

鎖肛病型分類の変遷

表1 国際分類 (1970年)

			男児	女児
高位	直腸肛門無形成	瘻孔 -	直腸肛門無形成・無瘻孔型	
		瘻孔 +		直腸総排泄腔瘻
			直腸膀胱瘻	
			直腸前立腺尿道瘻	(高位) 直腸膈瘻
	直腸閉鎖			
中間位	肛門無形成	瘻孔 -	肛門無形成・無瘻孔型	
		瘻孔 +	直腸尿道球部瘻	(低位) 直腸膈瘻
	直腸膈前庭瘻			
	直腸肛門狭窄			
低位	瘻孔 +	肛門窩	covered anus - complete (含む imperforate anal membrane)	
			anal stenosis (含む Anal membrane stenosis)	
		会陰部	前方肛門	
	肛門皮膚瘻 (covered anus - incomplete)			
	外陰部			vulvar anus
				肛門膈前庭瘻
		anovulvar fistula		
その他	膀胱腸裂 (総排泄腔外反症)			
	直腸肛門重複症			
			perineal groove	
			perineal canal	

50年までの進歩と未来に向けて

表2 Wingspread 分類 (1984年)

			男児	女児
総排泄腔型				総排泄腔型
高位	直腸肛門無形成	瘻孔 -	直腸肛門無形成・無瘻孔型	
		瘻孔 +		直腸膀胱瘻
			直腸前立腺尿道瘻	直腸膈瘻
			直腸閉鎖	
中間位	肛門無形成	瘻孔 -	肛門無形成・無瘻孔型	
		瘻孔 +	直腸尿道球部瘻	(低位) 直腸膈瘻
				直腸膈前庭瘻
			直腸肛門狭窄	
低位	瘻孔 +	肛門窩	anal stenosis	
		会陰部	肛門皮膚瘻	
		外陰部		肛門膈前庭瘻
まれな病型				

50年までの進歩と未来に向けて

表3 Krickbeck分類(2005年): Wingspred分類に数字を記入して, 対応を示す.

Major clinical groups	Rare/regional variants
1. Perineal (cutaneous) fistula	8-1 Pouch colon
2 Rectourethral fistula	8-2 Rectal atresia/stenosis
2-1 Prostatic	8-3 Rectovaginal fistula
2-2 Bulbar	8-4 H fistula
3 Rectovesical fistula	8-5 Others
4 Vestibular fistula	
5 Cloaca	
6 No fistula	
7 Anal stenosis	

			男児	女児
総排泄腔型				総排泄腔型 (5)
高位	直腸肛門無形成	瘻孔-	直腸肛門無形成・無瘻孔型 (6)	
		瘻孔+		直腸膀胱瘻 (3)
			直腸前立腺尿道瘻 (2-1)	直腸膣瘻 (8-3)
	直腸閉鎖 (8-2)			
中間位	肛門無形成	瘻孔-	肛門無形成・無瘻孔型 (6)	
		瘻孔+	直腸尿道球部瘻 (2-2)	(低位) 直腸膣瘻 (8-3)
				直腸膣前庭瘻 (4)
	直腸肛門狭窄 (8-2)			
低位	瘻孔+	肛門窩	anal stenosis (7)	
		会陰部	肛門皮膚瘻 (1)	
		外陰部		肛門膣前庭瘻 (4)
まれな病型			Pouch colon (8-1) H fistula (8-4) Others (8-5)	

50年までの進歩と未来に向けて

術後直腸位置異常の評価

上野 滋* 平川 均 平林 健 鄭 英里

はじめに

直腸肛門奇形（鎖肛）に対する手術は、正常な直腸肛門解剖の構築を目指して行われる。手術は病型によって異なり、時代による変遷もあるが、骨盤底筋群の中央を、前後左右にずれることなく、直腸会陰曲を描くように直腸肛門を貫通させることを目的とすることには変わりはない¹⁾。

排便機能は、正常児では年齢とともに発達して4歳ごろまでに便禁制が獲得されるのに対し²⁾、鎖肛術後患児では、4歳を過ぎても排便管理を必要とすることも多い。これは、排便機能を担う骨盤底筋群の発達が異常で、とくに高位あるいは総排泄腔型鎖肛では筋群の発達が不十分であることや神経の異常、手術合併症の影響により失禁や便秘をきたすためである。

幼児期を過ぎても排便管理が必要な児では、望ましい位置に直腸肛門が貫通されていない可能性があり、再手術が行われることもある。しかし一方では、直腸肛門が望ましい位置にあれば成長とともに排便機能は改善し、小学校高学年を過ぎると便禁制を獲得することが知られており³⁾、直腸肛門の位置を正確に評価することは重要である。本稿では、あるべき貫通路とその偏位の評価について述べる。

I. 正常な直腸肛門の位置と骨盤底筋群

直腸肛門周辺の骨盤底筋群は左右対称で、内・外肛門括約筋および肛門拳筋群より構成される。内肛門括約筋は直腸筋層から連なる平滑筋である

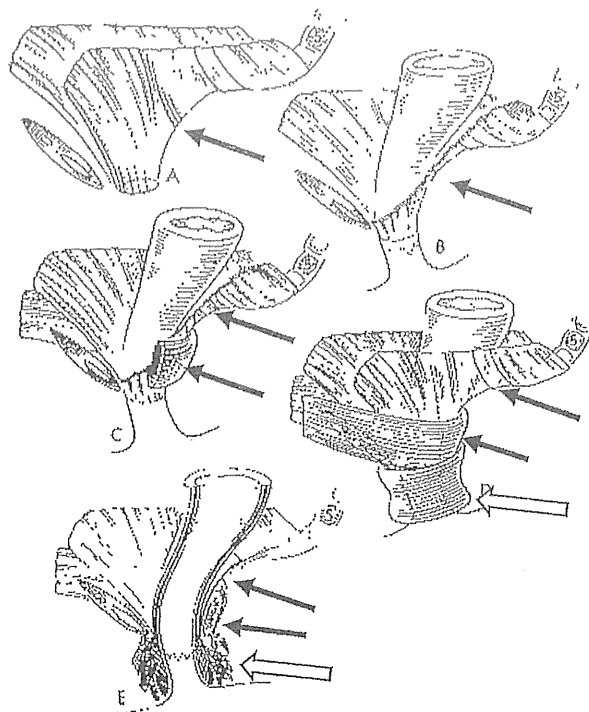


図1 骨盤底筋群の解剖

肛門拳筋群を黒矢印、外肛門括約筋を白矢印で示す。
(Stephensら⁴⁾, 1971より引用改変)

のに対し、肛門拳筋群と外肛門括約筋は横紋筋で随意筋である¹⁾。

肛門拳筋群は解剖学的には腸骨尾骨筋、恥骨尾骨筋、恥骨直腸筋に分けられるが、肉眼的に明瞭な境界はない。左右よりハンモック状に直腸を後方から支え、もともと下端の恥骨直腸筋は馬蹄型をなして直腸を後方より前方に引き、直腸と肛門管とのあいだに直腸会陰曲 (anterior angulation) を形成する (図1)⁴⁾。恥骨直腸筋の下端は坐骨下端 (I点) の高さであり、それより肛門側に肛門括約筋があり、肛門管を取り囲む。以上の筋群は、

Shigeru Ueno Hitoshi Hirakawa Takeshi Hirabayashi Eri Tei

* 東海大学医学部外科学系小児外科学

〔〒259-1193 伊勢原市下糟屋 143〕

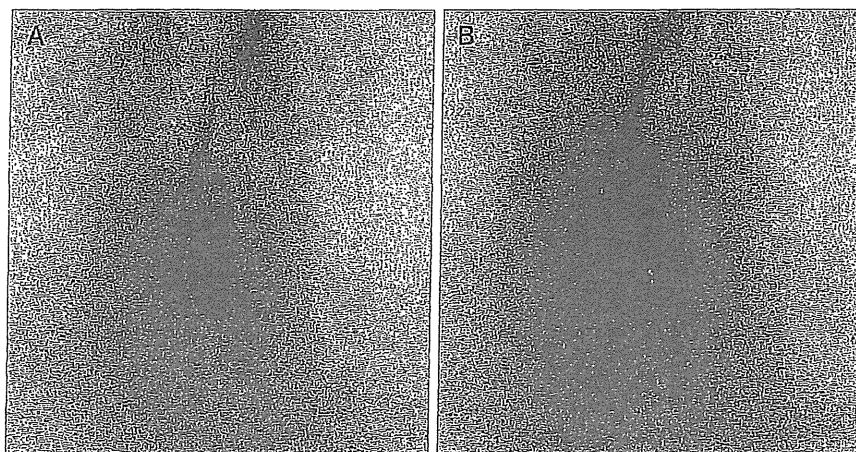


図 2 高位鎖肛術後患児（肛門部視診）

A. 肛門収縮前, B. 肛門収縮時。

対称的に肛門が狭まっており、外括約筋の中央を貫通していることを示唆する。

括約作用を有するとともに直腸肛門を支持する骨盤底を形成する。鎖肛患児では筋群の立体的位置は正常児と同様であるが、病型により筋群の発育が不十分である可能性がある⁵⁾。

II. 直腸肛門位置の評価法

1. 術前診断

出生時の病型診断は、Wangensteen-Rice の倒立 X 線撮影で直腸盲端のガス像で行うのが一般的である。直腸盲端が恥骨直腸筋を通過しているか否かは I 点近くまで達しているか否かで判定でき、PC 線と坐骨下端との中間 (M 線) が高位と中間位の境、I 線が中間位と低位の境とされる⁶⁾。ただし、筋群の収縮により直腸盲端のガスはより高位に押しやられる可能性がある。

より詳細な病型は、瘻孔やストーマからの注腸造影と膀胱尿道、膣造影により把握できる。直腸盲端の高さ、膀胱、尿道、膣などとの瘻孔の有無と部位が明らかになると病型が決定でき、正しい側面像が得られれば、直腸盲端と恥骨直腸筋の位置関係が推測できる。低位鎖肛では、直腸肛門は正常な直腸会陰曲 (anterior angulation) を形成する。詳細については、直腸肛門奇形研究会 (研究会) が作成した診断の手引きが参考となる⁷⁾。

2. 術後評価

一方、術後の直腸肛門の位置は、臨床的機能評

価、診察所見、注腸造影検査、CT あるいは MRI 検査により把握できる。以下、順に述べる。

1) 臨床的評価と直腸位置異常

術後排便機能に関して重視される指標は、便意、汚染、便秘、失禁の 4 項目である。直腸肛門奇形研究会試案⁸⁾や JASGAP 新評価案⁹⁾においてこれらはスコア化され、臨床的に評価できる。重度便秘による遺糞症を除外したうえで、便意がなく、汚染や失禁が多いときは、恥骨直腸筋に代表される肛門拳筋群が不十分であるか、筋群を外れて直腸が貫通している可能性がある。便意はあるが便秘に難渋する児では、肛門拳筋群を正しく貫通してはいるか外括約筋の中央を貫通していないかもしれない。すなわち、大まかにいって、失禁に悩む症例では肛門拳筋群、便秘に悩む症例では外括約筋を貫通する経路に問題がある可能性がある。

2) 身体診察所見と直腸位置異常

直腸肛門の診察所見も、骨盤底筋群の状態と位置異常の評価に重要である。肛門部視診で外括約筋の収縮、すなわち「おしりを閉める」所作を行ってもらい、収縮が開口部の前後左右に均等に認められれば、腸管が外括約筋の中央を貫いていることを示す (図 2)。

直腸指診では、anterior angulation の程度や括約筋の位置を推定することができる。すなわち、

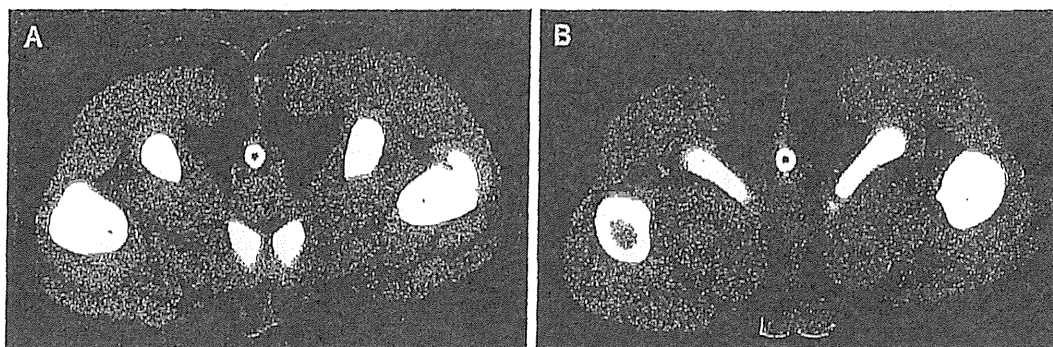


図3 高位鎖肛術後CT像(図2と同じ患児, 腹臥位で撮像)

- A. 恥骨の高さでは筋群が前方に開いたV字を形成して直腸を取り囲む。
B. 肛門管にいたり紡錘形をなす括約筋が肛門管を左右対称に取り囲む。

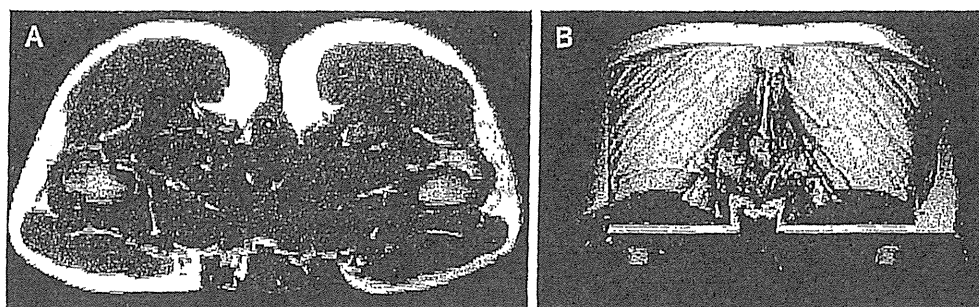


図4 高位鎖肛術後患児MRI T1強調画像(失禁例, 腹臥位で撮像)

- A. 水平断。直腸は筋群の左側に位置する。
B. 立体構築像。腸管が筋群の左に貫通していることがより明瞭に把握できる。

指の挿入に抵抗がなく、直腸肛門を後方から圧する筋束の量が乏しければ、筋群が未発達であるか、肛門挙筋群を外れて直腸が貫通している可能性がある。また、直腸肛門内に指を入れたまま「おしりを閉める」所作を行うと視診同様、外括約筋の発達程度と腸管の位置関係を推測することができる。

3) 造影検査

排便状態と診察所見から筋群発育の程度や位置異常はおおむね評価できるが、より詳細な評価、とくに肛門挙筋群が未発達であるか筋群を外れて直腸が貫通しているかを鑑別するには、画像検査が必要である。従来、注腸造影側面像による直腸会陰曲の有無、肛門管の太さ、造影剤の漏れが排便機能とくに失禁と相関するといわれているが¹⁰⁾、これらの所見だけでは、直腸が骨盤底筋群をどのように貫いているか詳細には評価できない。

4) 画像検査 (CT, MRI)

1985年、CTによる鎖肛骨盤底の画像が発表され¹¹⁾、続いてMRI⁴⁾、超音波検査¹²⁾によっても骨盤底筋群や腸管貫通経路を把握できることが示された。

CTあるいはMRIでは、術後患児の直腸肛門内にネラトンカテーテルなどの軟らかい管を留置して、水平断および矢状断像を得る。

正常な位置に貫通していれば、恥骨の高さの水平断では、肛門挙筋は前方に開いたV字を形成して直腸を取り囲む(図3 A)。これより肛門側の水平断では、肛門管にいたり紡錘形をなす括約筋が肛門管を左右対称に取り囲む(図3 B)。すなわち、直腸肛門の左右へのずれは水平断で把握しやすい(図4)。

正中矢状断では、注腸造影側面像と同様にanterior angulationが把握できる。直腸肛門が筋

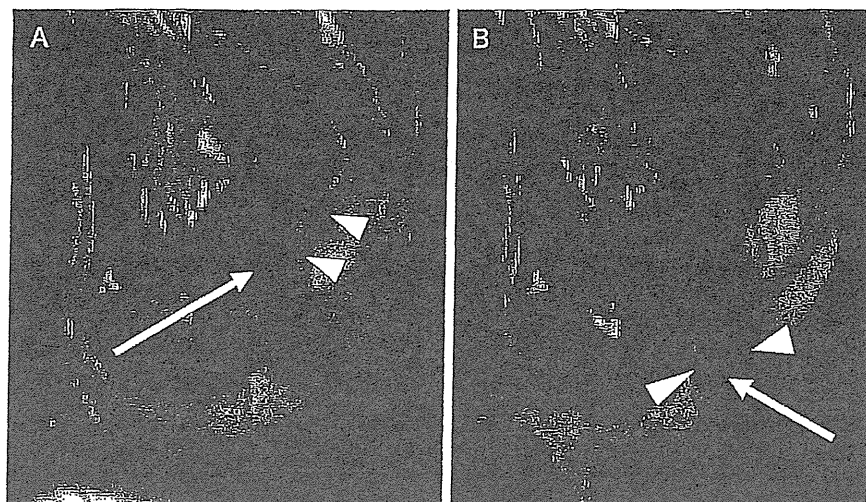


図5 中間位鎖肛術後 MRI T1 強調画像矢状断
直腸 (矢印) は尾骨から連なる筋群 (矢頭) の前方に位置し (A),
括約筋 (矢頭) の中央を後方に貫いて肛門窩に達する (B)。

群の前後へのずれなく貫通されていれば、直腸の後面を支えるように尾骨から斜め前方に向かう筋群像が得られ、anterior angulation を形成して肛門窩に向かう直腸肛門の前後には肛門括約筋が描出される (図5)。しかし、I線付近で、カテーテルを入れた直腸肛門の後方に筋群がなく、前方に筋群が認められれば、肛門拳筋群の後方に貫通されたことを示し、肛門開口部付近で、前方に筋群がなく後方だけに筋群が認められれば、外括約筋の前方に貫通されたことを示す。

おわりに

鎖肛術後評価において直腸貫通路が望まれるものと異なるときには、PSARP などによる再手術が試みられるが、全例に便禁制が得られるわけではない。初回の直腸肛門形成術の際に、正しい経路に直腸肛門が位置するように細心の注意をはらい、筋群の損傷を最小限にすることがより重要であることを最後に強調したい。

文 献

- 1) 上野 滋：鎖肛 (直腸肛門奇形)。伊藤泰雄 (監修)、高松英夫、福澤正洋、上野 滋 (編)：標準小児外科学、6 版、医学書院、東京、pp214-223、2012
- 2) 天野信一、塚本能英、鏡 志ず、他：正常小児の排

便機能の発達過程：アンケート調査による検討。日小外会誌 25：236-239、1989

- 3) 上野 滋、石田治雄、林 勉、他：高位鎖肛術後患児における定時的洗腸の効果。日小外会誌 28：843-850、1992
- 4) Stephens FD, Smith ED：Classification. In Stephens FD, Smith ED (eds)：Anorectal Malformations in Children, Year Book Medical, Chicago, pp133-159, 1971
- 5) 上野 滋、横山清七、添田仁一、他：三次元表示像による直腸肛門奇形患児における腸管貫通経路の把握。日小外会誌 34：1097-1103、1996
- 6) 須永 進：鎖肛における X 線診断の再検討：とくに恥骨直腸筋係蹄に対する直腸盲端の位置的診断を中心に。日小外会誌 6：173-184、1970
- 7) 直腸肛門奇形研究会：鎖肛病型アトラス・診断手引き、2012
- 8) 直腸肛門奇形研究会：直腸肛門奇形術後排便機能の臨床的評価法試案。日小外会誌 18：1458-1459、1982
- 9) 上野 滋、森川康英、岩井 潤、他：患者の QOL に与える影響を考慮した新たな排便機能評価試案の検討一第 1 報。日小外会誌 47：35-46、2011
- 10) 長崎 彰、池田恵一、大神 浩、他：鎖肛術後症例の排便機能評価法。日小外会誌 9：263-269、1973
- 11) Ikawa H, Yokoyama J, Sanbonmatsu T, et al：The use of computerized tomography to evaluate anorectal anomalies. J Pediatr Surg 20：640-644、1985
- 12) 深田良一、岩井直躬、柳原 潤、他：経肛門的超音波検査からみた直腸肛門奇形術後内・外肛門括約筋の分布。日小外会誌 32：265-270、1996

■ 特集 プロが見せる手術シリーズ (4) : 難易度の高い腫瘍の手術

膀胱全摘尿路変向術

矢内 俊裕* 川上 肇

はじめに

小児の膀胱腫瘍はまれではあるが、悪性腫瘍としては横紋筋肉腫がもっとも多く、外科治療・化学療法・放射線療法を組合せた集学的治療が行われている。膀胱の機能温存を考慮しつつ根治性が求められるが、腫瘍の増大により膀胱機能が温存できない場合には膀胱全摘を余儀なくされる症例にも遭遇する。また、ごくまれに膀胱の良性腫瘍でも膀胱全摘を要する症例も報告されている。

膀胱全摘に伴い尿路の再建が必須となるため、尿路変向術の手技にも習熟する必要があるが、小児では頻度が少ないため経験を積みにくい手術手技といえる。本稿では膀胱全摘術および尿路変向術の手術方法について概説する。

I. 術前管理

腸管利用尿路変向術を施行する予定の場合には、手術前日は絶飲食とし、ニフレック[®]やマグコロールP[®]を投与する。また、手術前日の夕と当日の朝にグリセリン浣腸を行う。

II. 膀胱全摘術

本稿では成人の膀胱がんに準じた膀胱全摘術について記載する。通常の膀胱全摘術においては、男児では前立腺・精嚢の合併切除、女児では子宮・膣の合併切除を行うが、膀胱のみの摘出で原疾患の制御が可能な場合には単純膀胱全摘術が採用される。膀胱がんのように尿路上皮から発生する腫瘍ではなく、膀胱頸部～前立腺や子宮などの

周囲臓器に腫瘍が伸展していない場合には、十分なインフォームドコンセントのうえで機能温存を考慮して単純膀胱全摘術が選択される。

また、最近では腹腔鏡下手術も採用されるようになったが、膀胱全摘術は腸管を利用した尿路変向術と合わせて行われるため、腹腔鏡下手術は難易度が高く時間がかかる。成人領域の膀胱がん手術でも標準手術として確立していないが、出血量と術後合併症の減少が報告されている。現時点では、標本摘出時には下腹部に小切開をおき、そこから腸管を引き出し体外で処理を行ったのちに尿路変向術が施行されることが多い。

1. 男児の膀胱全摘術 (図1)

膀胱全摘で摘出される範囲は男児では膀胱・前立腺・精嚢・尿道であり、これらを一塊として摘出するが、前立腺部尿道にまで病巣が及んでいなければ(尿道括約筋が温存できる場合には)前部尿道を温存して腸管を利用した新膀胱と吻合することができる。

まず、仰臥位の術野で尿道カテーテルを挿入後、膀胱内に膀胱容量の半量ほどの生理食塩水を注入してクランプし膀胱を膨らませておくとオリエンテーションがつきやすい。臍上部から恥骨上にいたる下腹部正中切開を加えて開腹し、膀胱前面はRetziusの脂肪組織を露出しながら恥骨上縁にいたる。Retziusの脂肪組織を左右に分けて膀胱前壁に沿って尾側に剥離してendopelvic fasciaにいたり、側方へ剥離を延長して頭側の腹膜を膀胱に沿って切離し、膀胱頂部左右の腹膜切開線を膀胱直腸窩の腹側約1~2 cmの部位で連続させる。この際、精管および尿膜管は結紮・切断しておく。また、臍動脈索のすぐ外側で脂肪組織を剥離すると上膀胱動脈の起始部が同定できるので、

Toshihiro Yanai Hajime Kawakami

* 茨城県立こども病院小児外科, 小児泌尿器科
〔〒311-4145 水戸市双葉台3-3-1〕

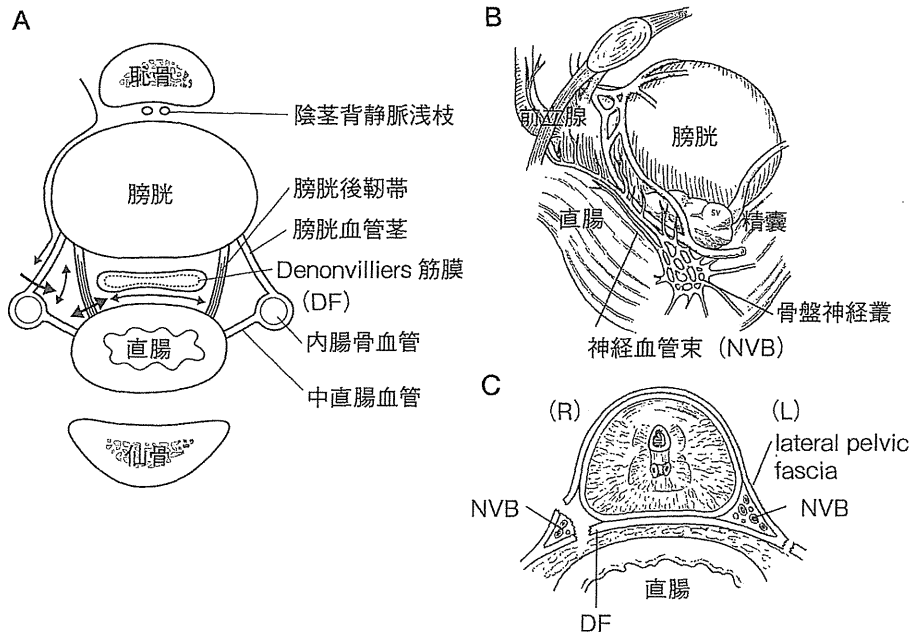


図1 膀胱の局所解剖と手術全体の流れ

- A. 膀胱周囲の横断面模式図。矢印は剥離・切離を示す。
 B. 骨盤神経叢と神経血管束の解剖図。
 C. 前立腺レベルの断面図。右側 (R) では神経血管束温存を、左側 (L) では神経血管束合併切除を示している。

(庭川¹⁾, 2002; 羽瀨²⁾, 2002 引用一部改変)

結紮・切離する。総腸骨動脈交差部付近で尿管を同定し、尿管内側の血管を凝固または結紮後に切離する。尿管を頭尾側方向に剥離を進め、尿路変向に十分な長さの尿管が授動できたら可及的に尾側で切断する。

リンパ節郭清を行う場合は外腸骨静脈、恥骨、内閉鎖筋、内腸骨動静脈に囲まれた領域が標準的である。これらに沿って剥離・切離した脂肪組織の左右で恥骨骨膜を露出し、この骨膜に沿って剥離鉗子ですくうと、深鼠径リンパ管から骨盤内に流入するリンパ管を確保できるので結紮・切離する。頭側は内外腸骨静脈分岐部のレベルで脂肪・リンパ組織を結紮・切離する。

膀胱を腹側へ牽引すると、内腸骨動静脈から膀胱へ分布する血管茎と膀胱後靭帯が同定できるので、血管茎を順次、結紮・切離する。膀胱後壁、すなわち膀胱直腸間の剥離を膀胱に沿って進めると精嚢が同定できるので、その部位で Denonvilliers 筋膜を切断して直腸前面に到達し、直腸前立腺腔を剥離する。正中の剥離は容易であるが、側

方には神経血管束 (neurovascular bundle : NVB) がつつばっているのが結紮・切離する。後述する神経温存膀胱全摘術では NVB を温存する。

膀胱頸部前面の操作に移り、正中の陰茎背静脈浅枝を結紮・切離したのち、endopelvic fascia を露出し、癒合線のすぐ外側を切開すると恥骨直腸筋が現れる。両側で恥骨直腸筋を lateral pelvic fascia から剥離後、endopelvic fascia の左右の断端にバンチング鉗子をかけて正中で集束結紮し束化 (bunching) する。バンチング鉗子がない場合にはバブコック鉗子でも操作は可能である。この操作で陰茎背静脈深枝が虚脱する。4カ所ほど同様の操作でバンチングするが、もっとも遠位のバンチングが重要である。バンチングした束を結紮糸のあいだで切離し、バンチングの束と前立腺を鋭的に切離していく。

膀胱・前立腺は尿道と臍中心 (Denonvilliers 筋膜の骨盤底筋への停止部) で骨盤とつながっているだけとなるので、尿道カテーテルを抜去後に尿道と臍中心を切断する。

2. 女児の膀胱全摘術

女児では膀胱の三角部や後壁に腫瘍が浸潤している場合には、根治性を損なわないように膀胱とともに子宮・腔前壁を切除せざるをえないことがあるが、将来の性交を可能にするためには腔を再建することが推奨されている。まず、子宮円索を結紮・切離し、子宮広間膜前葉を下方へ切離する。なお、卵巣が温存可能であれば卵管から卵巣を切離して残すが、温存可能でなければ卵巣動静脈を結紮・切離する。膀胱の両側方の腹膜を切開後、尿管を子宮動脈近傍まで剥離して切断する。

リンパ節郭清を行う場合は男児と同様であり、この際に内腸骨動脈から上下膀胱動脈と子宮動脈などを結紮・切離する。

腔円蓋表面の腹膜を横断するように切開して膀胱両側の腹膜切開部につなげる。この際、腔にガーゼを詰めておくと腔円蓋が視認しやすく、操作が容易になる。子宮基靭帯を腔円蓋の両外側で切断し、そこから尿道に向かうように側方靭帯を腔から剥離して結紮しつつ切開していくが、側方靭帯は血行に富むため超音波凝固切開装置や vessel sealing system を用いると便利である。尿道近傍では尿道背側の静脈叢を集束結紮して切離する。

尿道を温存できる場合には膀胱頸部のすぐ遠位で尿道を切断するが、温存できない場合には外尿道括約筋と尿道周囲の腔壁を含めて切除する。腔円蓋部を全周性に切開すると膀胱が子宮・付属器とともに摘除される。腔の断端を二層に縫合閉鎖するが、膀胱再建を行う場合には腔縫合部と尿道吻合部が重ならないように、腔前壁の切除部位を尿道断端と離れるようにするが、腔断端の縫合線を工夫する。

3. 神経温存膀胱全摘術 (図1)

S2-4 を起源とする副交感神経線維は直腸の両側、精囊の上端レベルで骨盤神経叢を形成し、この神経叢から出た勃起神経 (陰茎海綿体神経) は細い動静脈と走行をともにし、いわゆる NVB を形成しながら精囊の外背側、前立腺・尿道の外背側 (5時・7時方向) を走行して外尿道括約筋内に入る。性機能温存のためには骨盤神経叢および NVB の温存手術が望まれる。

前立腺部では神経が lateral pelvic fascia,

Denonvilliers 筋膜, prostatic capsule に囲まれて走行していることをイメージしながら、精囊・前立腺に沿って外背側を剥離して手術を進める。膀胱再建を行う場合には尿道断端の5時・7時方向に NVB が走行しているので、尿道・膀胱吻合の運針の際に NVB を損傷しないよう注意を要する。

III. 尿路変向術

尿路変向の術式としては失禁型 (尿管皮膚瘻, 回腸導管, 結腸導管など) と尿禁制型 (自己導尿型パウチ, 自然排尿型新膀胱, 直腸肛門膀胱など) に大別されるが、理想的な尿路変向は、シンプルで合併症が少なく、下部尿路の高圧や尿路感染から上部尿路を保護でき、術前の自然排尿に近い状態を維持できる術式である。尿路変向の主流はそのシンプルさゆえ回腸導管造設術であったが、近年は自己導尿を用いる新膀胱造設術が主流となりつつある。

尿管皮膚瘻は腸管を使用しないもつともシンプルな尿路変向であり、術後合併症の頻度は回腸導管や新膀胱より有意に低いが、高度の合併症を有するなどの理由で腸管利用手術を回避したい場合に適応となる。ストーマ狭窄の発生頻度が高いので、尿管断端の皮膚縫合に際しては工夫を要する。

腸管を用いた尿路変向は、中等度以上の腎機能障害例、重度の肝機能障害例、腸管疾患を有する例に対しては禁忌である。また、腫瘍が広範囲なため尿道摘出が必要な症例、尿道括約筋機能不全例は、新膀胱造設術の禁忌である。回腸導管造設術と比べると新膀胱造設術は複雑な手術手技であるが、周術期合併症の発生率は2つの術式間に有意差がないと報告されている。新膀胱のほうが理想に近い尿路変向と考えられるが、術後に排尿困難や多量の尿失禁がある場合は QOL がむしろ低下する危険性がある。成人での患者自己記入による QOL 調査では、新膀胱と回腸導管の差はない。術式の選択にあつては、患児および家族に十分な説明をして納得する方法を選択すべきである。術後に放射線療法を施行する場合には照射野から離れた位置の回腸導管や結腸導管とし、集学的治療の終了後に尿禁制型の尿路変向に変換することも患児の QOL 向上のためには考慮すべきである。

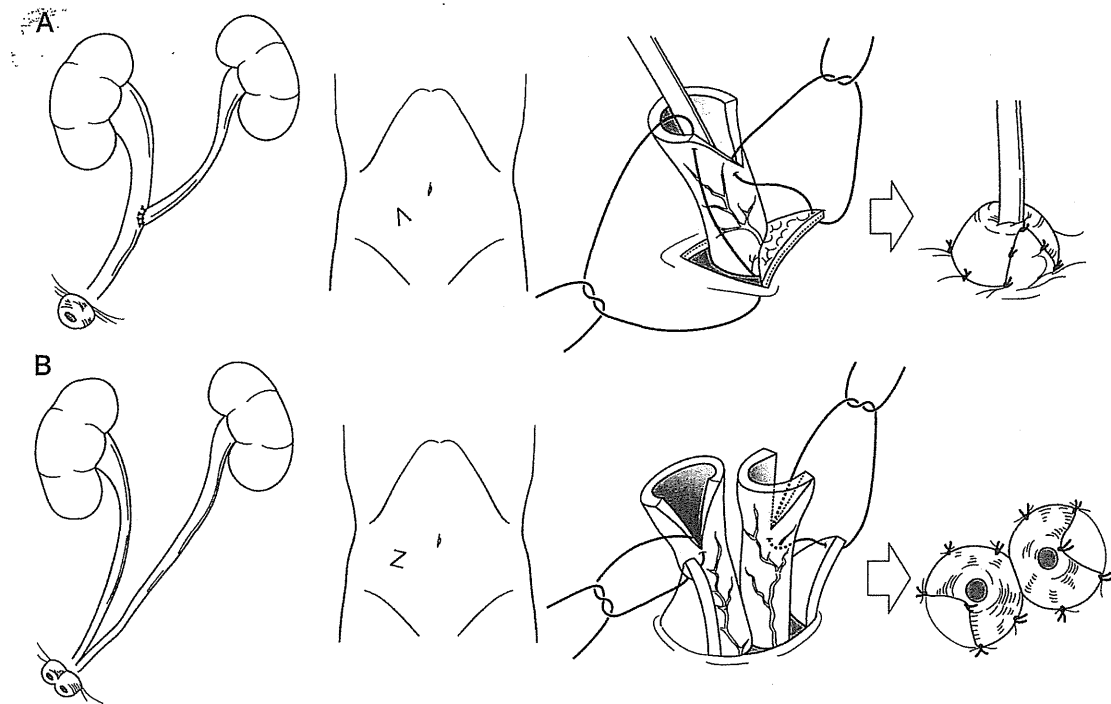


図 2 両側尿管皮膚瘻術

A. 交叉性尿管尿管皮膚瘻術, B. ダブルバレル尿管皮膚瘻術。
(有吉ら³⁾, 2000 引用一部改変)

1. 失禁型尿路変向術

1) 尿管皮膚瘻造設術 (図 2)

尿管の一方をドナー尿管として対側尿管に端側吻合しレシピエント尿管だけでストーマを作成する交叉性尿管尿管皮膚瘻術と、2本の尿管を並べて二連銃型のシングルストーマを作成するダブルバレル尿管皮膚瘻術とがある。前者ではドナー尿管が短い場合にも尿管に緊張がかからないが、ストーマが狭窄した場合には両腎尿のドレナージに難渋する。安全性を考慮するとレシピエント尿管が肥厚拡張していることが適応条件となるので、両側とも正常尿管の場合には前者は禁忌である。後者では一侧の尿管 (通常は左側) を反対側まで移動させるため、尿管が十分に長い必要がある。腫瘍が下部尿管にも伸展していて残存尿管が短い場合には後者の施行は困難となる。ほかに広川法や豊田法などがあるが、割愛する。

ストーマの位置選定に際しては、採尿装具が皮膚から剥がれて尿漏れが生じないように、仰臥位のみならず立位や坐位にて可及的に平坦な部位を術前に選んでおくことが重要である。通常は右

下腹部 (臍の右側・尾側) であり、ズボンやスカートを着用しても支障とならないことも確認しておく。ただし、尿管の長さが不足し最適部位にストーマを作成できない場合があるので、尿管が短い場合にも対応できるように一定の範囲をマーキングしておくほうがよい。尿管皮膚瘻では傍ストーマヘルニアの合併頻度は低いので、ストーマの位置は腹直筋鞘の外側でも構わない。

膀胱全摘後、尿管周囲の血流の保護に留意しつつ左右の尿管を十分に剝離し、腎下極よりやや下方 (第4腰椎の高さで下腸間膜動脈の尾側) でストーマ予定部位まで後腹膜にトンネルを作成する。ストーマの位置の皮膚に交叉性尿管法ではV型 (正三角形皮弁: 尿管の太さにより1辺が5~10 mm ほど) の、ダブルバレル法ではZ型の切開を加え、腹壁の筋膜に十分な太さの穴を作成し、尿管断端を通して皮膚から約2 cm 出る位置で尿管を筋膜に1~2針固定する。皮弁に組合せるためのスリットを尿管に加え、皮弁頂部と尿管スリットを縫合後、尿管断端を翻転し全周性に縫合して翻転乳頭 (ニップル) を形成する。術中術後はシ

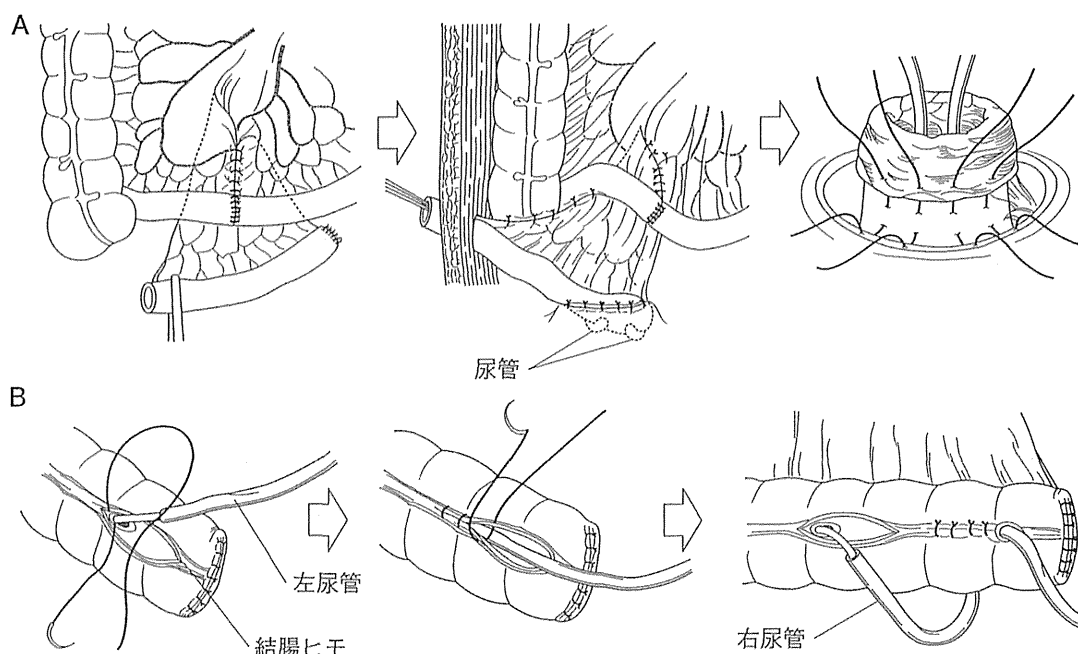


図 3 回腸導管造設術および結腸導管造設術

A. 導管部回腸の切離→尿管吻合後の腹膜外化・固定→ストーマの作成（ニップル形成）。

B. 結腸導管と左尿管の吻合→導管漿膜筋層の閉鎖→結腸導管と右尿管の吻合。

（内藤ら⁴，2000；橘⁵，2000引用一部改変）

リコン製の6Fr尿管カテーテルを留置する。

2) 回腸導管造設術（図3A）

ストーマの位置決めは尿管皮膚瘻術と同様であるが、傍導管ヘルニア予防のために導管は腹直筋を通したほうがよいので、ストーマの位置は腹直筋の外縁内側とする。

膀胱全摘後、仙骨岬角上の後腹膜に切開を加え、伴走血管を含む周囲の脂肪組織を可及的に付けて左右の尿管を剝離する。左尿管が鋭的に屈曲せず、緊張なく引き出せるよう、後腹膜を十分に剝離しておく。

虫垂切除がなされていない症例では、のちに虫垂炎に罹患した際に手術が困難となるため、虫垂切除を施行しておく。

回腸末端部から15cmほど離れた部位で腸間膜の血管走行を観察し、ストーマ側となる肛門側の回腸断端が腹壁まで十分に引き上げられる部位を選定する。口側に約15cm長の回腸を導管として有茎で切離し、口側断端を2層に縫合閉鎖する。導管の肛門側断端より16Frのネラトンカテーテルを挿入し、導管内を温生理食塩水で洗浄する。

導管の腸間膜の腹側で回腸の端々吻合を施行し、腸間膜裂孔を縫合閉鎖する。

両側尿管を導管の吻合予定部にあててみて、尿管が2cm程度の余裕をもって導管と吻合できる長さであること、捻れや屈曲がないことを確認する。尿管が細い場合には尿管に5mmの縦切開を加えて吻合径を広くする。術中術後はシリコン製の6Fr尿管カテーテルを留置・固定する。導管口側より1~2cmの腸間膜対側に尿管径の約2倍の切開を加え、導管肛門側から挿入した鉗子の先端を切開口から出して左尿管カテーテルを導管内に引き込む。尿管導管吻合は尿管の太さにもよるが、全周で6~8針ほど端側吻合する。さらに尿管を回腸内に押し込むつもりで回腸漿膜と尿管漿膜とを5~6針縫合すると、尿管が回腸内に突出してニップルを形成する。右尿管導管吻合は、左尿管吻合部より約2cm肛門側の腸間膜対側で左側と同様に行う。両側の尿管導管吻合の終了後、尿管カテーテルから抵抗なく生理食塩水が注入・排液でき、吻合部からの漏れがないことを確認する。導管の口側閉鎖端と両尿管導管吻合部を楕円形に

取り巻くようにして仙骨岬角上の後腹膜切開部に固定し、腹膜外化する。

ストーマ予定部の皮膚を導管径に合わせて約2 cmの円形にくり抜き、腹直筋筋膜に十字切開を加えて導管が抵抗なく通る貫通部を作成する。導管肛門側を腹壁外に捻れがないように引き出し、1 cm以上の高さのストーマが作成できるように、導管端を腹壁より2~3 cm引き出した状態で腹直筋筋膜と導管を全周性に6針ほど縫合固定する。腹腔内の導管に著明な弛みがある場合は水腎症の原因となるので、さらに引き出して過長な導管を切除する。導管断端を外反させて1~1.5 cm高のニップルを形成すべく、導管断端全層、皮膚と同じ高さの導管漿膜筋層、真皮の3点を全周性に6~8針ほど縫合固定する。必要なら縫合糸のあいだで導管断端全層と真皮の縫合を追加する。

腹腔内では通常、導管の腸間膜の肛門側が回盲部をまたぐ形となるので、これらを縫合固定しておく。

下部尿管に病変がある場合や剝離不能な場合、回腸末端が利用できない場合などには、高位回腸導管造設が必要となる。高位回腸導管の場合、回腸の端々吻合は導管の腸間膜の背側で行い、上行結腸間膜を切開して右尿管を腹腔内へ引き出す。左尿管は下腸間膜動脈の頭側で後腹膜腔を剝離して、上行結腸間膜の切開孔に引き出すが、困難な場合には最短距離の腸間膜を貫通させて腹腔内へ出して長めに作成した導管に吻合する。

3) 結腸導管造設術 (図3B)

横行結腸、S状結腸、回盲部結腸が導管として利用され、可動性が良好なS状結腸が使用されることが多いが、骨盤部に放射線照射を受けているような場合には横行結腸を使用する。ストーマ位置の選定や尿管剝離に関しては回腸導管の場合と同様である。

結腸の腸間膜の血管走行を観察し、ストーマ側となる肛門側の結腸断端が腹壁まで十分に引き上げられる部位を選定し、横行結腸あるいはS状結腸を有茎で約15 cm切離する。導管の口側断端の縫合閉鎖、導管内の洗浄、導管の腸間膜の腹側での結腸端々吻合も、回腸導管の場合と同様である。

導管口側より3~6 cmの部位で両側尿管が無理

な走行なく吻合できる結腸ヒモに約3 cmの漿膜筋層切開を加え、粘膜を穿孔しないように尿管の太さを考慮して漿膜筋層を十分に剝離し、粘膜のみとなる部分が幅1 cmほどになるようにする。剝離部の肛門側の粘膜に約5 mmの小孔を開け、左尿管を全周で6~8針ほど端側吻合する。尿管カテーテルの留置・固定は、回腸導管の場合と同様である。さらに剝離しておいた漿膜筋層で尿管を覆うように4~5針縫合するが(粘膜下トンネルの作成)、縫いしろが大きくて尿管が圧迫されたり、縫合の最後の糸がきつくて尿管が絞扼されたりしないよう注意する。右尿管導管吻合は左側と同様に行うが、異なる結腸ヒモに縫合してもよいが、適当な結腸ヒモがない場合は同一結腸ヒモの肛門側に縫合してもよい。両尿管導管吻合部が後腹膜に固定されるよう腹膜外化する点やストーマのニップル形成も、回腸導管の場合と同様である。

2. 尿禁制型尿路変向術

1) 自己導尿型パウチ造設術

Kock法(回腸を55~75 cm利用)、Mainz法(回盲部を40~60 cm利用)、Indiana法(Heineke-Mikulicz法:回盲部を30~40 cm利用、ileal patch法:回盲部を40~50 cm利用)など種々のパウチ(代用膀胱)造設術があるが、おのおのの術式の詳細は他書を参照されたい。自己導尿用の導管としては虫垂・尿管・回腸を用いるMitrofanoff式新尿道形成術の応用範囲が広いと、本稿ではこれについて解説する(図4)。Mitrofanoff principleといわれるこの方法は、「尿道以外の管状物を膀胱あるいは代用膀胱の自己導尿のストーマとして利用する手術方法であり、尿禁制は粘膜下トンネル法による弁構造により保たれる」と定義される。この方法ではストーマ(導尿路)の位置を通常の右下腹部に作成する方法と臍部に作成する方法があるが、導尿路が短い場合や皮下脂肪が厚い場合は、臍部にストーマを作成するほうが容易である。

虫垂を利用して右下腹部にストーマを作成する手技では、虫垂間膜の血管を温存しつつ腸間膜を切開し、盲腸壁近傍で虫垂根部を結紮後、虫垂を切離する。虫垂遠位端を切断し、内腔を洗浄する。代用膀胱に吻合する際には通常、虫垂の近位部をストーマ側に、遠位部を代用膀胱側に吻合する。

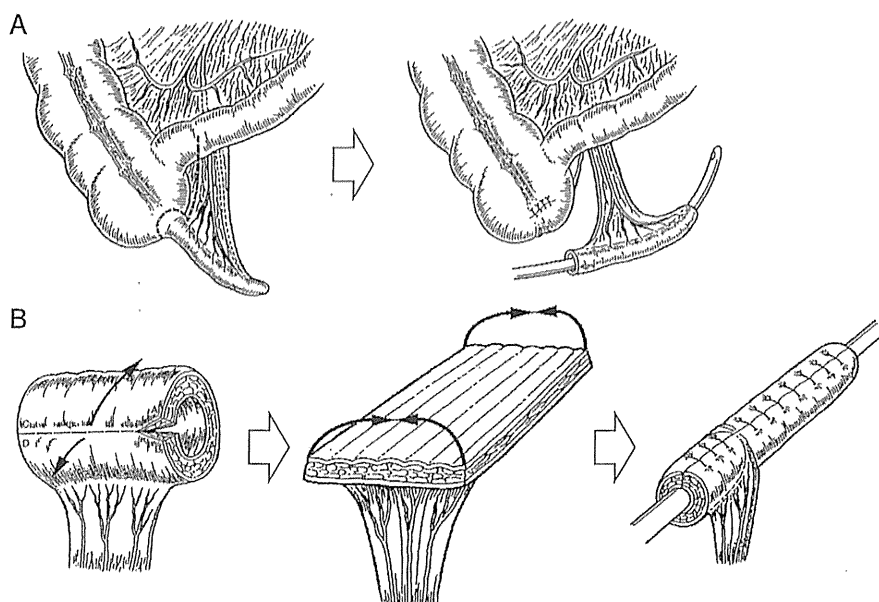


図 4 Mitrofanoff 式新尿道形成術

A. 虫垂を利用した導尿路作成法, B. 回腸を利用した導尿路作成法 (Monti 法)。
(柿崎⁹⁾, 2000 引用一部改変)

これは、虫垂の遠位部をストーマ側に利用するとストーマ狭窄の頻度が高くなり、代用膀胱の吻合部の直前が（虫垂の近位部で）太くなるとカテーテル挿入によってポケットが形成され挿入困難の頻度も高くなるからである。結腸利用の代用膀胱に吻合する場合には、結腸導管の尿管導管吻合と同様の粘膜下トンネル法で虫垂遠位部を吻合する。回腸利用の代用膀胱に吻合する場合には、虫垂遠位部の吻合後に漿膜筋層縫合で虫垂を被覆してトンネル化する。可能であれば虫垂の腸間膜を壁側腹膜に縫合後、腹膜で虫垂を後腹膜化する。ストーマ部の皮膚を約1 cm 径の円形にくり抜き、腹直筋筋膜に十字切開を加えて導尿路が抵抗なく通る貫通部を作成後、虫垂の近位部を腹壁より体外に引き出す。導尿路がよりストレートとなるように代用膀胱壁をストーマ近傍の腹直筋後鞘に縫合固定し、さらに虫垂壁を腹直筋後鞘ついで前鞘におおの2針、4針ほど縫合固定する。この際、カテーテル挿入が容易であることを繰り返し確認する。フラットストーマとなるように虫垂の過剰部分があれば切除し、虫垂の近位部を皮膚に縫合する（皮膚をV字flapに切開し、対応する虫垂壁をspatulateして縫合してもよい）。なお、8 Frの

カテーテルを導尿路に留置する。

虫垂がきわめて短い場合や、虫垂切除を受けているために虫垂を利用できない場合には、回腸を使用する導尿路作成法（Monti法）を行う。回腸を有茎で2.5 cm切離し、腸間膜附着部から約1 cm離れた部位で腸管を脱管腔化する。脱管腔化した方向と直角方向に腸管壁を縫合し管腔化する。腸間膜附着部から両端までの距離が異なる管腔ができあがるが、腸間膜附着部からの距離が短いほうをストーマ側に、長いほうを代用膀胱側に縫合する。導尿路の長さが不足する場合には、2個のsegmentを端々吻合して使用することも可能である。なお、回腸利用の導尿路は虫垂のように細くはないため、粘膜下トンネル法による代用膀胱との吻合はできないので漿膜筋層縫合で被覆してトンネル化する。

2) 自然排尿型新膀胱造設術 (図5)

代用膀胱としては回腸またはS状結腸が用いられることが多く、Hautmann法（回腸を60 cm利用）、Studér変法（回腸を60 cm利用）、Reddy変法（S状結腸を30 cm利用）など種々の新膀胱造設術があるが、本項では回腸をW型あるいはM型に並べて脱管腔化し、再度縫合してパウチを形

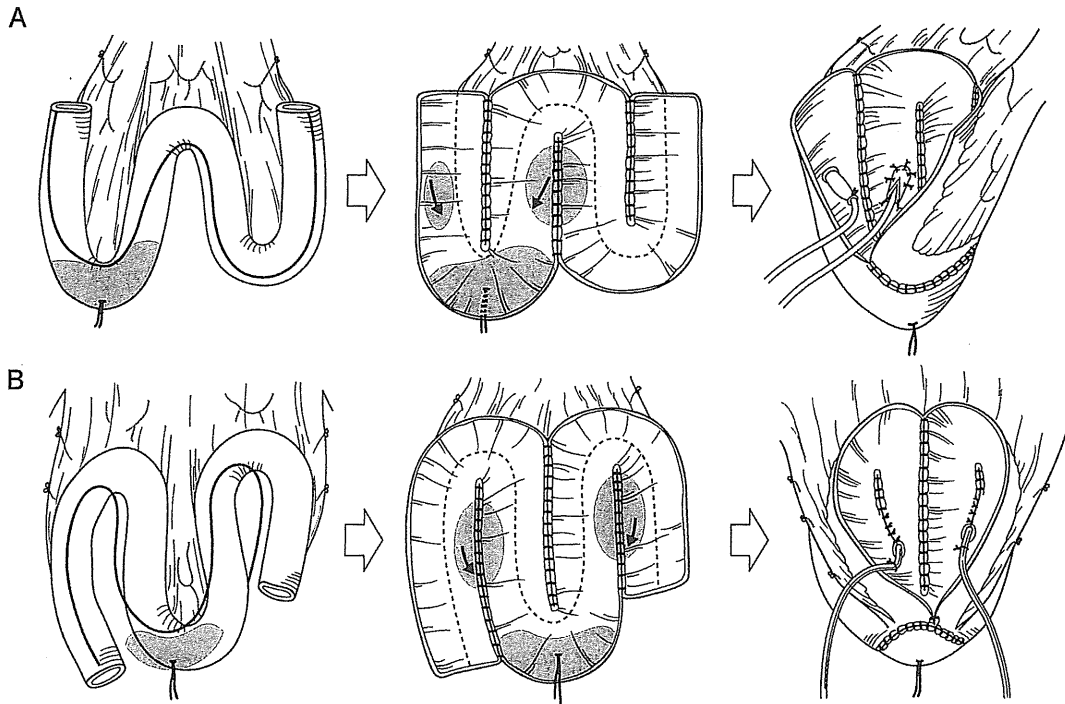


図 5 自然排尿型新膀胱造設術 (Hautmann 法)

支持糸は尿道との吻合予定部位を、矢印は尿管との吻合予定部位を示す。

A. W 型のパウチ形成方法：脱管腔化→腸管プレート作成→頸部の形成。

B. M 型のパウチ形成方法：脱管腔化→腸管プレート作成→頸部の形成。

(薦巢⁷⁾, 2000 引用一部改変)

成する Hautmann 法について解説する。

回腸末端部から 15 cm ほど離れた部位から口側に約 50~60 cm 長の回腸を有茎で切離し、切離腸管の腸間膜の腹側で回腸の端々吻合を施行して腸間膜裂孔を縫合閉鎖する。腸間膜が術後の新膀胱を吊り上げているサスペンダーの役目をするので、尿道との吻合部となる腸管部位はちょうど腸管膜の長さが適度の緊張下に尿道に届く部位とする。この部位を中心に約 60 cm の回腸を選択する。W 型では尿道との吻合部位に支持糸をかけ、これより肛門側に約 15 cm、口側に約 45 cm の腸管を選択する。M 型では尿道との吻合部位に支持糸をかけ、この部位を中心に肛門側と口側へ約 30 cm の腸管を選択する。切離した腸管内を温生理食塩水で洗浄後、尿道との吻合予定部位を除いて腸間膜付着部の対側で脱管腔化する(尿道吻合部のみ前壁側で切開する)。W 型・M 型の隣り合った辺どうしを全層連続で縫合し腸管プレートを作成後、尿管をパウチに吻合するが、腸管壁が薄い

と粘膜下トンネル法が困難なため漿膜外の腸管壁によるトンネル形成を行う。術中術後は尿管内に 6 Fr シングル J カテーテルを留置する(ダブル J カテーテルを留置する場合もあるが、後日、膀胱鏡下での抜去を要する)。

腸管プレートをさらに袋状に折りたたむようにして新膀胱頸部を形成後、頸部にガーゼを詰めて新膀胱の最終的な配置をみながら尿道との吻合部位を選定し、この部位に約 1 cm 径の円形欠損部を作成する。尿道カテーテルを留置して尿道と新膀胱とを全層の結節縫合で 5~6 針ほど吻合するが、NVB に糸がかからないように注意し、尿道断端の粘膜を含めて約 2~3 mm の幅ですくい、lateral pelvic fascia や Denonvilliers 筋膜の切開縁にもしっかりと運針することにより、外尿道括約筋への障害を可及的に少なくしつつ anchoring も兼ねる。尿道との吻合が完了後、新膀胱の前壁を縫合しパウチを完成する。なお、シングル J カテーテルを留置した場合にはパウチの前壁を貫いて体外

に誘導する。

女兒の新膀胱では排尿困難を生じることがあり、パウチが後屈することによってパウチ尿道角が急峻となる「パウチ脱」とよばれる形態が原因の一つとされている。これを防止するために腔前壁あるいは子宮・腔の温存が有効と考えられている。子宮合併切除を施行した場合には、pouchceleや腔瘻の予防として、パウチ前壁の恥骨後面への固定、頸部の周囲への大網充填、腔前壁の恥骨への吊り上げなどの工夫が推奨されている。

3) 直腸肛門膀胱造設術

尿管S状結腸吻合術とその改良型であるS状結腸直腸パウチ造設術は手術手技が簡便で、術後に使用する器具が必要ない方法であるが、小児で施行されることは少ない。

IV. 術後管理

留置したカテーテルが多いが術後の離床は積極的に進め、腸管利用尿路変向術の場合は3~5日で経口摂取を開始する。腹腔内ドレーンは排液量が減少すれば抜去し、尿管カテーテル（シングルJカテーテル）を術後1~2週で抜去するが、1日間において一側ずつ抜去する。抜去後に尿量の減少・発熱・背部痛の有無を観察する。

自己導尿型パウチの場合には、術後1~2週で導尿管カテーテルを抜去し自己導尿を開始する。膀胱瘻を留置した場合には、自己導尿が問題なく行われれば術後3週に抜去する。なお、週に2~3回のパウチ内洗浄を行う必要がある。

自然排尿型新膀胱の場合には、術後2週から尿道カテーテルのクランプ・間欠的開放を開始してパウチ容量を確認後、尿道カテーテルを抜去し自然排尿を開始する。自尿と尿失禁の量を計測し、不慮の事態に備えて自己導尿ができるように指導する。膀胱瘻を留置した場合には、排尿困難がなければ術後3週に抜去する。なお、やはり週に2~3回の新膀胱内洗浄を行う必要がある。

また、ストーマ狭窄、導尿困難、尿管吻合部狭窄などの合併症のほかに、腸管粘膜からの再吸収により電解質・代謝異常（高Cl性代謝性アシドーシス、骨粗鬆症など）、パウチ内結石形成、続発性悪性腫瘍発生が起こりうるので注意深いfollow upを要する。

おわりに

小児の膀胱腫瘍に対して膀胱全摘術および尿路変向術を施行する際には、根治性を目指しつつ患児のQOLを考慮して尿路変向の手術術式を決定することが重要である。術後の放射線治療のために照射野から離れた位置に失禁型尿路変向術を施行することが最良の選択であった場合でも、術後長期生存症例においては成長に伴って尿禁制型尿路変向術への変換を希望することがあり、応用が利く尿路変向術を習得しておくべきである。

文 献

- 1) 庭川 要：神経温存を企図しない男性膀胱全摘術。 薦巢賢一，村井 勝（編）：膀胱の手術，メジカルビュー社，東京，pp50-62，2002
- 2) 羽瀧友則：神経温存膀胱全摘術。 薦巢賢一，村井勝（編）：膀胱の手術，メジカルビュー社，東京，pp72-79，2002
- 3) 有吉朝美，平塚義治：尿管皮膚瘻術。 内藤誠二，松田公志（編）：尿路変向・再建術，メジカルビュー社，東京，pp48-56，2000
- 4) 内藤誠二，中村元信：回腸導管造設術。 内藤誠二，松田公志（編）：尿路変向・再建術，メジカルビュー社，東京，pp57-66，2000
- 5) 橋 政昭：結腸導管造設術。 内藤誠二，松田公志（編）：尿路変向・再建術，メジカルビュー社，東京，pp67-73，2000
- 6) 柿崎秀宏：Mitrofanoff式新尿道形成術。 野々村克也，山口 脩（編）：小児泌尿器科手術，メジカルビュー社，東京，pp105-109，2000
- 7) 薦巢賢一：Hautmann法。 内藤誠二，松田公志（編）：尿路変向・再建術，メジカルビュー社，東京，pp118-123，2000

*

*

*

II. 尿路疾患に対する腹腔鏡下手術

腹腔鏡下腎尿管摘除術

尿管異所開口を伴う低形成腎について^{*1}

矢内 俊裕^{*2} 川上 肇

Keyword 腹腔鏡下腎摘除術, 尿管異所開口, 低形成腎

要旨 小児における腹腔鏡下腎尿管摘除術は特に尿失禁を主訴とする単一尿管異所開口を伴う低形成腎がよい適応である。女兒ではほとんどが陰に異所開口しているので、腹腔鏡下で尿管カテーテルを異所開口尿管に留置しておく術中に尿管確認の指標となる。患側が右側の場合、左半側臥位で(骨盤腎の場合には仰臥位で)、5 mm ポート3本で施行する。右結腸を脱転し Gerota 筋膜内の低形成腎を同定後、尿管を尾側に剝離する(骨盤腎の場合には患側尿管を覆う後腹膜を切開して尿管を頭側へ剝離する)。指頭大ほどの腎の周囲を剝離し、腎門部の腎動脈をクリッピング後に切離(細い場合には超音波凝固切開装置で切離)する。尿管の遠位側は可及的に剝離してエンドループで結紮後に切離し、検体は臍部創を拡げて引き出す。

1 はじめに

小児における腹腔鏡下腎尿管摘除術は成人ほどではないものの徐々に普及し、その適応としては、尿路感染、尿失禁、高血圧などの症状を呈する無機能腎、低形成腎、萎縮腎、多嚢胞性異形成腎などが挙げられ¹⁾、摘出物が小さいことが共通している。小児の腹腔鏡手術では手術時間が開放手術よりも長くなる傾向はあるが、術後の疼痛が少なく回復が早いなどの有用性が示されている^{1~4)}。

腎への到達法として、経腹的^{1,4~7)}と後腹膜^{1,3,8)}とがあり、前者では操作腔が広い利点があるものの腹腔内臓器損傷のリスクがある点が欠点であり、後者では腹腔内臓器損傷のリスクが少ない利点があるものの操作腔が狭いため解剖学的にわかりにくい点が欠点である。小児では成人に比

し後腹膜の脂肪が少なく腎への到達が容易であり、腹腔内の癒着を避ける利点から後腹膜アプローチを推奨する報告⁸⁾もあるが、経腹的アプローチでも術後の癒着は問題にならず⁷⁾、両者を比較した場合の有意差は明確ではない。後腹膜アプローチでは指標が少なく、血管の誤認や周囲臓器の損傷の危険性があるため、腎周囲や腎茎部の見え方に慣れていない場合には手術操作の安全性を重視して経腹的アプローチを選択すべきである。

本稿では特に単一尿管異所開口を伴う低形成腎に対する診断と腹腔鏡下腎尿管摘除術について概説する。

2 異所性尿管開口による尿失禁の診断と治療 (図1)

異所性尿管開口による尿失禁の診断には、まず、女兒では外陰部の視診で陰や前庭部から溢れ

^{*1} Laparoscopic nephrectomy of the hypoplastic kidney with ectopic ureter

^{*2} Toshihiro Yanai and Hajime Kawakami : 茨城県立こども病院小児外科・小児泌尿器科 (〒311-4145 茨城県水戸市双葉台 3-3-1)

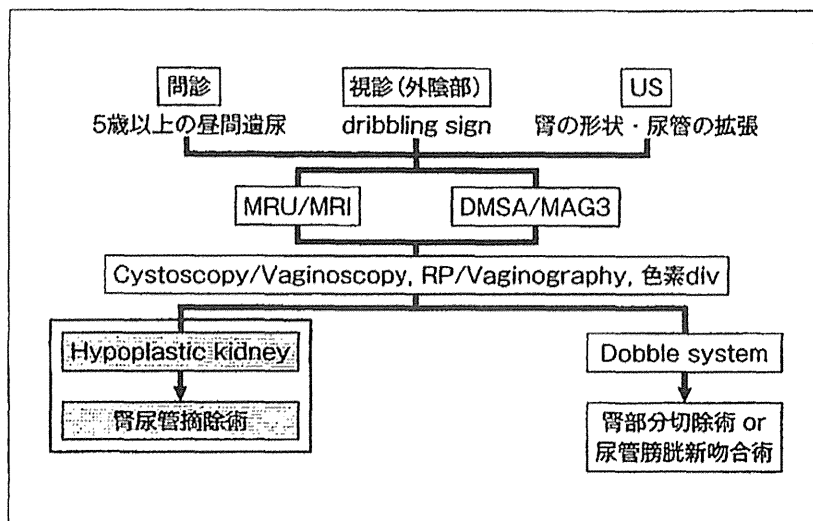


図 1 異所性尿管開口による尿失禁の診断と治療

てくるような尿失禁 (dribbling sign) がみられないか, USで低形成腎 (腎の描出困難) や重複腎盂尿管を疑わせる所見がないか, を確認するスクリーニングが重要である。次に, 診断に至るにはMRIとDMSAが非常に有用な検査であるが, 造影CTやDMSA-SPECTが有用なこともある^{9,10)}。最終的には膀胱鏡・腔鏡・逆行性尿管造影・腔造影・色素静注などを駆使して開口部を同定し (図2, 図3), 低形成腎に対しては腎尿管摘除を, 重複腎盂尿管に対しては腎部分切除または尿管膀胱新吻合を施行する。

単一尿管異所開口を伴う低形成腎は腹腔鏡下腎尿管摘除術のよい適応である。

3 手術手技

1. 尿管カテーテル挿入 (図2c, 図3c)

単一尿管異所開口を伴う低形成腎の女兒ではほとんどが腔に異所開口しているため, 腔鏡下に開口部から3~4Frの尿管カテーテルを尿管に挿入・留置し, テープで軽く固定しておく。腔鏡下の尿管カテーテル挿入が困難な例もあり, この操作は必須ではないが, 後述するように術中に尿管確認の指標となるため有用である。

2. 体位とポート配置 (図4)

以下に右腎尿管摘除での体位とポート配置を記載するが, 左腎尿管摘除の場合は右とは対称的な配置とする。5mmポート3本で行い, 腸管を圧

排しなければ視野確保が困難な場合には助手の鉗子用に3mmポートを1本追加する。

(1) 右腎尿管摘除

左側を下にした半側臥位とする。臍輪の上または臍内に1cmの皮膚切開を置き, open Hasson法にてスコープ用ポートを挿入する。30度のスコープを用い, 気腹圧は8~10mmHgとする。鉗子用ポートは鎖骨中線上の右上腹部と右下腹部に挿入する。

(2) 右骨盤腎の場合

仰臥位・頭側低位とし, 臍部にスコープ用ポートを挿入する。鉗子用ポートは鎖骨中線上の右上腹部と左下腹部に挿入する。

3. 右腎尿管摘除術 (図5)

(1) 腹膜切開と結腸の授動

Toldtの白線のやや内側をモノポーラまたは超音波凝固切開装置 (LCS) で切開し, 上行結腸を内側に授動する。さらに, 横隔膜損傷に注意しながら腹膜切開を肝の下面へと延ばすが, 低形成腎では後の操作において肝の挙上は不要である。肝の挙上が必要な場合にはポートを1本追加する。

(2) 腎の同定と尿管剝離

Gerota筋膜を切開して腎を同定するが, 脂肪層の中に拇指頭ほどの小さな低形成腎が確認しにくい場合には, 腎の尾側の尿管から剝離する。この際, あらかじめ尿管カテーテルを留置してある尿管の硬度を鉗子で把持して確認すると, 尿管の同

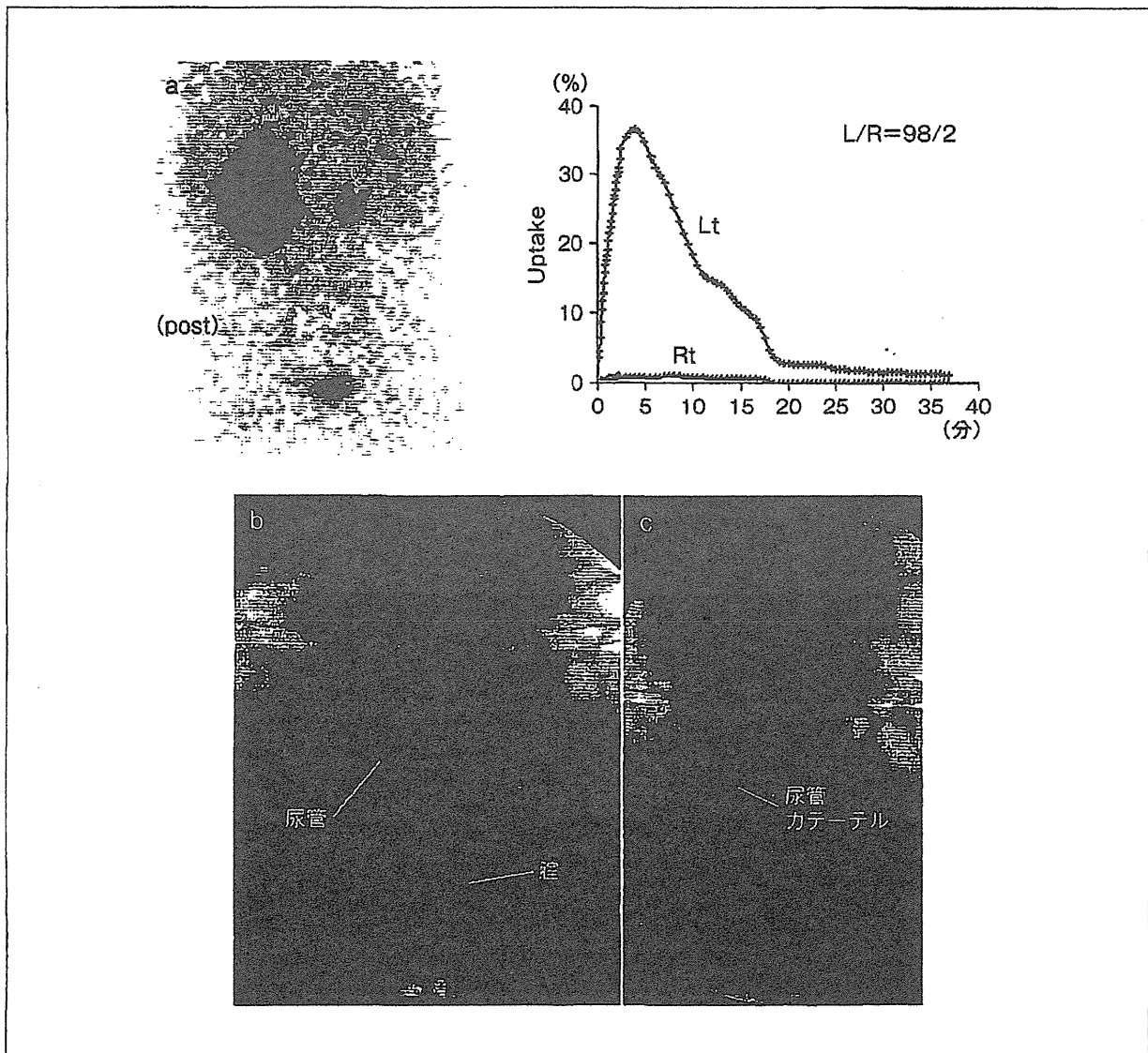


図 2 単一尿管異所開口を伴う低形成腎 (右腎): 2 歳, 女児
 a : MAG3 シンチグラム; 通常の位置に右低形成腎の小さな集積を認め, %up take は左/右=98/2 であった。
 b : 腔造影; 右尿管に造影剤が逆流し, 異所開口部は腔と判明した。
 c : 術前に腔鏡下で 4Fr 尿管カテーテルを異所開口尿管に挿入・留置した。

定が容易である。尿管の剥離を進めていき, 尿管カテーテルは抜去する。通常は尿管を切断せずに腎の剥離操作に移るが, 操作が容易となるように中部尿管を LCS で分断しても構わない。

(3) 腎周囲の剥離

成人の腎細胞癌に対する術式のように腎茎部(腎動静脈)の処理を腎周囲の剥離より先行させる必要はない。腎を腹側に挙上しながら腎下極から背面を剥離後, 腎を尾側に牽引しながら腎上極を離断する。腎背面と外側は血管に乏しいのでほとんど鈍的に剥離でき, 副腎との間の血管は細いの

で LCS または vessel sealing system (VSS) で切離する。

(4) 腎動静脈の処理

腎周囲の剥離により腎茎部が露出しているのので, 腎静脈および腎動脈に各々クリップを 2 本かけて切離する^{1,3,5)}。腎動脈の血行遮断前に腎静脈の処理を先行させても, 低形成腎なのでうっ血は目立たない。なお, 低形成腎の腎動静脈は細いので, 最近では LCS または VSS で切離している。患児の長い生命予後を考慮し, 安全性が担保できればクリップなどの異物の使用も可及的に回避す

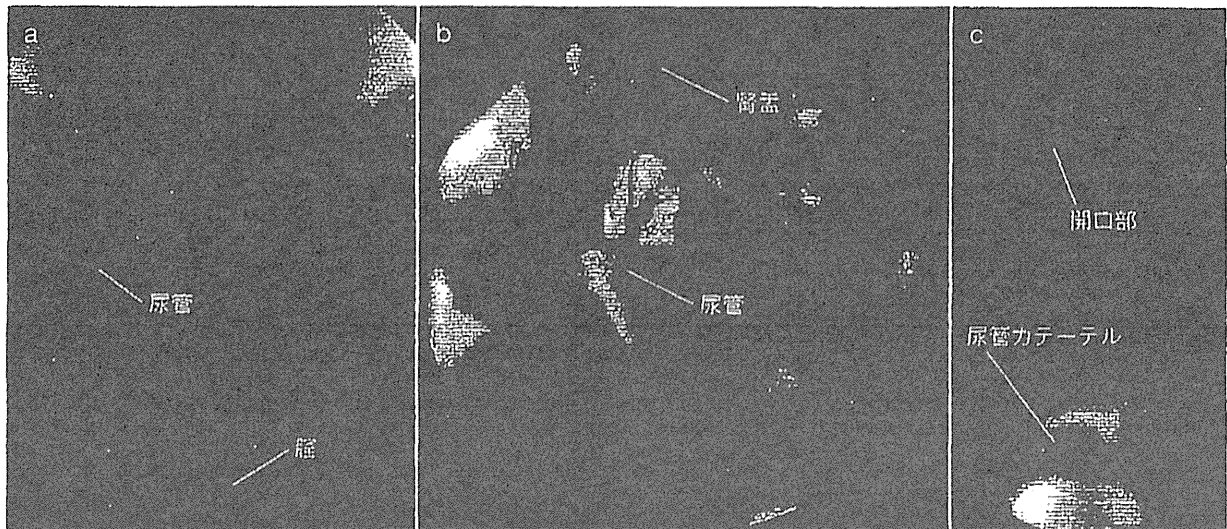


図 3 単一尿管異所開口を伴う低形成腎（右骨盤腎）：9歳，女児

a：腔造影：右尿管に造影剤が逆流して異所開口部は膈と判明し，骨盤腎が疑われた。

b：腔鏡下逆行性尿管造影：腔鏡下で4 Fr尿管カテーテルを異所開口尿管に挿入して造影すると，腎盂は骨盤内に位置していた。

c：術前に腔鏡下で4 Fr尿管カテーテルを異所開口尿管に挿入・留置した。

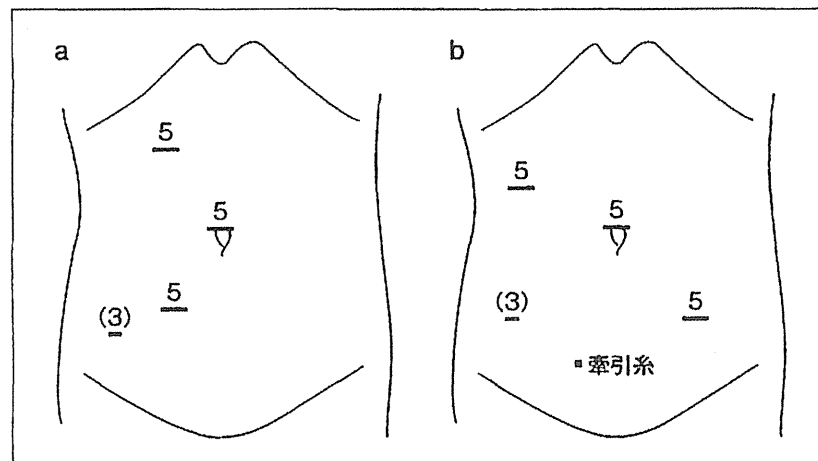


図 4 腹腔鏡下腎尿管摘除術のポート配置

a：右腎尿管摘除術：左半側臥位，5 mm径ポート3本で行うが，適宜3 mm径ポート1本を追加する。

b：右骨盤腎の場合：仰臥位，5 mm径ポート3本で行うが，適宜3 mm径ポート1本を追加する。下腹部腹壁から刺入した綿糸で尿管をテーピングし腹壁側に吊り上げ牽引する。

べきである¹⁶⁾。

(5) 尿管の処理

尿管を尾側に剥離していき，遠位側はエンドループ[®]にて結紮し切断する。尿管の尾側への過剰な剥離は内性器の損傷や膀胱頸部近傍への手術操作による排尿障害発生の危険性が危惧されるため，可及的な範囲に留めるべきである¹⁾。女児で

は卵管付近まで剥離し切断している。

(6) 腎の回収

臍部の創を拡げて検体を体外に引き出すが，大豆大ほどの腎であることが多いので，回収用バッグは不要である。

4. 左腎尿管摘除術

(2) 以降は「3. 右腎尿管摘除術」と同様。