、心窩部圧迫などを試してみる。我々の施設では、ガイドワイヤーで腎臓を押しカテーテルで尿管を引いて尿管をのばすという考えで、ガイドワイヤーを腎盂・腎杯に出来るだけ押し込み、可及的に尿管カテーテルを奥まで挿入した状態から、ガイドワイヤーを押しながら尿管カテーテルを引く手技を推奨している。尿管カテーテルを引くときに、右なら反時計回り、左なら時計回りにねじりながら引く事が重要である。尿管がループを形成するときに解剖学的に腎臓側は背側、膀胱側は腹側になっているからである。

膀胱内でガイドワイヤーがループした

膀胱鏡を尿管口に近づけた状態を維持しておかないと、内尿道口から尿管口までの間でガイドワイヤーがループを形成してしまうことがあるが、先に述べた「突つつく手技」の応用で回避できることもある。もしループを形成した場合は、右は時計回り、左は反時計回りにガイドワイヤーを捻りながら、突つくのとは逆に脈動的に引き抜いてみると、ループが解除されることが多い。

尿管内に押し込んだ

DJステントを尿管内に押し込んでしまうと、膀胱側のpig tailが尿管壁に引っ掛かりに自然に出てくることは期待できないため、尿管鏡手技が必要になる。身長に比べて短いステントを使用した場合におこりやすいが、腎臓側のpig tailが十分巻いていないまま留置を終了すると、膀胱側のpig tailがすべて尿管内に引きずり込まれることが有る⁸⁾ので注意が必要である。基本的な手技として、プッシャーは内尿道口を超えて進めないことである。膀胱鏡を通して挿入している場合は、ステントの膀胱側pig tail開始を示すマーカが見えたら、膀胱鏡を内尿道近傍まで引いてからステントを進め、プッシャーが見えた時点でガイドワイヤーを抜去する。透視下で行う場合でも、プッシャーを恥骨上縁より進めないことである。腎盂側でガイドワイヤーが抜けにくい様に注意しつつ、終盤は特に膀胱側を主体に観察しながら挿入することも考慮すべきである。我々の施設では、交換が予想される症例では原則として糸付きでステントを留置しているので、仮にステントが尿管内に迷入したとしても糸を引く事により調節できる。特に初回留置例や腎盂内でループを形成できなかった症例では糸を残しておいた方が安全と思われる。体外に糸が出ていることは感染のリスクとなるので、糸を短くして膀胱内に押し込んでおいてもいい。万が一糸ごと尿管内に迷入しても、糸は尿流によりでてくることがある上、尿管鏡施行時には糸は小さな鉗子でも把持しやすいというメリットもある。

交換時ガイドワイヤーが挿入できない

ステント交換時にガイドワイヤーが挿入できない理由として、ステントを抜いてきた時にステントより頭側に尿管狭窄など通過困難部位がある場合と、ステント内腔が沈着物などで閉塞してガイドワイヤーが挿入できない場合が考えられる。前者の場合、既述の狭窄部位をガイドワイヤーが通過できない場合に準じる。その他の対策として、Multi-length typeのステントを用いると、交換時にステン

トを体外まで抜去してきても、腎盂側pig tailが腎盂近傍に残り、ガイドワイヤーが留置しやすい。後者の場合、ステントを抜去して、再度膀胱鏡で留置する必要が有るが、アングルタイプのガイドワイヤーで強く内腔を「突っついてみる」のもひとつの方法である。これにより、閉塞がとれたり、側孔よりガイドワイヤーが出たりして、交換できることがある。側孔ありのステントの場合、膀胱内まで抜けてきた部分の側孔よりガイドワイヤーが出てしまうこともあるので、側孔なしのタイプの方が成功率は高い。対策として交換間隔を短くすることが推奨されるが、感染が関与している場合には感染のコントロールも有効である。

利益相反自己申告：申告すべきものなし

文 献

- 1) Lee BK : Is a 22 cm Ureteric Stent Appropriate for Korean Patients Smaller than 175 cm in Height? Korean J Urol. 2010 Sep ; 51 (9) : 642-6
- 2) Kawahara T : Choosing an appropriate length of loop type ureteral stent using direct ureteral length measurement. Urol Int. 2012 ; 88 (1) : 48-53.
- 3) 泌尿器科領域における感染制御ガイドライン作成委員会 (2009) 泌尿器科領域における感染制御ガイドライン. 日本泌尿器科学会
- 4) el-Faqih SR : Polyurethane internal ureteral stents in treatment of stone patients : morbidity related to indwelling times. J Urol. 1991 Dec ; 146 (6) : 1487-91.
- 5) Kawahara T : Ureteral stent encrustation, incrustation, and coloring : morbidity related to indwelling times. J Endourol. 2012 Feb ; 26 (2) : 178-82
- 6) Kondo N : A case demonstrating knot formation at the upper end of a ureteral stent. Hinyokika Kyo. 2005 Jun ; 51 (6) : 385-7.
- 7) Kawahara T : Ureteral Stent Retrieval Using the Crochet Hook Technique in Females. PLoS One. 2012 ; 7 (1)
- 8) Slaton JW : Proximal ureteral stent migration : an avoidable complication? J Urol. 1996 Jan ; 155 (1) : 58-61.

特集2：長期留置尿路ステントの現状と展望

和田耕一郎 山田 仁 山口秋人

尿路ステント留置に伴う症状に対する対策

尿路ステント留置に伴う尿路関連症状

尿路ステントは上部尿路のドレナージ目的で留置される内瘻カテーテルであり、外瘻である腎瘻造設ほど患者のQOL (Quality of Life) を損なうものではないと考えられる傾向にある。しかし尿路ステントの留置に伴ってそれまでになかった様々な症状を訴える患者は多く、臨床的に問題となることも少なくない。尿路ステントそのものによる症状として頻度の高い症状は頻尿、尿意切迫感、排尿痛、残尿感、排尿困難感といった下部尿路症状や側腹部・下腹部痛、血尿などがあげられる。また、尿路ステントの合併症である尿路感染症やステント表面の結石形成に関連し、間接的に前述した下部尿路症状や血尿などを起こすこともある。ここでは、尿路ステント関連症状としてステントの直接的な刺激による症状について概説する。

尿路関連症状はダブルJ (D-J) ステントを留置された80%以上の症例で認められると報告され^{1,2)}ており、尿路ステント留置後に患者のQOLを低下させる最も重要な要因である。これらの症状を予防またはマネジメントすることが尿路ステントの適応や留置手技と同様に臨床医の重要な役割である。

尿路関連症状の評価

尿路ステント関連症状の評価にはInternational Prostatic Symptoms Score (IPSS) /QOL scoreやvisual analogue pain scale (VAPS) で行われていたが、2001年に提唱されたUreteric Stent Symptoms Questionnaire (USSQ) が尿管ステントを留置した際の症状や患者のQOLだけでなくステントの性能、性質も評価できるとされている^{3,4)}。

実際、Leeらは5種類のD-JステントについてUSSQを用いた比較を行い、Bard Inlayステントが最も尿路症状が軽度であったとしてその有用性を評価するとともに、ステントの評価にもUSSQは有用であると結論付けている⁵⁾。USSQは6セクション、38の設問からなる質問票であり、痛み、排尿症状に加えて労働や性的問題、健康意識などを総合的に評価することが可能である。USSQが短期より長期的な症状のモニタリングに適しているとも報告されている⁶⁾が、近年の報告では尿路ステント留置に伴う尿路関連症状はUSSQによって行われることが多く、Miyaoakaらの尿路ステント留置における尿路関連症状についてのReview⁷⁾でもUSSQが最も評価に有用であるとしている。

尿路関連症状の予防

尿路関連症状の予防として、まずは適応を慎重に判断すべきである。Byrneらは上部尿路の結石または腫瘍に対して尿路内視鏡手術が行われた55例、60腎単位に対し、尿管ステント留置群と非留置群に無作為に割り付けて、ステント関連症状と血尿について継続的に評価する前向き研究を行った。その結果、側腹部痛については術直後から、下腹部痛については術後6日の時点で非留置群は有意に軽度であったとし、頻尿、切迫感、排尿困難感については術後1日目では両群間に差はなかったものの、術後6日目では非留置群で有意に軽度であったと報告し、尿管鏡による内視鏡的治療後の尿管ステント留置は必ずしも必要ないと結論付けた²⁾。また、Borborogluらの多施設、前向き研究によると113例の遠位尿管結石に対する経尿道的手術後症例において、ステント留置群は非留置群に比べ有意に側腹部痛、膀胱痛を認めたと報告した⁸⁾。尿路ステントの留置にあたっては、ルーチンワークとしてではなく適応を十分に吟味して行うべきである。

尿路ステントを留置する際、適切なステントを適切な位置に留置することが尿路ステント関連症状の予防に有効で

和田耕一郎：岡山大学大学院医歯薬学総合研究科泌尿器病態学
山田 仁：武田総合病院泌尿器科
山口秋人：原三信病院泌尿器科

あるといわれている。まずステントの長さについては、Hoらは408例の内視鏡的結石破碎術を行う中国人症例について、単純撮影でステント長を決定し、身長との関連を調査した結果、身長175cm以下の場合には22cmのステントが適切であると報告した⁹⁾。Leeらは身長175cm以下の韓国人症例に対して22cmの尿管ステントを留置し、ステント関連症状をVAPSで評価した結果、韓国人においても175cm以下の症例では22cmのステントが適切であったとしている¹⁰⁾。ステント長と関連症状については、Hoらが87例の結石治療後の患者に対し22、24、26cmの尿管ステントを留置して自覚症状の頻度を調査し、ステント遠位端が正中を越えない位置に留置することが頻尿、尿意切迫感を抑制すると報告している¹¹⁾。ステントの長さについては、病態によっては必ずしも身長やX線単純撮影で決定できないこともある。2012年に日本泌尿器内視鏡学会（JSE）で行った長期留置型のD-Jステントに関する現状調査（アンケート）でのステント長の決定方法は、171施設のうち57.8%が身長や性別、28.3%がX線単純写真で決定されていた（別項）。少数回答として、ステント留置の際に使用する尿管カテーテルの挿入長を内視鏡的に確認して長さを決定する施設が6施設（3.6%）存在し、煩雑であるが最も合理的な決定方法であると筆者は考える。

ステントの形状については膀胱側がLoop状となったステントがステント関連症状の軽減に有用であると報告されている^{6,12)}。Lingemanらは236例について既存の2種類のD-Jステントと、Loopの長さが2種類（3cm、6cm）のLoopステント計4群について、留置後の継続的な自覚症状の変化をUSSQで評価し、鎮痛剤使用頻度とあわせて3cmの短いLoopステントが留置後4日目でのUSSQスコアが低く、留置1日目の鎮痛剤使用頻度が低い傾向にあったとしている⁶⁾。またKawaharaらは25例のステント交換症例に対し、D-JステントからLoopステントに変更して残尿感、頻尿、尿線途絶、切迫感、尿流低下、努力性排尿、夜間頻尿、尿失禁の有無を調査し、夜間頻尿以外の症状が有意に軽減したと報告した¹²⁾。

尿管ステントの長期留置に伴い、ステント表面には結石や細菌バイオフィームが形成されてステントが閉塞し、腎痛などの症状をきたすことがある。そのため、表面に結石やバイオフィーム形成抑制効果を有する物質をコーティングしたステントも存在するが、我が国では摩擦を軽減して挿入を容易にする親水性コーティング以外に承認を受けておらず一般的ではない。

薬物療法

ステント関連症状に対する薬物療法についての報告は主に予防的投与に関するものが主体である。すなわち、鎮痛剤、 α ブロッカーや抗コリン薬、それらの併用療法をステント留置前から行うことの有効性に関するもので、鎮痛剤に関してわが国で保険適応となっている薬剤に関する有益なエビデンスはない。 α ブロッカーについてはいくつかのRCTを含む報告みられる¹³⁻¹⁶⁾。Deliveliotisらは100例の片側尿管ステント留置例に対するalfzocin（本邦未承認）の有効性を検証する二重盲検比較試験を実施し、症状をUSSQで評価した結果、頻尿、尿意切迫感、夜間頻尿、痛みに関してはalfzocin内服群で有意に軽症で鎮痛剤の内服頻度も低いと報告した¹³⁾。Beddingfieldらも66例のランダム化比較試験でalfzocinの有効性とQOLの改善効果を報告している¹⁴⁾。Damianoらはtamsulosin 0.4mg単回投与の有効性を投与群と非投与群で前向きに比較試験を実施し、ステント留置後4週後では2群間に有意差は認めなかったが留置後1週間の時点ではUSSQの排尿症状と痛みに関して有意に投与群で軽症であり、tamsulosinがQOLを保つのに有効であると報告した¹⁵⁾。抗コリン薬は臨床的にも蓄尿症状が強い場合に使用される頻度が高いと考えられるが、その有用性に関するエビデンスは少ない。Limらは非投与群、tamsulosin単独投与群、solifenacin単独投与群、tamsulosinとsolifenacin併用群の4群、計168例についてステント留置後の症状をIPSS/QOL score,VAPSで後ろ向きに評価した。その結果、非投与群と比較してsolifenacin単独投与群と2剤併用群において有意にIPSS合計点が低かったとし、2剤併用群は非投与群より有意に蓄尿症状が軽症であったと報告した。また、Tamsulosin単独投与群と2剤併用群は非投与群より有意に排尿症状が軽度であり、2剤併用群は有意に非投与群よりQOLが良好であったと報告した¹⁶⁾。

以上より、ステント関連症状の予防に勧められる薬剤は α ブロッカーであり、抗コリン薬についてはさらにエビデンスの蓄積が待たれるところである。痛みについては対症的に鎮痛剤を使用している現状が続くと考えられる。すでに発生したステント関連症状については、ステントの留置から時間がたつほど軽減することは臨床的にもしばしば経験することである。理由としてステントの膀胱への物理的な適応、膀胱の感覚低下が影響しているといわれ¹⁷⁾ている。すでに発生した症状に対する治療についての報告は少なく、前述した予防目的の薬物療法に準じた治療を行っていくことが現実的であると考えられる。

Table 1

著者	デザイン	N数	結論	LE*	GR**
Joshi ^{3,4)}	前向き試験	60 12 0	USSQは関連症状、ステントの評価に有用	II	A
Lee ⁵⁾	前向き比較試験	44	Bard Inlayが最良 USSQはステント評価に有用	II	C1
Byrne ²⁾ Borboroglu ⁸⁾	前向き比較試験	55	術後ステント留置は必ずしも必要ない	II	D
Ho ⁹⁾	前向き試験	408	中国人では身長175cm以下は22cmが適当	IVb	C1
Lee ¹⁰⁾	後ろ向き試験	70	韓国人では身長175cm以下は22cmが適当	IVb	C1
Ho ¹¹⁾	後ろ向き研究	87	ステント膀胱側が正中を超えると症状が強い	IVb	C1
Lingeman ⁶⁾	前向き比較試験	236	短Loop (3cm) ステントによる症状は軽度	II	B
Kawahara ¹²⁾	前向き試験	25	Loopステントによる症状は軽度	III	C1
Deliveliotis ¹³⁾	RCT	100	alfzocin投与群でステント関連症状は軽度	II	B
Beddingfield ¹⁴⁾	RCT	66	alfzocin投与群でステント関連症状は軽度	II	B
Damiano ¹⁵⁾	RCT	75	tamsulosin投与群で留置後1週間の排尿症状と痛みは軽症	II	C1
Lim ¹⁶⁾	RCT	168	solifenacin投与群はIPSSが低い tamsulosin投与群は排尿症状が軽度 併用群は蓄尿症状が軽度でQOLが保たれる	II	C1

*LE : level of evidence, **GR : grade of recommendation

利益相反自己申告：申告すべきものなし

文 献

- Joshi HB, Okeke A, Newns N, et al. (2002) Characterization of urinary symptoms in patients with ureteral stents. *Urology* 59 : 511-519
- Byrne RR, Auge BK, Kourambas J, et al. (2002) Routine ureteral stenting is not necessary after ureteroscopy and ureteropyeloscopy : a randomized trial. *J Endourol* 16 : 9-13
- Joshi HB, Newns N, Stainthorpe A, et al. (2003) Ureteral stent symptom questionnaire : development and validation of a multidimensional quality of life measure. *J Urol* 169 : 1060-1064
- Joshi HB, Stainthorpe A, Keeley FX, et al. (2001) Indwelling Ureteral Stents : Evaluation of Quality of Life to Aid Outcome Analysis. *J Endourol* 15 : 151-154
- Lee C, Kuskowski M, Premoli J, et al. (2005) Randomized Evaluation of Ureteral Stents Using Validated Symptom Questionnaire. *J Endourol* 19 : 990-993
- Lingeman JE, Preminger GM, Goldfischer ER, et al. (2009) Assessing The Impact Of Ureteral Stent Design On Patient Comfort. *J Urol* 181 : 2581-2587
- Miyaoka R, Monga M (2009) Ureteral stent discomfort : Etiology and management. *Indian J Urol* 25 : 455-460
- Borboroglu PG, Amling CL, Schenkman NS, et al. (2001) Ureteral stenting after ureteroscopy for distal ureteral calculi : a multi-institutional prospective randomized controlled study assessing pain, outcomes and complications. *J Urol* 166 : 1651-1657
- Ho CH, Huang KH, Chen SC, et al. (2009) Choosing the ideal length of a double-pigtail ureteral stent according to body height : study based on a Chinese population. *Urol Int* 83 : 70-74
- Lee BK, Paick SH, Park HK, et al. (2010) Is a 22 cm Ureteric Stent Appropriate for Korean Patients Smaller than 175 cm in Height?. *Korean J Urol* 51 : 642-646
- Ho CH, Chen SC, Chung SD, et al. (2008) Determining the Aproprate Length of a Double-Pigtail Ureteral Stent by Both Stent Configurations and Related Symptoms. *J Endourol* 22 : 1427-1431
- Kawahara T, Ito H, Terao H, et al. (2012) Changing to a loop-type ureteral stent decreases patients' stent-related symptoms. *Urol Res* 40 : 763-767
- Deliveliotis C, Chrisofos M, Gougousis E, et al. (2006) Is there a role for alpha1-blockers in treating double-J stent-related symptoms?. *Urology* 67 : 35-39

- 14) Beddingfield R, Pedro RN, Hinck B, et al. (2009) Alfuzosin to Relieve Ureteral Stent Discomfort : A Prospective, Randomized, Placebo Controlled Study. J Urol 181 : 170-176
- 15) Damiano R, Autorino R, De Sio M, et al. (2008) Effect of Tamsulosin in Preventing Ureteral Stent- Related Morbidity : A Prospective Study. J Endourol 22 : 651-655
- 16) Lim KT, Kim YT, Lee TY, et al. (2011) Effects of tamsulosin, solifenacin, and combination therapy for the treatment of ureteral stent related discomforts. Korean J Urol 52 : 485-488
- 17) Lim JS, Sul CK, Song KH, et al. (2010) Changes in Urinary Symptoms and Tolerance due to Long-term Ureteral Double-J Stenting. Int Neurourol J 14 : 93-99

特集2：長期留置尿路ステントの現状と展望

安田 満 宮崎 淳 松崎純一

尿路ステント留置・交換時の感染症対策

はじめに

尿路ステント留置は体外から内視鏡を用い本来無菌とされる尿路に異物を挿入する手技である。従って本手技実施の際には体外の細菌を尿路に持ち込む可能性がある。また尿路異物は尿路感染症のリスクファクターであり、尿管ステント長期留置時には尿路感染症をきたしていることが予想される。そこで本項では尿路ステント留置・交換時の感染症対策について概説する。

ステント留置による細菌尿およびステントへの細菌のcolonization

1. 頻度とリスクファクター

通常膀胱鏡を用いて体外よりステントを留置するため、本手技による尿路への細菌感染の可能性は否定できない。そのためステント留置と細菌尿およびステントへの細菌のcolonizationに関する研究がいくつか行われている。そのほとんどがステント留置時に予防的抗菌薬を使用しているが、Farsiらはステント留置時に予防的抗菌薬を使用しなかった237症例について検討を行っている¹⁾。その結果29.9%で細菌尿、67.9%でステントへの細菌のcolonizationをみとめ、ステントへの細菌のcolonizationは女性、長期の留置（1ヶ月未満 58.6%、1ヶ月以上 74.4%）で頻度が高かったと報告している。ステント留置時に予防的抗菌薬を使用していても同様であり、Riedlらは40日後には細菌尿、およびステントへの細菌のcolonizationが全例で認められたと報告している²⁾。留置期間毎の頻度も検討されており、Kehindeらは細菌尿が留置期間30日以内で4.2%、90日以上で 34%認められたとしている³⁾。同様に

Lojanapiwat はステントへの細菌のcolonization は4週未満で33%、4-6週間で50%、6週以上で54%であったとし、さらに2週間以内ではcolonizationを認めなかったとしている⁴⁾。Rahmanらも同様の検討を行っており4週未満で23.5%、4-6週間で33.3%、6週以上で71.4%としている⁵⁾。他にも同様な報告があり、頻度に差は認めるものの留置期間が長期になるほど細菌尿やステントへの細菌のcolonizationの頻度が高くなるといえる⁶⁻⁸⁾。細菌尿とステントへの細菌のcolonizationの頻度は、同程度であるという報告もあるが^{2, 6, 7)}、ステントへの細菌のcolonizationと比べ細菌尿の頻度は低いという報告もある^{1, 5, 10)}。特にKehindeらはステントへの細菌のcolonizationを起こした症例のうち60%で細菌尿を認めなかったとしており¹¹⁾、細菌尿を認めないことは必ずしも感染を否定できるわけではない事に注意が必要である。

細菌尿およびステントへの細菌のcolonizationのリスクファクターも検討されている。前述の如く長期のカテーテル留置はリスクファクターである。さらにKehindeらは患者背景について検討し、細菌尿の頻度がリスクファクターのない症例では3.3%、糖尿病患者では33.3%、慢性腎不全で39.6%、糖尿病性腎症では44.4%であったと報告している³⁾。また細菌のcolonizationは女性で優位に高く、敗血症に至った症例は3.6%であったがこのうちリスクのある女性が77.8%を占めていたと報告している。さらにAkayらは妊娠に関して⁹⁾、Al-Ghazoらは悪性疾患についてリスクファクターであったと報告している⁶⁾。

2. 分離菌種

分離菌種としては頻度の差はあるものの大腸菌、腸球菌、緑膿菌が多く分離されたとする報告が多い^{1, 4-10)}。これらの分布は複雑性尿路感染症起炎菌とほぼ同様であるとして行っている。ただしブドウ球菌属が最も多く分離されたという報告もある³⁾。

尿とステントから分離された菌の比較では、ほぼ同様と

安田 満：岐阜大学泌尿器科
宮崎 淳：筑波大学腎泌尿器外科
松崎純一：大口東総合病院泌尿器科

する報告⁴⁻⁷⁾もあるが、異なるという報告もあり¹²⁾Ozgunらは一致率がわずか10%であったと報告している⁸⁾。従って、尿培養の結果と実際の感染症起炎菌とが一致しない可能性はある。またステント留置後の分離菌は留置前と比べ抗菌薬感受性が悪化したとの報告もあり注意が必要である¹¹⁾。

ステント留置・交換時の感染制御

ステント留置・交換時の感染制御に関するガイドラインや検討はほとんどない。しかし、留置時には無菌であることもあり細菌の尿路への侵入を避ける為にも手術に準じた防御策、つまりmaximal barrier precautionsが推奨される^{13, 14)}。また交換時においても細菌尿やステントへの細菌のcolonizationを認めない可能性があること、また感染尿を認めた場合術者や環境への細菌汚染の拡大を防止するためにも予防策は必要であり、可能な限りmaximal barrier precautionsを施行することが推奨される。

ステント留置・交換時の予防的抗菌薬

1. 必要性

ステント留置・交換時の予防的抗菌薬に関する検討はほとんどなされておらずAUAやEAUのガイドラインでもステント留置・交換時の予防的抗菌薬に関して述べられていない^{15, 16)}。

留置期間により細菌尿の発生率が異なることやリスクファクターが存在することより全ての症例で予防的抗菌薬が必要であるとは考えにくい。ステント留置・交換時には基本的に経尿道操作を伴うこと、特に留置時には逆行性尿路造影を行うなど腎盂内圧が上昇する操作を伴う可能性があることや、細菌尿やステントへの細菌のcolonizationの存在下で上部尿路操作を行う必要があることを考慮すると症例によっては限定的に抗菌薬を使用しても良いとも考えられる¹⁷⁾。ステント留置にて尿流が保たれるため抗菌薬は必要ないという考え方もできるが、ステント留置中にステントの閉塞なしに腎盂腎炎を発症する症例も認められることより¹⁸⁾、ステントにて尿流が保たれていても感染を予防できない可能性があることも考慮する必要がある。

2. 使用を考慮する症例

Pazらは緊急でステント留置を行った発熱のない34症例のうち、術後発熱性合併症を来したのは56%であり、予定で行った場合の3%より発症率が高かったと報告している¹⁹⁾。従って緊急でステントを留置した場合には予防的抗

菌薬が必要と考えられる。その他にも感染尿やステントへの細菌のcolonizationを来すリスクファクターである長期間のステント留置や、糖尿病、慢性腎不全、悪性疾患などの症例では、易感染状態である事も含め抗菌薬投与を考慮すべきである。ただし細菌尿を認めなくてもステントへの細菌のcolonizationを来している症例があることも注意が必要である。

3. 使用薬剤

既に尿培養にて分離菌および薬剤感受性が判明していた場合は、その結果に基づき抗菌薬を選択する。ただし、前述の如く尿培養とcolonizationの細菌が異なることがあり、その結果尿培養分離菌と感染症起炎菌が異なる可能性があることに留意する必要がある。

分離菌が不明の場合には、大腸菌、腸球菌や緑膿菌を想定して「泌尿器科領域における周術期感染予防ガイドライン」を参考に抗菌薬の選択を行う²⁰⁾。

有熱性尿路感染症発症時の治療

有熱性尿路感染症発症時には直ちに抗菌化学療法を開始する。直近の尿培養および薬剤感受性検査を参考に抗菌薬の選択を行うが、起炎菌が直近の培養結果と異なる可能性があるため、治療開始前に必ず尿培養を施行しておく。結果が判明次第必要に応じて抗菌薬を変更する。

直近の尿培養の情報がない場合は経験的治療として広域の抗菌薬を使用するが、選択にあたっては「感染症治療ガイド」を参考にすると良い²¹⁾。この場合も治療開始前に尿培養を行う必要があり、結果が判明次第de-escalationをおこなう。

ステントの閉塞を伴う場合やステントへの細菌のcolonizationが想定される場合にはステントの交換も必要である。また場合によっては腎瘻造設も考慮する。

まとめ

尿路ステント留置時にはその留置期間やリスクファクターの存在により細菌感染の可能性がある。従って感染制御のため感染予防策が必要であり、また症例によっては抗菌薬の投与を考慮する。しかし尿路ステント留置・交換時の感染症対策についてはほとんど検討されていないのが実情である。特に予防的抗菌薬投与の適応症例に関しては専門家の意見の域を出ず今後の検討が望まれる。

文 献

- 1) Farsi HM, Mosli HA, Al-Zemaity MF, et al. (1995) Bacteriuria and colonization of double-pigtail ureteral stents : long-term experience with 237 patients. J Endourol 9 : 469-472.
- 2) Riedl CR, Plas E, Hübner WA, et al. (1999) Bacterial colonization of ureteral stents. Eur Urol 36 : 53-59.
- 3) Kehinde EO, Rotimi VO, Al-Awadi KA, et al. (2002) Factors predisposing to urinary tract infection after J ureteral stent insertion. J Urol 167 : 1334-1337.
- 4) Lojanapiwat B (2006) Colonization of internal ureteral stent and bacteriuria. World J Urol 24 : 681-683.
- 5) Rahman MA, Alam MM, Shamsuzzaman SM, et al. (2010) Evaluation of bacterial colonization and bacteriuria secondary to internal ureteral stent. Myensingh Med J 19 : 366-371.
- 6) Al-Ghazo MA, Ghalayini IF, Matani YS, et al. (2010) The risk of bacteriuria and ureteric stent colonization in immune-compromised patients with double J stent insertion. Int Urol Nephrol 42 : 343-347.
- 7) Joshi R, Singh DR, Sharma S. (2011) Lower urinary tract infection and bacterial colonization in patient with double J ureteral stent. J Nepal Health Res Counc 9 : 165-168.
- 8) Ozgur BC, Ekici M, Yuceturk CN, et al. (2013) Bacterial colonization of double J stents and bacteriuria frequency. Kaohsiung J Med Sci 29 : 658-661.
- 9) Akay AF, Aflay U, Gedik A, et al. (2006) Risk factors for lower urinary tract infection and bacterial stent colonization in patients with a double J ureteral stent. Int Urol Nephrol 39 : 95-98.
- 10) Paick SH, Park HK, Oh SJ, et al. (2003) Characteristics of bacterial colonization and urinary tract infection after indwelling of double-J ureteral stent. Urology 62 : 214-217.
- 11) Kehinde EO, Rotimi VO, Al-Hunayan A, et al. (2004) Bacteriology of urinary tract infection associated with indwelling J ureteral stents. J Endourol 18 : 891-896.
- 12) Klis R, Korczak-Kozakiewicz E, Denys A, et al. (2009) Relationship between urinary tract infection and self-retaining Double-J catheter colonization. J Endourol 23 : 1015-1019.
- 13) 泌尿器科領域における感染制御ガイドライン作成委員会 (2009) 泌尿器科領域における感染制御ガイドライン. 日本泌尿器科学会
- 14) Naomi P. O'Grady, Mary Alexander, Lillian A. Burns, et al. (2011) Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011. Clin Infect Dis 52 : e162-193.
- 15) Best Practice Policy Statement on UROLOGIC SURGERY ANTIMICROBIAL PROPHYLAXIS (2007) American Urological Association
- 16) Grabe M, Bjerklund-Johansen T.E, Botto H, et al. (2013) Guidelines on Urological Infections. European Association of Urology
- 17) Shokeir AA, Al Ansari AA. (2006) Iatrogenic infections in urological practice : concepts of pathogenesis, prevention and management. Scand J Urol Nephrol 40 : 89-97.
- 18) 坂元宏匡, 松田 歩, 寒野 徹, 他. (2012) 尿管ステント長期交換例での臨床的検討. 泌尿紀要 58 : 269-272.
- 19) Paz A, Amiel GE, Pick N, et al. (2005) Febrile complications following insertion of 100 double-J ureteral stents. J Endourol 19 : 147-150.
- 20) 日本泌尿器科学会編 (2007) 泌尿器科領域における周術期感染予防ガイドライン. 日本泌尿器科学会
- 21) JAID/JSC感染症治療ガイド委員会編 (2012) JAID/JSC感染症治療ガイド 日本感染症学会・日本化学療法学会

特集2：長期留置尿路ステントの現状と展望

松崎純一 安田 満 宮崎 淳

尿管ステントの合併症

1. 石灰化 (encrustation)

(頻度)

尿管ステントの石灰化はEl-Faqihら¹⁾によると6週間で9.2%から12週間で47.5%、12週間以降では76.3%にみられるとされている。Kawaharaら²⁾も同様に330本の記録でそれぞれ26.8%、56.9%、75.9%と高率に石灰化がおきることを報告し、そのうち13.9%が尿管ステントの抜去が困難であった。尿管ステントの石灰化のリスクファクターは長期留置、尿路結石の既往、妊娠、化学療法、慢性腎不全、代謝性疾患、先天性疾患である^{3,4)}。

(原因)

尿管ステントへの結石形成の原因については、詳しくは解明されていないが、尿中の感染の有無により報告がある。感染尿における尿管ステント石灰化の機序は、尿中の有機成分がステント表面で結晶化され、細菌によるバイオフィーム層に取り込まれたためと考えられている。付着した細菌によって産生されるウレアーゼは、尿素を加水分解し、アンモニアを生成する。このアンモニアが尿のpHを上昇させ、これはスツルバイトおよびハイドロキシアパタイトとして、マグネシウムとカルシウムの沈着を亢進させる^{3,5)}。

感染のない尿における尿管ステント石灰化の機序は不明であり、尿pH、尿中イオン強度、ステント材料の疎水性に関連していると推測されている⁶⁾。またRobertによると尿管ステントに付着する結石はシュウ酸カルシウムが多い³⁾。尿管ステントの種類については、シリコン製ではポリウレタン製より石灰化が少なく、hydrogel coatedステントでは非コーティングステントに比較して多くみられるとの報告がある⁹⁻¹⁰⁾。

(対処法)

尿管ステントが石灰化し、そのまま放置した場合、腎機能の低下や敗血症により重篤な合併症を引き起こす可能性があるため治療が必要である¹¹⁾。腎盂腎炎や敗血症を呈している場合はドレナージが必要であり、①腎瘻を造設する方法、②石灰化した尿管ステントの脇にもう1本尿管ステント（セカンドステント）を留置する方法がある¹²⁾。またセカンドステントを留置した後に尿管アクセスシースを挿入し、軟性尿管鏡にてf-TULが施行できる場合もある¹⁴⁾。無症候の場合は（治療の方法）で述べる。

ステントに付着した結石の量と部位によって治療方針が決められ、画像診断が必要である。KUBで診断可能な場合が多いが、単純CTにてより正確な情報が得られる。Weedin¹⁴⁾らは、尿管ステントの石灰化面積が治療回数に相関すると報告し、単純CTを推奨している。またIVU（経静脈性腎盂造影）、DTPA腎シンチグラムなどで腎機能の評価も可能であれば施行する。

基本的な治療法は尿路結石と同様であり、膀胱部の結石付着では、経尿道的膀胱結石破碎術、尿管部ではESWL、TUL、腎臓部ではESW、TUL、PNLが行われる。治療回数については、結石の付着量に依存するが単回¹⁵⁾から4.2回¹⁷⁾の報告があるが、治療で大事な点は、可能な限り単回での治療を目指すことであり、結石量が多い場合でもなるべく治療回数を減らすことである。TULやPNLは侵襲的であるが、治療回数を減らすことと同時に尿管ステントと結石片の摘出が可能であるため有効であるとされる。

(治療法—各論)

①牽引：無症候の場合は通常のステント抜去が行われ、単純レントゲンで石灰化がない場合、膀胱鏡下での抜去が試みられる。抜去に際し抵抗があった場合、透視が必要であり、近位ループが解除されるかを確認する。石灰化した尿管ステントでは長期留置例が多いため、ステント牽引時には、尿管の断裂を引き起こす場合や、尿管ステントの断裂がおきる場合もあるため¹⁷⁾。尿管ステント遠

松崎純一：大口東総合病院泌尿器科
安田 満：岐阜大学泌尿器科
宮崎 淳：筑波大学腎泌尿器外科

位端が尿道外に摘出できた場合は、ステントの開存の確認、近位ループを直線化するためにガイドワイヤーをステント内腔に挿入する¹⁸⁾。これで抜去できない場合以下の治療法が必要となる。また尿管ステントの遠位端が尿道外に出ない場合については、Yehら¹⁹⁾が報告したsilk loop assisted法がある。これは膀胱鏡下に尿管ステントの遠位端に絹糸を結び付け、尿道口から外に出し、手動的に絹糸を牽引する方法である。

- ②ESWL（体外衝撃波結石破碎術）：低侵襲である点で有用であるが、石灰化が限局しており、体積が少ない場合に施行する。また牽引を同時に施行することが大切である。
- ③CLT（経尿道的膀胱結石破碎術）：尿管ステント遠位部の石灰化は経尿道的膀胱結石破碎術に準じて施行される。その他の部分に石灰化があった場合でも最初に施行する必要がある。
- ④TUL（経尿道的尿管結石破碎術）：全ての尿路部位に対応する。中部尿管に石灰化を認めた場合は尿管鏡下の結石破碎が必要である。TUL施行後は尿管ステントの再留置をなるべく避ける、または留置期間を短くする。ただし、尿管損傷が疑われる場合や造影剤の溢流がある場合は尿管ステントの再留置が必要である。
- ⑤PNL（経皮的腎結石破碎術）：近位部の石灰化の体積が大きい場合に適応となる。PNL施行時、ドレナージを優先し、腎瘻カテーテルをルーチンに留置し、尿管ステントの再留置を避ける¹⁷⁾。
- ⑥開腹術（腹腔鏡下も含む）：内視鏡的治療が不成功に終わった場合に適応となる。
- ⑦腎摘出術：腎機能が極度に低下している場合や、機能回復が望めない場合に適応となる。

石灰化した尿管ステントの治療法に関するアルゴリズムは、いくつかの報告がある。Singhら²⁰⁾は軽度（結石面積<100mm²）から中等度（100-400mm²）の石灰化では牽引を併用したESWL、高度の石灰化（>400mm²）では線状であればESWL、と球状であればTULをおこない、ESWL、TULが不成功に終わった場合にPNLを施行する方法を述べている。また中部尿管の石灰化ではTUL、遠位部の石灰化ではESWL、遠位部の大きな石灰化ではPNLを施行する。

Bultitudeら²¹⁾も、軽度の石灰化では尿管鏡の使用が有効であり、TUL不成功や高度の石灰化にはESWLとTULの併用をすすめ、PNLは遠位部の大きな石灰化やESWL不成功例に対する2nd line therapyであるとしている。Agarwalら²²⁾は、まず腎臓部の石灰化が1.5cm以上ならPNL、そ

れ以下ならESWL、尿管部の石灰化があれば、尿管鏡を施行するというシンプルなアルゴリズムを提唱した。

（予防）

尿管ステントの交換の間隔を短くすることが予防につながり、交換の間隔は2から4か月が適切であるとの報告が多い^{1, 10, 16, 23)}。しかしステントの結石形成を繰り返す場合、特に尿路結石の既往のある患者では交換の間隔を6から8週間ごとに短くすることが必要である²⁴⁾。

一方、患者のコンプライアンスが低いことも原因であり、尿管ステントを留置したまま経過観察から脱落して受診しなくなってしまうことがある。また医療側では、患者に対する教育や説明が重要である。患者本人に、体内に異物が留置されており、抜去が必要であることを十分に説明する必要がある。この対策としてパンフレットの配布のほか、パソコンでの患者追跡のプログラム²⁵⁾やカード形式の登録²⁶⁾、パソコンからのShort Messageの自動配信³⁰⁾などの対策が報告されている。Atherら²⁵⁾はPCでの患者追跡のプログラムの使用で1年間のステント交換での脱落を12.5%から1.2%に減少したと報告をしている。このようにインフォームドコンセントも含めた医療者側と患者側の双方に警告できるシステムが重要とも思われる。

現在尿管ステントのコーティングや生分解性ステントの開発が行われており、将来石灰化の生じない尿管ステントの登場が待たれるところである。

2. 迷入 (migration)

（頻度）

尿管ステントの迷入の頻度は留置期間によってことなるが、1.2-9.5%と報告されている^{1, 28-30)}。

（分類）

尿管ステントの迷入は尿路内、尿路外に分類される。前者は近位尿管への迷入（proximal migration）、膀胱内への脱落（distal migration）である。尿路外への迷入は稀であるが、後膀胱腔³²⁾、直腸³³⁾、十二指腸³⁴⁾に迷入した症例や、下大静脈からの迷入や肺塞栓症の症例も報告されている^{35, 36)}。

（原因）

尿管ステントの迷入の発生要因は、留置期間が長いほうが、迷入しやすいとの報告があったが³⁷⁾、その後は期間とは無関係であるとの報告が多い^{1, 28, 29)}。近位尿管への迷入の原因は真の尿管長に対して尿管ステントの長さが短いことによると考えられる。

尿管ステントの材質についてはポリウレタン、C-flex,

Table 1

合併症	治療法	予防法
石灰化 encrustation	感染時はドレナージ（腎瘻，尿管ステント） 抜去時はステントの牽引が重要 付着した結石量により治療法を選択（尿路結石に準じて ESWL, TUL, PNL, 開腹術）	ステントの早期交換を行う （間隔：2から4か月） 患者の通院脱落への予防策
迷入 migration	尿管鏡と鉗子を用いて抜去	尿管長にあった長さのステントを挿入する
結節形成 knot	牽引で抜去困難の場合，ガイドワイヤー，尿管鏡下で 切断し摘出する	マルチレンジタイプを使用しない
尿管動脈瘻 fistula	血行再建（パッチ閉鎖，人工血管置換，動脈塞栓など）， 尿路再建（尿路変更，尿管剥離，腎瘻造設）など状況に 応じて行う	尿管ステント留置を避ける，尿路変更時は血管と交 差しないような術式を行う

シリコンの順で迷入しにくいといわれている³⁸⁾。また，尿管ステント留置後のレントゲン所見では，近位や遠位のループが半周性（half coil）の場合は全周性（full coil）に比較して，迷入しやすいとされている²⁸⁾。

（対処）

尿路内の近位尿管への迷入に対しては尿管鏡を用いて直視下に鉗子を用いて抜去する方法が一般的である。麻酔方法は全身麻酔や腰椎麻酔が必要であるが，無麻酔や局所麻酔や静脈麻酔でも可能との報告もある³⁹⁾。

膀胱鏡をもちいて透視下で，尿管バルンダイレーター⁴⁰⁾やForgartyカテーテル⁴¹⁾，フレキシブル異物鉗子⁴⁵⁾を用いてステントを抜去する方法もあるが，尿管粘膜の損傷の可能性があるので尿管鏡下の抜去が望ましい。また尿管鏡下で鉗子と90cm以上の長い絹糸を用いて抜去する方法も報告されている⁴³⁾。尿管鏡下での抜去が困難な場合は，腎瘻を造設して，経皮的に尿管ステントを摘出する報告もある³⁷⁾。膀胱内への迷入は，膀胱結石に準じて経尿道的膀胱結石破碎術を施行する。

尿管ステントの再留置が必要な場合は同じ長さのステントや位置の修正のみでは再度迷入する可能性が高いため，留置されたものより長いステントの留置が必要である³⁰⁾。

（予防）

尿管ステントの近位側迷入の予防は，真の尿管長にあった尿管ステントの長さを選択することが重要である。尿管長の測定について，Breauら³⁰⁾は逆行性腎盂造影（RP；Retrograde pyelography）や排泄性腎盂造影（IVU；Intravenous urography）で測定する方法，Kawaharaら²⁹⁾は腎盂造影下で尿管カテーテルを用いて尿管長を測定する方法を報告している。また尿管ステントの遠位端に，短く抜去用の縫合糸をつけておく方法もある²⁸⁾。

3. 結節形成（knot）

（頻度）

尿管ステントの結節形成は非常に稀であり，Karagüzelら⁴⁴⁾は16例について報告している。その内訳は14例が近位尿管で，中部，遠位尿管が1例ずつであった。また12例中8例がマルチレンジタイプの尿管ステントであった。膀胱瘤，回腸導管などの解剖学的異常で結節形成の症例が報告されているが^{45, 46)}，因果関係は不明である。

（原因）

形状については，近藤ら⁴⁷⁾はマルチレンジタイプの尿管ステントが結び目を作りやすいと述べており，平成17年厚生労働省の通達⁴⁸⁾でもマルチレンジタイプの尿管ステントはピッグテイルタイプに比べ，留置中の体動や抜去時の牽引により結び目が形成される可能性があるとして記載されている。また尿管ステント挿入時にマルチレンジタイプの近位端ループが十分に形成されていないことや尿管ステント下端を中部尿管まで挿入したことが，要因と報告されている⁴⁵⁾。

（対処法）

最初に試みるのは牽引であるが，過剰な牽引は尿管粘膜の損傷や尿管の離断，尿管ステントの離断の可能性があるので危険である。また牽引を長時間施行し，あとから抜去した報告がみられる⁴⁹⁾。軸の硬いAmplatz superstiff guide wireを挿入し，結び目がほどけた報告もある。また1週間別の尿管ステントを留置した後，尿管鏡下で直視下にalligator forcepsを用いて結び目をほどいた報告⁵⁰⁾や，尿管鏡下でHo-YAGレーザーで破碎し，小片にして摘出した報告⁵¹⁾もある。非観血的方法が無効な場合，経皮的な摘出⁵²⁾や開腹術も選択肢となる。

（予防法）

尿管ステントの選択ではマルチレンジタイプを使用し

Table 1

合併症	治療法	予防法
石灰化 encrustation	感染時はドレナージ（腎瘻，尿管ステント） 抜去時はステントの牽引が重要 付着した結石量により治療法を選択 （尿路結石に準じてESWL，TUL，PNL，開腹術）	ステントの早期交換を行う （間隔：2から4か月） 患者の通院脱落への予防策
迷入 migration	尿管鏡と鉗子を用いて抜去	尿管長にあった長さのステントを挿入する
結節形成 knot	牽引で抜去困難の場合，ガイドワイヤー， 尿管鏡下で切断し摘出する	マルチレンジスタイブを使用しない
尿管動脈瘻 fistula	血行再建（パッチ閉鎖，人工血管置換，動脈塞栓など）， 尿路再建（尿路変更，尿管剥離，腎瘻造設）など 状況に応じて行う	尿管ステント留置を避ける，尿路変更時は血管と 交差しないような術式を行う

ないことである。マルチレンジスタイブの尿管ステントは1サイズで多くの症例に対応し，迷入の可能性が少ない，施設の在庫管理が容易になるとのメリットがあるが，結節形成の可能性があり，慎重な使用が必要である。手技の点で，尿管ステント挿入時では，腎盂内に自然な形でループが形成されていることを確認することが必要である。また尿管ステント抜去時では，抵抗がある場合は結節形成やステント表面の結石形成の可能性を考え，強引に牽引しないことが必要である。

4. 尿管動脈瘻（fistula）

本稿は尿管ステントに起因した尿管動脈瘻のみではなく，他疾患が原因のものもすべて含んだ尿管動脈瘻について言及する。

（頻度）

尿管動脈瘻は発生頻度が稀であるが，生命を脅かす可能性がある疾患である。van den Berghら⁵⁹⁾は尿管ステントの使用，高線量の放射線治療，骨盤内血管疾患，悪性腫瘍などの増加や生存率の向上などにより，尿管動脈瘻は増加していくと述べている。ステント留置から本疾患の発症までの期間に一定の傾向は認めないが平均18カ月，放射線治療症例では平均36カ月であった⁶⁰⁾。発生部位は総腸骨動脈または外腸骨動脈と尿管の間におこることが多く^{61, 62)}，大動脈との瘻孔は5%であった⁵⁹⁾。

（原因）

病理組織学的には不明な部分が多く，原因はわかってない。Batterら⁶³⁾は尿管ステントの長期留置による慢性的な圧迫により，尿管壁が変性していく可能性を述べ，Krambeckら⁶⁴⁾は，動脈壁を栄養するVasa vasorumの損傷により，大血管の中膜，外膜に変化をもたらす。炎症と線維化が進展し，尿管壁と動脈が固定される。動脈の拍動によ

り，尿管ステントを内包した尿管壁の圧迫壊死が引き起こされると推測した。

尿管動脈瘻の成因として1) 血管病変（動脈瘤，人工血管置換後），2) 骨盤内手術（骨盤内臓全摘，膀胱全摘等），3) 尿路変向術（特に尿管皮膚瘻），4) 骨盤腔への放射線治療，5) 尿管ステント留置（尿管の脆弱化，感染，カテーテル操作時の損傷）等があり，これらは単独である場合よりも複数の要因が関係していることが多いとされている^{60, 62)}。

（診断）

発生頻度が稀なため診断までに時間を要することが多く，まずは本疾患を疑うことが重要である。

術前診断が可能であった症例では生存率が89%であったが，術前に診断できなかった症例では死亡率52%であったとの報告があり⁶¹⁾，早期診断が大切である。2009年のvan den Berghら⁵⁹⁾の報告でも術前診断できたのは22%であり，13%が尿管動脈瘻関連で死亡している。

症状は肉眼的血尿であり，間欠的な血尿，尿管ステント交換時の血尿を呈し，時に生命を脅かす大量の出血をおこすこともある。また凝血塊による尿管閉塞により背部痛がみられることもある。

検査方法は一般的検査，血管系，尿路系の検査がある。

一般的検査では救急部門でCTが行われるが感度が低く診断率は50%である。しかし仮性動脈瘤や尿管と血管の隣接などが診断の手がかりになることもある⁶⁴⁾。血管系では血管造影が行われ，通常の撮影法では23%から41%の正診率であったが，Krambeckら⁶⁴⁾のおこなった誘発性血管造影では63%が診断可能であった。この方法は血管造影中に尿管ステントを手動的に操作するものであり，重篤な出血に対処できるようなバックアップ体制のもとで施行することが必要である。尿路系では逆行性腎盂尿管造影（RP）が施行されるが，正診率の感度は45%から60%である^{63, 65)}。

また高圧還流による尿管鏡下の診断は瘻孔を損傷し、出血を悪化させる可能性があるため避けるべきである。

(治療)

本疾患の治療は確立したものはなく、症例に応じて様々な治療が施行されている。おもに血管系の治療、および尿路系の治療に分かれる。このため、血管外科、循環器科等の他科との協力が必要である。

血管系の治療は、開腹手術と経皮的インターベンション(血管造影)の治療がある。開腹手術は、かつては第一選択で良好な成績であったが、現在はインターベンション治療が多く選択されている⁶⁶⁾。

この選択については局所の状態や合併症の有無、また尿管動脈瘻の再発やグラフトの感染の可能性などもあり、現在議論のあるところである。術式は動脈の縫合閉鎖またはパッチ閉鎖、局所の感染がなければ人工血管置換も選択される。また動脈塞栓術及び大腿-大腿動脈バイパス術も適応となる。

血管造影下の手技が現在多く選択され、有効かつ迅速な治療成績である。covered stentなどの動脈ステントは血流低下させず、バイパス手術も不要なことが利点といわれている^{59, 67)}。患者がショック状態の場合は迅速に塞栓術を施行し、血行動態が安定してから血行再建術を施行する。

尿路系の治療は、尿管剥離術、尿路変更、腎瘻造設などがおこなわれている。また尿管内にGianturco coilを留置し、出血をコントロールした報告がある⁶⁸⁾。また以前の症例では大量出血のため、腎摘出術⁶⁹⁾や自家腎移植⁷⁰⁾がおこなわれることもある。

(予防)

尿管ステントの留置が尿管動脈瘻を惹起する可能性があるため、留置は可及的に避け、また留置する場合でも留置期間を最小限にするべきである。更に尿路変更においては術後にカテーテル留置の不要な術式が選択されるべきと思われる。やむなくカテーテルの使用が必要な場合でも血管と尿管が交差しない尿路変更術の施行、大網等を介在させるなど瘻孔形成を避ける術式を選択する必要がある。

また尿管ステントはなるべく細径で、柔らかいシリコン製を推奨する報告もある⁷¹⁾。

さらに尿管動脈瘻は泌尿器科以外の疾患の加療後に発症しており、他科の医師にも本疾患の可能性や危険性について周知することが必要である。

利益相反自己申告：申告すべきものなし

文 献

- 1) el-Faqih SR : Polyurethane internal ureteral stents in treatment of stone patients : morbidity related to indwelling times. J Urol. 1991 Dec ; 146 (6) : 1487-91.
- 2) Kawahara T : Ureteral stent encrustation, incrustation, and coloring : morbidity related to indwelling times. J Endourol. 2012 Feb ; 26 (2) : 178-82
- 3) Robert M : Double-J ureteric stent encrustations : clinical study on crystal formation on polyurethane stents. Urol Int. 1997 ; 58 (2) : 100-4.
- 4) Mohan-Pillai K : Endourological management of severely encrusted ureteral stents. J Endourol. 1999 Jun ; 13 (5) : 377-9.
- 5) Wollin TA, : Bacterial biofilm formation, encrustation, and antibiotic adsorption to ureteral stents indwelling in humans. J Endourol. 1998 ; 12 : 101-11.
- 6) Keane PF : Characterization of biofilm and encrustation on ureteric stents in vivo. Br J Urol. 1994 ; 73 : 687-91.
- 7) Tunney MM : Assessment of urinary tract biomaterial encrustation using a modified Robbins device continuous flow model. J Biomed Mater Res. 1997 Summer ; 38 (2) : 87-93.
- 8) Desgrandchamps F : An in vitro comparison of urease-induced encrustation of JJ stents in human urine. Br J Urol. 1997 Jan ; 79 (1) : 24-7.
- 9) Tunney MM : Assessment of urinary tract biomaterial encrustation using a modified Robbins device continuous flow model. J Biomed Mater Res. 1997 Summer ; 38 (2) : 87-93.
- 10) Monga M : The forgotten indwelling ureteral stent : a urological dilemma. J Urol. 1995 Jun ; 153 (6) : 1817-9
- 11) Singh V : Can the complicated forgotten indwelling ureteric stents be lethal? Int Urol Nephrol. 2005 ; 37 (3) : 541-6.
- 12) Bukkapatnam R : 1-step removal of encrusted retained ureteral stents. J Urol. 2003 Oct ; 170 (4 Pt 1) : 1111-4.
- 13) Kawahara T : Encrusted Ureteral Stent Retrieval Using Flexible Ureteroscopy with a Ho : YAG Laser. Case Rep Med. 2012 ; 2012 : 862539

- 14) Weedon JW : The impact of proximal stone burden on the management of encrusted and retained ureteral stents. *J Urol.* 2011 Feb ; 185 (2) : 542-7.
- 15) Teichman JM : Total endoscopic management of the encrusted ureteral stent under a single anaesthesia. *Can J Urol.* 1997 Dec ; 4 (4) : 456-459.
- 16) Borboroglu PG : Current management of severely encrusted ureteral stents with a large associated stone burden. *J Urol.* 2000 Sep ; 164 (3 Pt 1) : 648-50.
- 17) Aravantinos E : Forgotten, encrusted ureteral stents : a challenging problem with an endourologic solution. *J Endourol.* 2006 Dec ; 20 (12) : 1045-9.
- 18) Vanderbrink BA : Encrusted urinary stents : evaluation and endourologic management. *J Endourol.* 2008 May ; 22 (5) : 905-12.
- 19) Yeh CC : A new technique for treating forgotten indwelling ureteral stents : silk loop assisted ureterorenoscopic lithotripsy. *J Urol.* 2004 Feb ; 171 (2 Pt 1) : 719-21.
- 20) Singh I : Severely encrusted polyurethane ureteral stents : management and analysis of potential risk factors. *Urology.* 2001 Oct ; 58 (4) : 526-31.
- 21) Bultitude MF : Management of encrusted ureteral stents impacted in upper tract. *Urology.* 2003 Oct ; 62 (4) : 622-6.
- 22) Agarwal MM : Endourologic management of forgotten encrusted ureteral stents : can ureteroscopy be avoided? *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2009 Feb ; 19 (1) : 72-7
- 23) Lam JS : Tips and tricks for the management of retained ureteral stents. *J Endourol.* 2002 Dec ; 16 (10) : 733-41.
- 24) Bostanci Y : Single session removal of forgotten encrusted ureteral stents : combined endourological approach. *Urol Res.* 2012 Oct ; 40 (5) : 523-9.
- 25) Ather MH : Physician responsibility for removal of implants : the case for a computerized program for tracking overdue double-J stents. *Tech Urol.* 2000 Sep ; 6 (3) : 189-92.
- 26) Tang VC : Ureteric stent card register - a 5-year retrospective analysis. *Ann R Coll Surg Engl.* 2008 Mar ; 90 (2) : 156-9.
- 27) Sancaktutar AA : A solution for medical and legal problems arising from forgotten ureteral stents : initial results from a reminder short message service (SMS) . *Urol Res.* 2012 Jun ; 40 (3) : 253-8.
- 28) Slaton JW : Proximal ureteral stent migration : an avoidable complication? *J Urol.* 1996 Jan ; 155 (1) : 58-61.
- 29) Kawahara T : Choosing an appropriate length of loop type ureteral stent using direct ureteral length measurement. *Urol Int.* 2012 ; 88 (1) : 48-53
- 30) Breau RH : Optimal prevention and management of proximal ureteral stent migration and remigration. *J Urol.* 2001 Sep ; 166 (3) : 890-3.
- 31) Damiano R : Early and late complications of double pigtail ureteral stent. *Urol Int.* 2002 ; 69 (2) : 136-40.
- 32) Ioannis C : Retrovesical migration of malpositioned double-j ureteral stent. *Int Urol Nephrol.* 2003 ; 35 (3) : 325-6.
- 33) Wall I : Spontaneous perforation of the duodenum by a migrated ureteral stent. *Gastrointest Endosc.* 2008 Dec ; 68 (6) : 1236-8.
- 34) Billoud E : Double J ureteral stent as an unusual endoscopic finding in a patient with rectal bleeding. *Gastrointest Endosc.* 2008 Dec ; 68 (6) : 1239-40. doi : 10.1016/j.gie.2008.02.084. Epub 2008 Jun 13.
- 35) Falahatkar S : Intracaval migration : an uncommon complication of ureteral Double-J stent placement. *J Endourol.* 2012 Feb ; 26 (2) : 119-21
- 36) Michalopoulos AS : Acute postoperative pulmonary thromboembolism as a result of intravascular migration of a pigtail ureteral stent. *Anesth Analg.* 2002 Nov ; 95 (5) : 1185-8, table of contents.
- 37) LeRoy AJ : Indwelling ureteral stents : percutaneous management of complications. *Radiology.* 1986 Jan ; 158 (1) : 219-22.
- 38) Saltzman B : Ureteral stents. Indications, variations, and complications. *Urol Clin North Am.* 1988 Aug ; 15 (3) : 481-91.
- 39) Livadas KE : Ureteroscopic removal of mildly migrated stents using local anesthesia only. *J Urol.* 2007 Nov ; 178 (5) : 1998-2001.
- 40) Yap RL : Retrieval of migrated ureteral stent by intussusception of ureteral balloon dilator tip. *Urology.* 2004 Mar ; 63 (3) : 571-3.

- 41) Niendorf DC : Retrieval of indwelling ureteral stent utilizing Fogarty catheter. *Urology*. 1975 Nov;6 (5) : 622-3.
- 42) Nagele U : Comparison of flexible grasping forceps and stone basket for removal of retracted ureteral stents. *J Endourol*. 2006 Jun ; 20 (6) : 418-22.
- 43) Ho CH : Retrieval of a misplaced double-J ureteral stent in the renal pelvis : a novel technique. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2009 Feb ; 19 (1) : e24-5. doi : 10.1097/SLE.0b013e318196c91a.
- 44) Karagüzel E : Knotted ureteral stent : a rare complication of ureteral stent usage. *Urol Res*. 2012 Dec ; 40 (6) : 793-5
- 45) Quek ML : Knot formation at the mid portion of an indwelling ureteral stent. *J Urol*. 2002 Oct ; 168 (4 Pt 1) : 1497.
- 46) Basavaraj DR : Case report : Knotted ureteral stent in patient with ileal conduit : Conservative approach for retrieval. *J Endourol*. 2007 Jan ; 21 (1) : 90-3.
- 47) Kondo N : A case demonstrating knot formation at the upper end of a ureteral stent. *Hinyokika Kiyo*. 2005 Jun ; 51 (6) : 385-7.
- 48) 厚生労働省医薬食品局通達, 薬食審査発第0201001号 : 平成17年2月1日
- 49) Sighinolfi MC : A knotted multi-length ureteral stent:a rare complication. *Urol Res*. 2005 Feb;33(1) : 70-1. Epub 2004 Dec 30.
- 50) Flam TA : Knotting of a double pigtail stent within the ureter:an initial report. *J Urol*. 1995 Nov;154(5) : 1858-9.
- 51) Richards MM : Successful treatment of stent knot in the proximal ureter using ureteroscopy and holmium laser. *Case Rep Med*. 2011 ; 2011 : 502191. doi : 10.1155/2011/502191. Epub 2011 May 10.
- 52) Braslis KG : Spontaneous knotting of a pigtail ureteric stent in the ureter requiring percutaneous removal. *Aust N Z J Surg*. 1992 Oct ; 62 (10) : 825-6.
- 53) Kumar M : Stenturia : An unusual manifestation of spontaneous ureteral stent fragmentation. *Urol Int*. 1999 ; 62 (2) : 114-6.
- 54) Zisman A : Spontaneous ureteral stent fragmentation. *J Urol*1995 ; 153 : 718-721.
- 55) Mardis HK : Ureteral stents : materials. *Urol Clin North Am* 1988 ; 15 : 471-479.
- 56) Ilker Y : Spontaneous fracture of indwelling ureteral stents in patients treated with extracorporeal shock wave lithotripsy : two case reports. *Int Urol Nephrol*. 1996 ; 28 (1) : 15-9.
- 57) Kohri K : Characteristics and usage of different ureteral stent catheters. *Urol Int*. 1991 ; 47 (3) : 131-7.
- 58) Ahallal Y : Risk factor analysis and management of ureteral double-j stent complications. *Rev Urol*. 2010 Spring ; 12 (2-3) : e147-51.
- 59) van den Bergh RC : Arterioureteral fistulas : unusual suspects-systematic review of 139 cases. *Urology*. 2009 Aug ; 74 (2) : 251-5.
- 60) Ando S : Bilateral uretero-common iliac arterial fistula with long term ureteral stent : a case report. *Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi*. 2006 Jul ; 97 (5) : 752-6
- 61) Keller FS : Gross hematuria in two patients with ureteral-ileal conduits and double-J stents. *J Vasc Interv Radiol*. 1990 Nov ; 1 (1) : 69-77 ; discussion 77-9.
- 62) Quillin SP : Angiographic evaluation and therapy of ureteroarterial fistulas. *AJR Am J Roentgenol*. 1994 Apr ; 162 (4) : 873-8.
- 63) Batter SJ : Ureteroarterial fistula : case report and review of the literature. *Urology*. 1996 Sep ; 48 (3) : 481-9.
- 64) Krambeck AE : Ureteroiliac artery fistula : diagnosis and treatment algorithm. *Urology*. 2005 Nov ; 66 (5) : 990-4.
- 65) Vandersteen DR : Diagnosis and management of ureteroiliac artery fistula : value of provocative arteriography followed by common iliac artery embolization and extraanatomic arterial bypass grafting. 1997 Sep ; 158 (3 Pt 1) : 754-8.
- 66) McCullough MC : Ureteroarterial fistula. *J Obstet Gynaecol*. 2012 Oct ; 32 (7) : 617-20.
- 67) Meester DJ : Endovascular treatment of a ureteroiliac fistula associated with ureteral double J-stenting and an aortic-bifemoral stent graft for an inflammatory abdominal aortic aneurysm. *Ann Vasc Surg*. 2006 May ; 20 (3) : 408-10.
- 68) Inoue T : Ureteroarterial fistula controlled by intraluminal ureteral occlusion. *Int J Urol*. 2002 Feb ; 9 (2) : 120-1.

- 69) Cass AS : Ureteroarterial fistula : case report and review of literature. J Urol. 1990 Mar ; 143 (3) : 582-3.
- 70) Bullock A : Renal autotransplantation in the management of a ureteroarterial fistula : a case report and review of the literature. J Vasc Surg. 1992 Feb ; 15 (2) : 436-41.
- 71) Veenstra GM : Endovascular treatment of a right-sided ureteroiliac fistula in a patient with a simultaneous left-sided ureteroileal fistula. Case Rep Urol. 2011 ; 2011 : 284505. doi : 10.1155/2011/284505. Epub 2011 Jul 3.

特集2：長期留置尿路ステントの現状と展望

和田耕一郎 山本新吾 松崎純一 麦谷荘一 山田 仁 安田 満 宮崎 淳 高橋 聡
山口秋人 奴田原紀久雄

尿管ステントの長期留置に関するアンケート調査

序 論

尿管ステントは一般に腎側、膀胱側がいわゆるピックアップループを形成したダブルJステント（DJステント）のことを指し、悪性腫瘍や尿路結石など、様々な原因による尿路の狭窄や閉塞に対して尿管ステントによるドレナージが適応となる。また、手術の際のランドマークや術後の局所安静（尿路手術）を目的としても尿管ステントを留置することがある。すなわち、尿管ステント留置の目的は腎機能保持、感染制御、局所の安静が主な目的といえ、泌尿器科領域において病院の規模や地域性に関わらず不可欠かつ高頻度に行われる手技である。にもかかわらず、尿管ステントを含む上部尿路カテーテル手技に関するガイドラインは未だ存在せず、経験的に留置、交換しているのが現状である。そういった背景の中、国内での議論を活発化させるとともに我が国のデータを世界に発信、将来的にはガイドラインを作成することを目的として2012年に日本泌尿器内視鏡学会（JSE）内にステント部会（仮称）が発足した。

2012年7月にステント部会のキックオフミーティングが開催され、JSE内「尿路ステント部会」と正式に命名された。DJステントは一般的に清潔下に、内視鏡的逆行性に、透視下に留置され、長期留置の場合には3-6か月以内に交換が必要とされている、と筆者は考えていたが、ミーティ

ングでの意見交換の中でそれらが必ずしも一般的でないことが明らかとなった。具体的には抗菌薬の種類や投与期間、ガウンテクニック、入院か外来か、施行場所（手術室か透視室か）、ステントの種類や長さの決定法、側孔の有無を使い分けるか、ステント交換のインターバルなど、エビデンスの少ないことに加えて尿路ステントの取り扱い方法が施設間で大きく異なっていた。そのため、エビデンスの収集を行うことと並行して、JSEの協力のもと現状把握を目的とした尿路ステントの取り扱いに関するアンケート調査を行うことがキックオフミーティングで決定された。

対象と方法

調査をシンプルに行うため、外瘻化を目的とした尿管カテーテル法、尿路内視鏡手術後の局所安静あるいは開腹手術のランドマーク目的の短期留置については問わず、もっとも一般的な長期留置型のDJステントに限定して項目を設定した。作成したアンケートは27の設問からなり、JSE学術委員会での審議、承認を経た（Fig. 1）。調査対象はJSEの評議員とし、2012年12月に評議員の所属施設に対して郵送法で行い、2013年1月末日を期限として回収、一施設一解答として集計した。

結 果

JSEの評議員403名のうち171名（42%）、評議員在籍施設278施設のうち171施設（62%）から有効回答を得た。

回答した施設の所属泌尿器科医師数、病床数、月間（年間）件数で最多であった回答は、泌尿器科医師数/専門医医師数がともに11名以上の病院であり（31%/22%）、全ベッド数/泌尿器科ベッド数は501床以上/11-20床、新規留置/交換件数は1-4件/5-9件（年間25件以上）であった（Table 1）。

採用しているDJステントは、2種類以上の規格をそろえ

和田耕一郎：岡山大学大学院医歯薬学総合研究科泌尿器病態学
山本新吾：兵庫医科大学泌尿器科
松崎純一：大口東総合病院泌尿器科
麦谷荘一：すずかけセントラル病院腎・泌尿器内視鏡治療センター
山田 仁：武田総合病院泌尿器科
安田 満：岐阜大学医学部附属病院泌尿器科
宮崎 淳：筑波大学医学部医療系臨床医学域腎泌尿器外科
高橋 聡：札幌医科大学医学部泌尿器科
山口秋人：原三信病院泌尿器科
奴田原紀久雄：杏林大学医学部泌尿器科

体内留置型尿管ステント(DJステント)の長期留置に関するアンケート

日本泌尿器内視鏡学会(JSE)尿路ステント部会
 腫瘍、放射線治療などによる尿管狭窄に対し、DJステントを長期留置する場合には、☐には $\checkmark$ をつけてください。
 さい(尿管皮膚瘻に対する留置やTUL・PNL直後の留置は除きます)。☐には $\checkmark$ をつけてください。

施設名 () ご回答者氏名 ()

泌尿器科医師数 () 名、うち泌尿器科専門医 () 名

Q1. 泌尿器科医師数 () 名、うち泌尿器科専門医 () 名

Q2. 全ベッド数 () 床、うち、泌尿器科ベッド数 () 床

Q3. DJステントの新規留置交換件数(平均)

新規留置 〇年間 () 例 交換 〇年間 () 例

Q4. 主に採用されているDJステント(上位3種類まで)

メーカー () 製品名 () 太さ () Fr

メーカー () 製品名 () 太さ () Fr

メーカー () 製品名 () 太さ () Fr

Q5. DJステント留置または交換を最も行っている泌尿器科医のキャリア

〇初期研修医 〇後期研修医(専修医) 〇泌尿器科専門医

Q6. 処置形態(原則)

新規留置 〇入院で行う 〇外来で(入院しないで行う)

交換 〇入院で行う 〇外来で(入院しないで行う)

Q7. クリニカルパスの使用 新規留置 ☐ 使用している ☐ 使用していない

交換 ☐ 使用している ☐ 使用していない

Q8. 入院のクリニカルパスを使用している場合、退院日

〇処置当日 〇手術翌日(術後1日目) 〇術後2日目以降

Q9. 交換の場合のインターバル(原則) () か月

Q10. 施行場所(原則) 新規留置 ☐ 透視室 ☐ 手術室 ☐ その他 ()

交換 ☐ 透視室 ☐ 手術室 ☐ その他 ()

Q11. 無菌操作 新規留置 ☐ 手袋のみ ☐ 手袋+ガウン ☐ 手洗い+手袋+ガウン

交換 ☐ 手袋のみ ☐ 手袋+ガウン ☐ 手洗い+手袋+ガウン

Q12. 体位(原則) 新規留置 男性 ☐ 戴石位 ☐ 仰臥位(軟性鏡)

女性 ☐ 戴石位 ☐ 仰臥位(軟性鏡)

交換 男性 ☐ 戴石位 ☐ 仰臥位(軟性鏡)

女性 ☐ 戴石位 ☐ 仰臥位(軟性鏡)

Q13. 麻酔方法(原則) (複数回答可→前処置+局麻など)

新規留置 男性→☐ 前処置(鎮静剤) ☐ 全麻 ☐ 硬麻 ☐ 腰麻 ☐ 局麻(ゼリー)

女性→☐ 前処置(鎮静剤) ☐ 全麻 ☐ 硬麻 ☐ 腰麻 ☐ 局麻(ゼリー)

交換 男性→☐ 前処置(鎮静剤) ☐ 全麻 ☐ 硬麻 ☐ 腰麻 ☐ 局麻(ゼリー)

女性→☐ 前処置(鎮静剤) ☐ 全麻 ☐ 硬麻 ☐ 腰麻 ☐ 局麻(ゼリー)

Q14. 処置方法(原則)

新規留置 男性→☐ 硬性鏡 ☐ 軟性鏡

女性→☐ 硬性鏡 ☐ 軟性鏡

交換 男性→☐ 硬性鏡 ☐ 軟性鏡 ☐ 内視鏡を使用しない(糸)

女性→☐ 硬性鏡 ☐ 軟性鏡 ☐ 内視鏡を使用しない(糸やフックなど)

Q15. 留置方法(原則)

新規留置 ☐ 内視鏡と透視で見ながら挿入する ☐ 内視鏡は抜去し透視のみで挿入する

交換 ☐ 内視鏡と透視で見ながら挿入する ☐ 内視鏡は抜去し透視のみで挿入する

Q16. 使用する抗菌薬(術前の感染がない場合)

新規留置 ☐ 使用する 種類 () 〇注射 ☐ 内服 ☐ 1回投与量 () mg

1日投与量 () mg 投与期間 () 日間

交換 ☐ 感染がなければ使用しない

☐ 使用する 種類 () 〇注射 ☐ 内服 ☐ 1回投与量 () mg

1日投与量 () mg 投与期間 () 日間

〇感染がなければ使用しない

Q17. 交換前の尿培養(あらかじめ交換前に尿培養検査を行いますか?)

☐ 行う ☐ 行わない ☐ どちらともいえない

Q18. DJステントの長さの決定方法(原則)

☐ X線検査で概算する ☐ CT検査で概算する ☐ 尿管カテーテルを実際に挿入して測定する

☐ 身長や性別で決めている ☐ その他 ()

Q19. DJステントの太さの決定方法(原則)

☐ フロントコールドとして決めてある (内容:)

☐ 特にフロントコールドはなく、場合によって決めてある (内容:)

Q20. DJステントの使い分けで重要視する点(複数回答可)

☐ メーカー ☐ 形状(マルチレンダスか否か) ☐ 形状(ループ型) ☐ 側孔の有無

☐ その他 ()

Q21. 側孔の有無を使い分けていますか?

☐ 使い分ける ☐ 使い分けしない

使い分ける場合、側孔ありを使うのはどのような時ですか?

()

使い分けない場合、使用するステントはどちらですか?

☐ 側孔あり ☐ 側孔なし

Q22. メーカーからの製品情報を参考にしますか?

☐ 参考にする ☐ どちらともいえない ☐ 参考にしない

Q23. DJステントを留置または交換する際に熟慮する点

☐ 適応 ☐ 留置の時期 ☐ 腎臓にすることがどうか ☐ 入院させるかどうか

☐ その他 ()

Q24. 貴施設で特別に行っている(と考えられる)工夫があればご教示ください。

()

Q25. 尿路ステントに関するガイドラインがないことをご存知ですか?

☐ 知っている ☐ 知らない

Q26. ガイドラインの必要性を感じますか?

☐ 強く感じる ☐ 感じる ☐ どちらともいえない ☐ 感じない ☐ 全く感じない

Q27. DJステントに関するガイドラインが作成される場合、盛り込むべきとお考えになる内容をご教示ください。

()

他、ご要望やご意見があればご教示ください。

()

Fig. 1

ている施設が全体の7割を占め、メーカー別にはボストン・サイエンティフィック社 (50%)、C. R. バード社 (33%)、クック メディカル社 (11%) と続いた。ステントの新規留置/交換は泌尿器科専門医 (53%) または後期研修医 (42%) によって施行されていたが、(おそらく専門医の指導下であると推察されるが) 約5%の施設では初期研修医によって施行されている (Table 1)。入院診療 (新規留置 45% / 交換 23%) よりむしろ外来診療 (55%/77%) で行っている施設の方が若干多く、施行場所は透視室

(62%/71%)、手術室 (36% / 21%)、外来処置室 (4% / 7%) の順であった (Table 1)。

プリコーションについては、手袋着用のみ (新規留置 60%/交換69%) がもっとも多かったが、手洗い・手袋・ガウン着用のマキシマムプリコーションを行っている施設も若干数ではあったが認められた (4% / 7%) (Table 1)。麻酔方法は、鎮痛剤入りゼリーを使用した局所麻酔がもっとも多かったが、男性には硬膜外麻酔など、より高度の麻酔がより多く施行されていた (Table 1)。ステント交換の

Table 1

Q1. 医師数						
	1位		2位		3位	
泌尿器科医師数（回答数171）	11名以上	53（31%）	3名	22（13%）	4名	21（12%）
専門医数（回答数171）	11名以上	37（22%）	3名	30（18%）	2名	20（12%）
Q2. ベッド数						
	1位		2位		3位	
全ベッド数（回答数160）	501床以上	95（56%）	401-500床	21（12%）	301-400床	17（10%）
泌尿器科ベッド数（回答数163）	11-20床	48（28%）	21-30床	42（25%）	31-40床	38（22%）
Q3. ステント件数						
	月間（回答数77）			年間（回答数84）		
新規留置	1位：1-4件	52（68%）		1位：25件以上	25（30%）	
	2位：5-9件	16（21%）		2位：1-4件	16（19%）	
交換	1位：5-9件	34（44%）		1位：25件以上	34（40%）	
	2位：1-4件	77（27%）		2位：1-4件	12（14%）	
Q5. 施行医師（回答数162）						
割合	専門医		後期研修医		初期研修医	
	86（53%）		68（42%）		8（5%）	
Q6. 処置形態						
	外来（入院しない）			入院		
新規留置（回答数164）	90（55%）			74（45%）		
交換（回答数165）	127（77%）			38（23%）		
Q10. 施行場所						
	1位		2位		3位	
新規留置（回答数163）	透視室101（62%）		手術室59（36%）		外来処置室7（4%）	
交換（回答数164）	透視室116（71%）		手術室34（21%）		外来処置室11（7%）	
Q11. 無菌操作						
	1位		2位		3位	
新規留置（回答数166）	手袋のみ		手袋＋ガウン		手洗い＋手袋＋ガウン	
	100（60%）		40（24%）		26（16%）	
交換（回答数166）	手袋のみ		手袋＋ガウン		手洗い＋手袋＋ガウン	
	115（69%）		37（22%）		14（8%）	
Q13. 麻酔法						
	男性（回答数165）			女性（回答数162）		
新規留置	1位：局所麻酔68（41%）			1位：局所麻酔102（63%）		
	2位：硬膜外麻酔39（24%）			2位：鎮静剤18（11%）		
交換	1位：局所麻酔85（52%）			1位：局所麻酔119（73%）		
	2位：硬膜外麻酔33（20%）			2位：鎮静剤19（12%）		

Table 2

Q16. 抗菌薬				
	使用しない	使用する		
新規留置（回答数166）	53（32%）	113（68%）		
使用抗菌薬の種類		1：経口キノロン（45%）	2：注射セフェム（29%）	3：経口セフェム（16%）
交換（回答数166）	66（40%）	100（60%）		
使用抗菌薬の種類		1：経口キノロン（43%）	2：注射セフェム（22%）	3：経口セフェム（21%）
Q17. 処置前尿培養（回答数165）				
尿培養を・・・	行う	行わない	どちらともいえない	
	29（18%）	79（48%）	57（34%）	
Q21. 側孔（回答数167）				
	使い分ける	使い分けない		
側孔の有無を・・・	60（36%）	107（64%）		
使い分けられない場合、常用するのは		側孔あり83（78%）	側孔なし15（14%）	不明9（8%）
Q22. メーカー情報（回答数164）				
	参考にする	参考にしない	どちらともいえない	
情報を・・・	134（82%）	6（4%）	24（14%）	
Q23. スtent留置の際に熟慮する点（回答数545）				
	1位	2位	3位	
	適応246（45%）	留置時期154（28%）	腎臓に悪影響か？ 125（23%）	

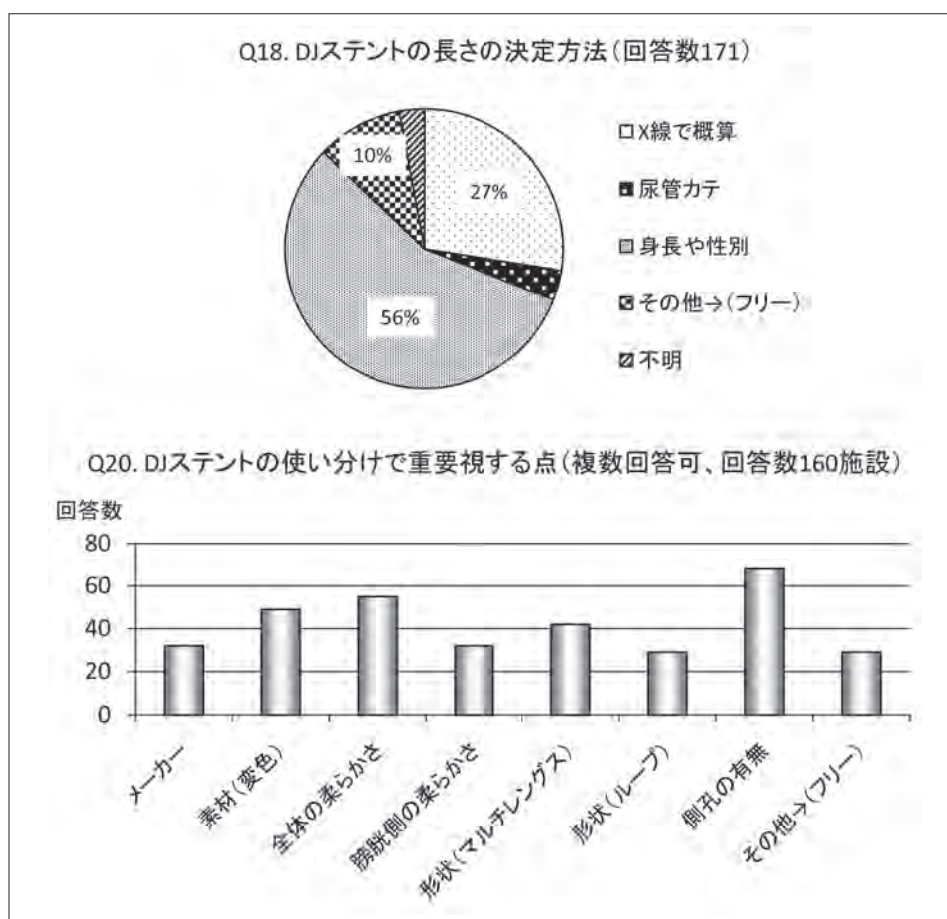


Fig. 2

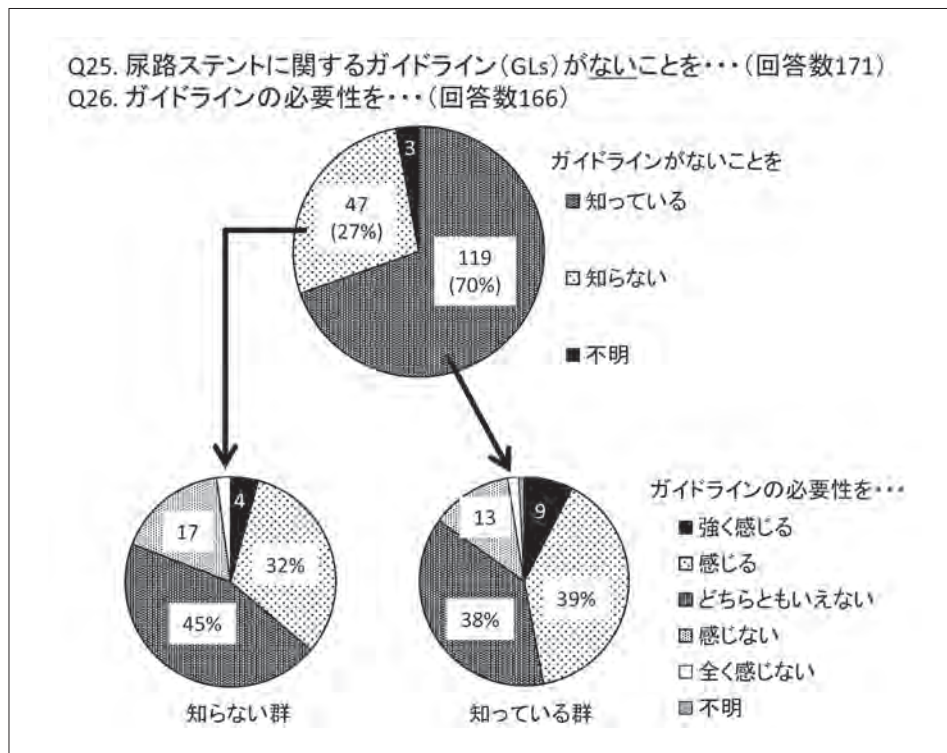


Fig. 3

インターバル（回答数167施設）は3か月おき（65.9%）が最も多く、6か月（15.0%）、2か月（8.4%）、4か月（7.2%）と続き、6か月以内に98.8%の施設で交換されていた。

予防的抗菌薬は使用すると回答した施設は新規留置/交換でそれぞれ68%/60%であったが、経口キノロン薬（45%/43%）が最も多く使用されていた（Table 2）。ステントの新規留置/交換の前に尿の細菌学的検査を施行しているのはわずか29施設（17.6%）であった（Table 2）。

ステント長は性別や体格で決定されていることが最も多く（56%）、ステントを選択するにあたり重要視する点（複数回答あり）は側孔の有無（回答数：68）、全体の柔らかさ（55）、素材（49）であった（Fig. 2）。側孔の有無は36%の施設で使い分けられており、使い分けていない64%の施設のうち78%の施設で側孔のあるステントが使用されていた（Table 2）。ステントメーカーの情報を参考にする回答した施設は82%であった。

ステント留置において熟慮する点（複数回答あり）は、全545回答のうち適応（45%）、留置を行う時期（28%）、腎臓にするかどうか（23%）であった（Table 2）。尿管ステントに関するガイドラインがないことは70%で認知されており、全体の約4割が「ガイドラインが必要と感じる」と回答した（Fig. 3）。

考 察

本アンケートにより施設間のばらつきが大きいことが示唆されたが、特にQ5施行医師、Q6処置形態、Q10施行場所、Q11無菌操作、Q16抗菌薬、Q17処置前尿培養、Q18長さの決定方法、Q21側孔の使い分けでさまざまな回答に分かれた印象である。また、Q20ステントの使い分けで重要視する点、Q23留置の際に熟慮する点では多くの重複回答が得られたことから、DJステントの留置や交換の際に医師が多様な情報を必要としていることも判明した。これら結果から、長期留置型の尿管ステントに関してもある一定の指針を示すようなガイドラインが必要であると考えられた。さらに、今回のアンケートで問わなかった腎臓や尿管カテーテル法、短期の尿管ステント留置についても、現状調査とともにエビデンスの蓄積や活発な議論が必要であろう。

本文の一部は、第27回日本泌尿器内視鏡学会（名古屋）2013.11.7-9にて報告した。

利益相反自己申告：申告すべきものなし