

## 小児膀胱尿管逆流（VUR）診療手引き2025アップデートにあたって

本診療の手引きが発刊されてから7年が経過した。2024年の診療報酬改定に伴い、腹腔鏡下膀胱尿管逆流手術（膀胱外アプローチ）が保険適用となった。またロボット手術の知見も蓄積されてきたため、以下の修正を行い、「小児膀胱尿管逆流（VUR）診療手引き2025アップデート」とした。本診療手引きが、小児膀胱尿管逆流（VUR）の診療にお役立ていただけることを切に願う。

修正1：p94 表3 VURに対する外科的治療の有用度

修正2：p76 3) 腹腔鏡手術 要約

修正3：p76 3) 腹腔鏡手術 本文

修正4：p78 4) ロボット手術 要約

修正5：p78 4) ロボット手術 本文

2025年2月

日本小児泌尿器科学会	理事長	野口 満
日本小児泌尿器科学会	学術委員長	小島祥敬
小児膀胱尿管逆流（VUR）診療手引き		
作成委員会委員長		宮北英司

<小児膀胱尿管逆流(VUR)診療手引き2016>

表3 VURに対する外科的治療の有用度

手術	術式	条件	有用度
開放手術	Politano-Leadbetter法		★★★★
	Cohen法		★★★★
	Lich-Gregoir法	片側	★★★★
		両側	★
腹腔鏡手術	Politano-Leadbetter法		★
	Cohen法		★★
	Lich-Gregoir法	片側	☆☆
		両側	☆☆
ロボット手術	Politano-Leadbetter法		△
	Cohen法		△
	Lich-Gregoir法	片側	☆☆
		両側	☆☆
内視鏡注入療法	Deflux®	Grade I	☆
		Grade II	★★
		Grade III	★★
		Grade IV	★★
		Grade V	☆
		BBD(+)	▲
		重複尿管	★
		術後残存	★★

★★★★：標準的と考えられるもの

★★：標準に準拠すると考えられるもの

★：オプションと考えられるもの

▲：推奨されないもの

☆☆：標準に準拠すると考えられるが、未承認・保険適用のないもの

☆：オプションと考えられるが、未承認・保険適用のないもの

△：推奨されない、未承認・保険適用のないもの

<小児膀胱尿管逆流(VUR)診療手引き2025アップデート>

表3 VURに対する外科的治療の有用度

手術	術式	条件	有用度
開放手術	Politano-Leadbetter法		★★★★
	Cohen法		★★★★
	Lich-Gregoir法	片側	★★★★
		両側	★
腹腔鏡手術	Politano-Leadbetter法		★★
	Cohen法		★★★★
	Lich-Gregoir法	片側	★★★★
		両側	★★★★
ロボット手術	Politano-Leadbetter法		△
	Cohen法		△
	Lich-Gregoir法	片側	☆☆☆
		両側	☆☆☆
内視鏡注入療法	Deflux®	Grade I	☆
		Grade II	★★
		Grade III	★★
		Grade IV	★★
		Grade V	☆
		BBD(+)	▲
		重複尿管	★
		術後残存	★★

★★★★：標準的と考えられるもの

★★：標準に準拠すると考えられるもの

★：オプションと考えられるもの

▲：推奨されないもの

☆☆☆：標準的と考えられるが、未承認・保険適用のないもの

☆☆：標準に準拠すると考えられるが、未承認・保険適用のないもの

☆：オプションと考えられるが、未承認・保険適用のないもの

△：推奨されない、未承認・保険適用のないもの

修正2：p76 3) 腹腔鏡手術 要約(差し替え)

<小児膀胱尿管逆流(VUR)診療手引き2016>

3) 腹腔鏡手術

要 約

膀胱尿管逆流(vesicoureteral reflux：VUR)に対する腹腔鏡手術には、開放手術と同様に膀胱内アプローチと膀胱外アプローチがあり、成功率、合併症の発生率ともに開放手術と遜色ない成績が報告されている。膀胱内アプローチの特徴は、術後の疼痛が少なく入院日数が短く、整容性に優れることで、膀胱外アプローチの特徴は、膀胱の刺激症状が少なく、血尿がないことである。腹腔鏡手術の十分なトレーニングを行い、開放手術による逆流防止術を習熟した術者であれば、施行できる手術であると考え、開放手術か腹腔鏡手術かいずれを選択するかは、各術者の技量と経験による判断に委ねる必要がある。

<小児膀胱尿管逆流(VUR)診療手引き2025アップデート>

3) 腹腔鏡手術

要 約

膀胱尿管逆流(vesicoureteral reflux：VUR)に対する腹腔鏡手術には、開放手術と同様に膀胱内アプローチと膀胱外アプローチがあり、成功率、合併症の発生率ともに開放手術と遜色ない成績が報告されている。膀胱内アプローチではCohen法の報告が多く、膀胱外アプローチではLich-Gregoir法に準じて行われている。膀胱内と膀胱外アプローチの成功率・合併症の発生率は同等と考えられる。

修正3：p76 3) 腹腔鏡手術 本文(追加)

基本的な内容を踏襲しつつ、本診療手引き2016以後に報告されたエビデンスを追加する形で修正した。

a) 膀胱内アプローチ

① 適応：

手術適応については大幅な修正点はないが、尿管瘤や重複腎盂尿管を合併する症例に対する気膀胱手術も報告されている<sup>1)</sup>。また、内視鏡注入療法の不成功例と前治療歴のない症例に対する気膀胱手術の比較研究<sup>2)</sup>によると、前者ではエキスパートが行った場合でも手術時間が有意に延長するが、両者の治療成功率に有意差はなかったと報告されている。

② 有効性と安全性：

開放手術との比較研究は1編<sup>3)</sup>で、Politano-Leadbetter(PL)法による開放手術28例と気膀胱手術24例の手術成績が比較されている。成功率に有意差はないものの(94.9% vs 92.5%, p=0.512)、気膀胱手術では在院日数・鎮痛薬の使用回数が有意に少なかったと報告されている。また、日本内視鏡外科学会の腹腔鏡手術ガイドライン(2023)には、「膀胱尿管逆流に対して腹腔鏡下膀胱内手術は推奨されるか?」というCQが挙げられている<sup>4)</sup>。このCQに対し23論文・692例(小児例のみ)の集計が行われ、術後逆流消失率・合併症・術後在院日数と3つのアウトカムについて比較検討が行われた。術後逆流消失率はCohen法93.1%、PL法93.9%で、開放手術の成功率95.9%と比較すると同等であった。合併症は8%で、開放手術への移行は3.9%であった。ポート留置に関連する合併症が多く、気膀胱を維持することが手術の完遂に重要と述べられている。術後在院日数は平均3.41日で、開放手術と同等とされている。以上のことから、膀胱尿管逆流に対して腹腔鏡下膀胱内手術を弱く推奨するとされている。術式については、Cohen法の報告が多い一方、PL法による気膀胱手術も複数の施設から報告されている<sup>5-7)</sup>。また近年、Glenn-Anderson法による報告もされている<sup>8)</sup>。

b) 膀胱外アプローチ

① 適応

適応や手術の特徴について本診療手引き2016から修正点はない。

② 有効性と安全性

開放手術と腹腔鏡手術(膀胱外アプローチ)の比較研究は5編あり、うち3編<sup>9-11)</sup>は両者を比較したもの、2編<sup>12,13)</sup>は内視

鏡注入療法やロボット手術を含む複数の手術との比較研究である。

前者のうち、フランスにおける小児VUR患者の比較研究では、膀胱外アプローチによる開放手術50例と腹腔鏡手術46例の手術成績が検討され、治療成功率はそれぞれ98%、97.8%と同等であった。術後の鎮痛薬使用や在院日数は腹腔鏡手術で有意に少なく、開放手術に比べて術後回復が早かった<sup>9)</sup>。また、中国からの報告ではVURを有する重複腎盂尿管症例に対する膀胱外アプローチによる開放手術35例と腹腔鏡手術45例が比較され、逆流消失率はそれぞれ94.3%、96.4%と同等で、手術時間・在院日数は腹腔鏡手術で有意に短縮していた<sup>10)</sup>。メキシコからの報告では膀胱外アプローチによる開放手術19例と腹腔鏡手術91例の比較が行われ、逆流消失は84%、89.6%と有意差はなく、術中出血量と在院日数が腹腔鏡手術で有意に少なかった<sup>11)</sup>。

ロボット手術などを含む低侵襲手術 (minimally invasive surgery : MIS) として開放手術との比較研究として、内視鏡注入療法、腹腔鏡手術を検討した報告では、治療成績は開放手術と腹腔鏡手術は同等で、術後疼痛や合併症はMISで有意に少ないと報告されている<sup>12)</sup>。

膀胱外アプローチによる開放手術、腹腔鏡手術、ロボット手術を対象としたシステマティックレビュー／メタアナリシス (systematic review/meta-analysis : SR/MA) は、これまでに2編報告されている<sup>14,15)</sup>。最初の報告では29文献・3,949症例が検討され、3者間で手術成績、合併症率、在院日数に有意差は認められず、腹腔鏡手術では開放手術やロボット手術に比べ、合併症・在院日数が少なかった<sup>14)</sup>。また最近の報告では、14文献・7,882症例を対象に開放手術とMISとの比較解析が行われ、成功率、合併症率、手術時間には有意差はなく、MISでは開放手術に比べ出血量、創部感染、在院日数が有意に少なかったことが報告されている<sup>15)</sup>。また、米国の手術統計データベースを用いて開放手術とMISを比較した研究では、開放手術に比べMISでは高い年齢に実施される傾向があり、術後30日以内の合併症や再手術・再入院率には有意差がないことも報告されている<sup>16)</sup>。

膀胱外アプローチによる腹腔鏡手術を気膀胱手術と比較したSRは1編あり、23文献・1,053症例を対象に解析されている<sup>17)</sup>。両側例やVUR grade V症例が気膀胱手術群に多かったせい、成功率は96.7% vs 93.7%と膀胱外アプローチによる腹腔鏡手術で有意に高かった ( $p=0.007$ )。在院日数は気膀胱手術で長く (1.6日 vs 3.2日,  $p=0.001$ )、合併症率には有意差は認められなかった (5.35% vs 7.35%,  $p=0.167$ )。

「小児膀胱尿管逆流 (VUR) 診療手引き2016」の発刊後から2024年8月までの期間で、“vesicoureteral reflux”、“laparoscopic”、“transvesicoscopic”、“laparoscopic surgery”、“transvesicoscopic surgery”、“children”をキーワードとしてPubMedで検索した。得られた130論文のうち、VURに対する腹腔鏡手術に関連する論文として適切かつ重要と思われる16編を引用した。また、日本内視鏡外科学会によるガイドライン1編も引用した。

#### 文献：

- 1) Naitoh Y, Oishi M, Kobayashi K, et al : Transvesical laparoscopic surgery for double renal pelvis and ureter with or without ureterocele. *Int J Urol* 2016 ; 23 : 332-336.
- 2) Chandrasekharam VVS, Ravula S and Janapareddy KK : Transvesicoscopic ureteral reimplantation for primary vesicoureteral reflux in children : Does prior failed endoscopic injection impact outcome? *J Laparosc Adv Surg Tech A* 2023 ; 33 : 417-421.
- 3) Tae BS, Jeon BJ, Choi H, et al : Comparison of open and pneumovesical approaches for Politano-Leadbetter ureteric reimplantation : a single-center long-term follow-up study. *J Pediatr Urol* 2019 ; 15 : 513.e1-513.e7.
- 4) 日本内視鏡外科学会-編 一般社団法人 : 2023年版 技術認定取得者のための内視鏡外科診療ガイドライン. [https://www.jses.or.jp/modules/journal/index.php?content\\_id=10](https://www.jses.or.jp/modules/journal/index.php?content_id=10) (参照2024-12-5)
- 5) Choi H, Park JY and Bae JH : Initial experiences of laparoscopic intravesical detrusorraphy using the Politano-Leadbetter technique. *J Pediatr Urol* 2016 ; 12 : 110.e1-7.
- 6) Baek M and Han DH : Transvesicoscopic Politano-Leadbetter ureteral reimplantation in children with vesicoureteral reflux : A novel surgical technique. *Investig Clin Urol* 2019 ; 60 : 405-411.
- 7) Yağız B and Demirel BD : Ureteral reimplantation aligned laparoscopically : Pneumovesicoscopic Politano-Leadbetter reimplantation in children. *J Pediatr Urol* 2021 ; 17 : 413.e1-413.e8.
- 8) Nishi M, Eura R, Hayashi C, et al : Vesicoscopic ureteral reimplantation with a modified Glenn-Anderson technique for vesicoureteral reflux. *J Pediatr Urol* 2023 ; 19 : 322.e1-322.e7.
- 9) Bustangi N, Kallas Chemaly A, Scalabre A, et al : Extravesical ureteral reimplantation following Lich-Gregoir technique for the correction of vesico-ureteral reflux retrospective comparative study open vs. la-

paroscopy. Front Pediatr 2018 ; 6 : 388.

- 10) Zhu X, Wang J, Zhu H, et al : Lich-Gregoir vesico-ureteral reimplantation for duplex kidney anomalies in the pediatric population : a retrospective cohort study between laparoscopic and open surgery. Transl Pediatr 2021 ; 10 : 26-32.
- 11) Fernández-Alcaráz D, Robles-Torres JI, García-Hernández C, et al : Laparoscopic vs open extravesical ureteral reimplantation in pediatric population : A single-center experience. Urol J 2022 ; 19 : 427-432.
- 12) Esposito C, Escolino M, Lopez M, et al : Surgical management of pediatric vesicoureteral reflux : A comparative study between endoscopic, laparoscopic, and open surgery. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2016 ; 26 : 574-580.
- 13) Tessier B, Scalabre A, Harper L, et al : Comparative study of open, laparoscopic and endoscopic treatments of intermediate grade vesicoureteral reflux in children. Surg Endosc 2023 ; 37 : 2682-2687.
- 14) Fan G, Li K, Wang Y, et al : Efficacy and safety of robot-assisted laparoscopic, laparoscopic and open surgery in ureteral reimplantation : a network meta-analysis and systematic review. Updates Surg 2022 ; 74 : 1491-1499.
- 15) Feng S, Yu Z, Yang Y, et al : Minimally invasive versus open ureteral reimplantation in children : A systematic review and meta-analysis. Eur J Pediatr Surg 2024 ; 34 : 245-252.
- 16) Chalfant V, Riveros C and Stec AA : Open versus minimally invasive ureteroneocystostomy : trends and outcomes in a NSQIP-P cohort. J Robot Surg 2023 ; 17 : 487-493.
- 17) Babu R and Chandrasekharam VVS : A systematic review and meta-analysis comparing outcomes of laparoscopic extravesical versus trans vesicoscopic ureteric reimplantation. J Pediatr Urol 2020 ; 16 : 783-789.

#### 修正4 : p78 4) ロボット手術 要約(差し替え)

<小児膀胱尿管逆流(VUR)診療手引き2016>

##### 4) ロボット手術

###### 要 約

ロボット逆流防止術の手術適応は開放手術や腹腔鏡手術に準ずるが、ロボットアーム干渉の原因となるため、原則として体重10kg以上の患児が適応となる。膀胱内到達法では、膀胱容量が130ml以下の場合、気膀胱状態を保つことが困難であり、操作腔が小さくなるため年少児には推奨されない。膀胱内到達法に比べ膀胱外到達法の報告は多く、高解像度3D画像を利用して神経温存を行うことで術後尿閉の発生率を低減できる可能性がある。開放手術・腹腔鏡手術とロボット手術との比較では逆流消失率に差はなく、今後、長期成績に関する検証が必要である。

<小児膀胱尿管逆流(VUR)診療手引き2025アップデート>

##### 4) ロボット手術

###### 要 約

ロボット逆流防止術は膀胱外アプローチで行われることがほとんどで、手術適応は開放手術や腹腔鏡手術に準ずるが、近年は前治療歴のあるVUR症例や他の腎尿路異常の合併例に対しても行われる。開放手術と治療成功率、合併症発生率は同等で、尿道カテーテル留置期間、在院日数が短く、術後の疼痛が少ない。腹腔鏡手術と比べると治療成績は同等以上であり、術後合併症率は同等である。

## 修正5：p78 4) ロボット手術 本文(差し替え)

本診療手引き2016以後、ロボット手術に関して多くのエビデンスが報告されてきたため、内容が大きく変化したため、本文を以下の文章に差し替えて修正する。

### a) 適応と手術方法

ロボット手術の適応は、原則的に膀胱尿管逆流(vesicoureteral reflux：VUR)に対する開放手術や腹腔鏡手術の適応と同様と考えられている<sup>1-4)</sup>ことには変わりはない。ただ近年では、内視鏡注入療法後や重複腎盂尿管や巨大尿管の合併例など、高難度と思われるVUR症例に対するロボット手術の報告もある<sup>5)</sup>。後述するように、VURに対するロボット手術の多くが膀胱外アプローチで行われるため、尿管瘤など膀胱内病変を有する症例には推奨されていない<sup>6)</sup>。体格の小さい乳幼児に対するロボット手術の報告もあるが、操作スペースが小さくトロッカー設置範囲が限られることから、より注意深い準備が必要とされている<sup>6)</sup>。VURに対する低侵襲治療の総説によると、年長児の方がロボット手術の恩恵があると考えられている<sup>6,7)</sup>。

手術方法に関しては、ほとんどが膀胱外アプローチの報告であり、膀胱内アプローチの報告はわずか1編であった<sup>8)</sup>。しかし近年、da Vinci<sup>®</sup> SPなど新たなロボットプラットフォームが登場し、成人のVUR症例では膀胱内アプローチによるロボット手術も報告されている<sup>9)</sup>。膀胱外アプローチは、それまでLigh-Gregoir法に準じて行われていた腹腔鏡手術を発展されて行われてきた<sup>10)</sup>。術後のVUR残存に影響するリスク要因の解析が進められており、多施設による後方視的研究によると、患者側のリスク要因として膀胱直腸障害(bladder and bowel dysfunction：BBD)、低年齢、体格が小さい、両側例<sup>11)</sup>などのほか、コンソール時間、在院日数<sup>12)</sup>が挙げられている。また、手術操作の各ステップについて治療成績への影響が解析されてきており、ureteral advancement<sup>13)</sup>や、LUAAテクニック<sup>14,15)</sup>などの有用性が報告されている。一方で、膀胱筋層の縫合方法(結節縫合か連続縫合か)、縫合糸の種類、使用するインストゥルメントの種類、などは成績に影響しないことが報告されている<sup>16)</sup>。

### b) 有効性と安全性

膀胱内アプローチによる報告はわずかであり<sup>3,8,17)</sup>、膀胱外アプローチによるロボット手術(robot-assisted laparoscopic ureteral reimplantation：RALUR)の報告が大半である。RALURが含まれるシステマティックレビュー／メタアナリシス(systematic review/meta-analysis:SR/MA)は5編あり<sup>16,18-21)</sup>、ロボット手術と腹腔鏡手術を低侵襲手術として包括的に解析した報告<sup>18,20)</sup>や、それぞれ独立した術式として解析した報告<sup>16,19,21)</sup>などが含まれる。RALURを独立した術式として解析した最近の報告では、22論文、1362例／1996尿管の治療成績が検討されている<sup>16)</sup>。総手術時間(平均)は片側175.4分、両側195.2分で、平均在院日数は1.9日であった。解析した症例全体での治療成功率は症例ベースでは92%、尿管ベースでは90.8%であった。また、報告年による治療成績の比較も行われており、前期(90.9%)より後期(92.8%)の成功率が上昇していた。症例全体での合併症発生率は10.7%(Clavien-Dindo分類でのgrade1-2：8.2%、grade3：2.7%)、術後の尿閉率は4.4%で、そのリスク要因としてBBDが挙げられていた<sup>11)</sup>。合併する腎尿路異常や前治療歴などはRALURの治療成績に影響しないとされ、残存するVURに対する再手術率は3.9%であった。安全で治療効果の高い手術操作の標準化が試みられており、尿管膀胱移行部の周囲操作の際に電気メスを多用しないこと、ロボットアームによる過度の剥離操作を減らすこと、骨盤神経叢や尿管枝の神経損傷を避けること、などが尿管狭窄や術後尿閉の軽減につながると考えられている<sup>16)</sup>。

### c) 開放手術との比較

VURに対し開放手術とRALURとの比較を目的としたSR/MAは2編<sup>16,21)</sup>で、腹腔鏡手術も含めた低侵襲手術と開放手術との比較を行ったSR/MAが1編報告されている<sup>18)</sup>。これら3編のうち最初のSR/MA<sup>21)</sup>では、6論文、7122例の治療成績が検討されており、開放手術に比べてRALURでは、手術時間が有意に長く(MD 66.69分[95%CI：41.71-91.67],  $p<0.00001$ )、在院日数が短縮され(MD -17.80時間[95%CI：-21.80 to -14.42],  $p<0.00001$ )、尿道カテーテル留置期間も有意に短かった(MD -0.32日[95%CI：-0.57 to -0.07],  $p=0.01$ )。治療成功率、出血量、術後鎮痛薬の使用回数には有意差がなく、術後早期(3か月以内)の合併症は有意に高かった(OR 3.17 [95%CI：1.72-5.82],  $p=0.0002$ )と報告している。イタリアからの報告<sup>16)</sup>ではメタアナリシスが行われていないが、治療成功率、在院日数、合併症発生率は同等としている。低侵襲手術と開放手術との比較を行ったSR/MA<sup>18)</sup>では14論文、7882例が検討され、RALURを含む低侵襲手術では在院日数(MD -2.82日[95%CI：-4.22 to -1.41],  $p<0.001$ )、出血量(MD -12.65mL [95%CI：-24.82 to -0.48],  $p=0.04$ )、創部感染(OR 0.23 [95%CI：0.06-0.78],  $p=0.02$ )が有意に少ないことが報告されている。治療成功率に有意差はなく(OR 1.13 [95%CI：0.43-2.99],  $p=0.80$ )、手術時間、合併症発生率も同等であった。前治療歴や尿管形成が必要など高難度症例を対象として、開放手術とRALURとを比較した米国からの報告によると、治療成績(開放

手術92.6%、RALUR 94.1%)、合併症発生率(開放手術12.2%、RALUR 11.8%)は同等で、在院日数が長い症例の割合は開放手術で有意に多かった<sup>22)</sup>。また、高度VUR症例におけるRALURと開放手術との比較は2編あり<sup>23,24)</sup>、米国におけるgrade III-V症例における検討では治療成功率は同等であったと報告されている<sup>24)</sup>。欧州におけるgrade IV-V症例の検討では、RALURでは尿道カテーテルの留置期間、在院日数が有意に短縮し、治療成功率、合併症発生率は同等であった<sup>23)</sup>。術後疼痛に関する比較は2編あり、開放手術との比較ではRALURでは有意に鎮痛薬の使用回数が少なく<sup>25)</sup>、前向き研究では開放手術、内視鏡注入療法との比較が行われ、開放手術では最も術後膀胱刺激症状が強いことが報告されている<sup>26)</sup>。コストに関して複数施設での検討<sup>27)</sup>では、開放手術に比べRALURで有意に高かったと報告されている。

以上から、RALURにおける治療成功率、合併症発生率は開放手術と同等で、尿道カテーテル留置期間、在院日数が短く、術後の疼痛が少ない。また、前治療歴や尿管形成が必要な高難度症例や高度VUR症例に対しても開放手術と同等の治療効果が期待できると言える。

#### d) 腹腔鏡手術との比較

腹腔鏡手術との比較に関するSR/MAは2編あり<sup>19,20)</sup>、米国からの報告では合併症発生率は同等で、開放手術への術中移行はRALURに比べ腹腔鏡手術で有意に高かったことが報告されている<sup>20)</sup>。インドからのSR/MAでは28編、1750例が解析され、膀胱外アプローチによる腹腔鏡手術とRALURが比較されている<sup>19)</sup>。また、これらのSR/MAに含まれていないが、膀胱外アプローチによる腹腔鏡手術とRALURとの比較を行った最近の報告<sup>28)</sup>によると、RALURは手術時間が長いものの治療成功率が有意に高く(RALUR 100% vs腹腔鏡手術95.6%, p=0.001)、術後の排尿障害発生率は同等であった(RALUR 14.3% vs腹腔鏡手術6.9%, p=0.17)。以上から、患者背景が同じであれば、腹腔鏡手術と比較して、RALURの治療成績は同等以上と言える。

「小児膀胱尿管逆流(VUR)診療手引き2016」の発刊後から2024年7月までの期間で、“vesicoureteral reflux”、“robotic ureteral reimplantation”、“robot assisted”、“robotic surgery”、“children”をキーワードとしてPubMedで検索した。得られた91論文のうち、ロボット逆流防止術に関連する論文として適切かつ重要と思われる21編と、「小児膀胱尿管逆流(VUR)診療手引き2016」で引用された7編を引用した。

#### 文献：

- 1) Casale P, Patel RP, Kolon TF : Nerve sparing robotic extravesical ureteral reimplantation. J Urol 2008 ; 179 : 1987-1989.
- 2) Kasturi S, Sehgal SS, Christman MS, et al : Prospective long-term analysis of nerve-sparing extravesical robotic-assisted laparoscopic ureteral reimplantation. Urology 2012 ; 79 : 680-683.
- 3) Marchini GS, Hong YK, Minnillo BJ et al : Robotic assisted laparoscopic ureteral reimplantation in children : case matched comparative study with open surgical approach. J Urol 2011 ; 185 : 1870-1875.
- 4) Weiss DA, Shukla AR : The robotic-assisted ureteral reimplantation: the evolution to a new standard. Urol Clin North Am 2015 ; 42 : 99-109.
- 5) Esposito C, Masieri L, Fourcade L et al : Pediatric robot-assisted extravesical ureteral reimplantation (revur) in simple and complex ureter anatomy : Report of a multicenter experience. J Pediatr Urol. 2023 ; 19 : 136.e1-136.e7.
- 6) Passoni N, Peters CA : Robotic ureteral reimplantation. J Endourol 2020 ; 34 : S31-S34.
- 7) Kirsch AJ, Arlen AM : Evolving surgical management of pediatric vesicoureteral reflux : is open ureteral reimplantation still the ‘Gold Standard’? Int Braz J Urol 2020 ; 46 : 314-321.
- 8) Kanojia RP, Pandey A, Bawa M : Robotic assisted vesicoscopic Cohen’s reimplantation in pediatric patient : Nuances of technique, experience, and outcome. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2020 ; 30 : 1137-1141.
- 9) Heo JE, Kang SK, Lee J et al : Outcomes of single-port robotic ureteral reconstruction using the da Vinci SP® system. Investig Clin Urol 2023 ; 64 : 373-379.
- 10) Peters CA : Robotically assisted surgery in pediatric urology. Urol Clin North Am 2004 ; 31 : 743-752.
- 11) Song SH, Kim I-HA, Han JH et al. Preoperative bladder bowel dysfunction is the most important predictive factor for postoperative urinary retention after robot-assisted laparoscopic ureteral reimplantation via an extravesical approach : a multi-center study. J Endourol 2021 ; 35 : 226-233.

- 12) Koh CJ, Kim KS, Gerber JA et al : Development and validation of a scoring system for assessment of clinical failure after pediatric robot-assisted laparoscopic extravesical ureteral reimplantation: a multi-center study. *J Clin Med Res* 2022 ; 11: 1327.
- 13) Hayashi Y, Mizuno K, Kurokawa S et al : Extravesical robot-assisted laparoscopic ureteral reimplantation for vesicoureteral reflux : initial experience in Japan with the ureteral advancement technique. *Int J Urol* 2014 ; 21 : 1016-1021.
- 14) Gundeti MS, Boysen WR, Shah A : Robot-assisted laparoscopic extravesical ureteral reimplantation : technique modifications contribute to optimized outcomes. *Eur Urol* 2016 ; 70 : 816-823.
- 15) Hajiyev P, Sloan M, Fialkoff J, et al : The LUAA Gundeti technique for bilateral robotic ureteral reimplantation: lessons learned over a decade for optimal (resolution, urinary retention, and perioperative complications) trifecta outcomes. *Eur Urol Open Sci* 2023 ; 57 : 60-65.
- 16) Esposito C, Castagnetti M, Autorino G et al : Robot-assisted laparoscopic extra-vesical ureteral reimplantation (Ralur/Revur) for pediatric vesicoureteral reflux : a systematic review of literature. *Urology* 2021 ; 156 : e1-e11.
- 17) Peters CA, Woo R : Intravesical robotically assisted bilateral ureteral reimplantation. *J Endourol* 2005 ; 19 : 618-621.
- 18) Feng S, Yu Z, Yang Y, et al : Minimally invasive versus open ureteral reimplantation in children : A systematic review and meta-analysis. *Eur J Pediatr Surg* 2024 ; 34 : 245-252.
- 19) Chandrasekharam VVS, Babu R : Robot-assisted laparoscopic extravesical versus conventional laparoscopic extravesical ureteric reimplantation for pediatric primary vesicoureteric reflux : a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Surg Int* 2020 ; 36 : 1371-1378.
- 20) Aksenov LI, Granberg CF, Gargollo PC : A systematic review of complications of minimally invasive surgery in the pediatric urological literature. *J Urol* 2020 ; 203 : 1010-1016.
- 21) Deng T, Liu B, Luo L et al : Robot-assisted laparoscopic versus open ureteral reimplantation for pediatric vesicoureteral reflux : a systematic review and meta-analysis. *World J Urol* 2018 ; 36 : 819-828.
- 22) Arlen AM, Broderick KM, Travers C, et al : Outcomes of complex robot-assisted extravesical ureteral reimplantation in the pediatric population. *J Pediatr Urol* 2016 ; 12 : 169.e161-e166.
- 23) Sforza S, Marco BB, Haid B et al : A multi-institutional European comparative study of open versus robotic-assisted laparoscopic ureteral reimplantation in children with high grade (IV-V) vesicoureteral reflux. *J Pediatr Urol* 2024 ; 20 : 283-291.
- 24) Toni T, Lombardo A, Andolfi C, et al : Ureteroneocystostomy without ureteral remodeling for grade III-V vesicoureteral reflux treatment. *J Pediatr Urol* 2021 ; 17 : 743.e1-743.e7.
- 25) Harel M, Herbst KW, Silvis R, et al : Objective pain assessment after ureteral reimplantation: Comparison of open versus robotic approach. *J Pediatr Urol* 2015 ; 11 : 82 e1-8.
- 26) Bayne AP, Herbst KW, Corbett ST, et al : Parental perception of bladder spasms and hematuria after surgery for vesicoureteral reflux : A prospective multicenter study. *J Pediatr Urol* 2020 ; 16 : 449-455.
- 27) Kurtz MP, Leow JJ, Varda BK et al : Robotic versus open pediatric ureteral reimplantation: costs and complications from a nationwide sample. *J Pediatr Urol* 2016 ; 12 : 408.e1-408.e6.
- 28) Esposito C, Varlet F, Riquelme MA et al : Postoperative bladder dysfunction and outcomes after minimally invasive extravesical ureteric reimplantation in children using a laparoscopic and a robot-assisted approach : results of a multicentre international survey. *BJU Int* 2019 ; 124 : 820-827.