

## Research and Reports in Urology

**A customized reinforced 8-French ureteral stent with end-piece to decrease ureteral obstruction and alleviate stent-related symptoms: evaluation of 92 patients with 319 ureteral stent procedures**

*Sonde urétérale renforcée personnalisée de 8-French avec embout distal pour réduire l'obstruction urétérale et atténuer les symptômes liés à la sonde: évaluation de 92 patients avec 319 changements de sondes*



Benoît Vogt

*Research and Reports in Urology : 2026, 18:1-10*

<https://doi.org/10.2147/RRU.S586790>

# A Customized Reinforced 8-French Ureteral Stent with End-Piece to Decrease Ureteral Obstruction and Alleviate Stent-Related Symptoms: Evaluation of 92 Patients with 319 Ureteral Stent Procedures

Benoît Vogt 

Department of Urology, Polyclinique de Blois, La Chaussée Saint-Victor, Centre-Val de Loire, France

Correspondence: Benoît Vogt, Department of Urology, Polyclinique de Blois, 1 Rue Robert Debré, La Chaussée Saint-Victor, 41260, France, Tel +33 254906511, Fax +33 254906566, Email [message@benoitvogt.fr](mailto:message@benoitvogt.fr)

**Introduction:** The most common method for releasing renal obstruction consists of the placement of an indwelling double-pigtail stent. However, adequate insertion of the stent through an obstructed ureter does not necessarily guarantee renal decompression. Most studies have concluded that the stiffness and lumen diameter of stents are major factors for maintaining their patency. Nonetheless, such stents are also poorly tolerated, severely impairing the patients' quality of life. We aimed to evaluate the efficiency and tolerance of a customized reinforced 8-French stent in a consecutive series of 92 patients.

**Materials and Methods:** Ninety-two consecutive patients with ureteral obstruction were fitted with a customized stent derived from the same reinforced 8-French double-pigtail stent (8F, Superglide Tumor DD Ureter Stent, Teleflex Medical, Ireland). The stent was modified by truncation and adjustment of its length to that of the patient's ureter, and the bladder loop was replaced with an end-piece. A ureteral stent procedure (USP) was performed every six months. Stent failure with ureteral obstruction was defined by the presence of renal colic or renal failure with increased serum creatinine or hydronephrosis confirmed by computerized tomography or ultrasound with/without pyelonephritis. Obstruction of the stents in less than six months motivated the switch to 8-French tandem stents. The Ureteral Stent Symptom Questionnaire (USSQ) was used to evaluate the results.

**Results:** During the study period, 319 USPs were separately analyzed. The procedure was bilateral in 32.6% (428 ureteral units) of cases, and a tandem procedure was used in 21.7%. Stent failure with obstruction occurred in 5.0% (16/319) of USPs after a mean of  $4.7 \pm 2.4$  months. Of the 69 patients with malignant disease, 43 (62.3%) died, with mean survival of  $29.8 \pm 25.7$  months after the first USP. We encountered no difficulties in placing the customized stents. The results of the USSQ suggested the effectiveness of the customized stent in attenuating stent-related symptoms.

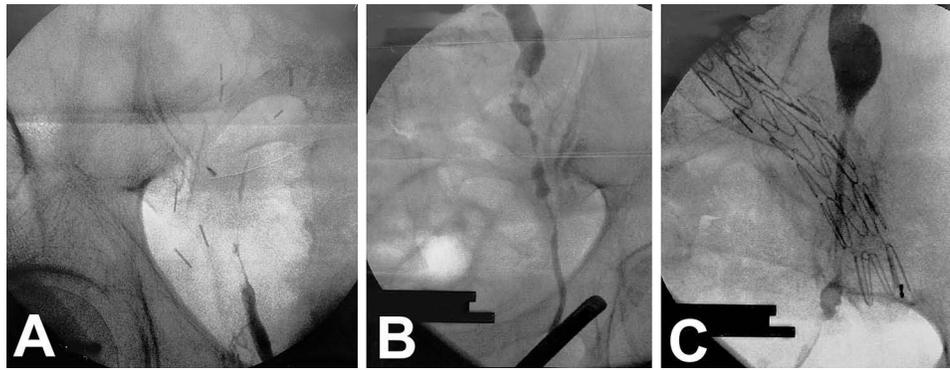
**Conclusion:** Our results confirm that ureteral stent obstruction decreases with a larger lumen and a stiffer stent. The absence of repeated obstructions appears to improve the survival of patients with malignant disease, but this finding requires validation in a prospective randomized controlled trial. Future stents should integrate these important stent characteristics.

**Keywords:** new approach, stent obstruction, ureteral stent, urinary symptoms, quality of life, USSQ

## Introduction

Ureteral obstruction can induce renal failure, renal colic, or pyelonephritis. Chronic renal insufficiency is a barrier to several therapies, including chemotherapy. Malignant ureteral obstruction (MUO) may result from intrinsic ureteral obstruction or extrinsic compression by a primary lesion, metastases, retroperitoneal lymphadenopathy or direct tumor seeding. It is commonly caused by prostate, bladder, ovarian, cervical, colorectal, and breast cancers. However, retroperitoneal surgery and radiotherapy can also result in benign treatment-induced ureteral strictures (Figure 1). MUO may require a ureteral stent procedure (USP) with an indwelling stent. The most common method to release renal obstruction





**Figure 1** Fluoroscopy with contrast medium injection into the ureter. **(A)** Distal extrinsic ureteral compression due to prostate retroperitoneal lymphadenopathy. **(B)** Distal extrinsic ureteral compression due to direct ovarian tumor seeding. **(C)** Ureteral stricture at the sacroiliac joint after vascular surgery.

consists of the placement of an indwelling double-pigtail stent, but its adequate insertion through an obstructed ureter does not necessarily guarantee renal decompression.<sup>1-4</sup>

Most studies have reported an approximately 25% failure rate, which hampers the management of malignant disease, and the need for repeated changing of the stent may result in a significant reduction in overall quality of life.<sup>5-8</sup>

Previous *in vitro* and *in vivo* studies concluded that the stiffness and lumen diameter of stents are major factors in maintaining their patency. Indeed, in these studies, the average rate of stent failure with obstruction was 23.0%, and it depended on the type of stent used in [8] (Coloplast Vortek reinforced 7-French double-pigtail stents, Bard Angiomed Urosoft reinforced 7-French or 8-French double-pigtail stents, and Superglide Teleflex Medical reinforced 8-French stents). Single or tandem reinforced 8-French stents were found to be the best to avoid stent failure, and reduced the failure rate to 11.1%.<sup>8,9</sup>

Most studies showed mean survival to be relatively short, approximately 15 months.<sup>5-8</sup> Of the 156 patients of a previous study with MUO, 82.1% died, with mean survival of 15.3 months after the first USP. However, the aforementioned study concluded that it was possible to improve survival by choosing a stent stiffness suitable for the patient.<sup>8</sup>

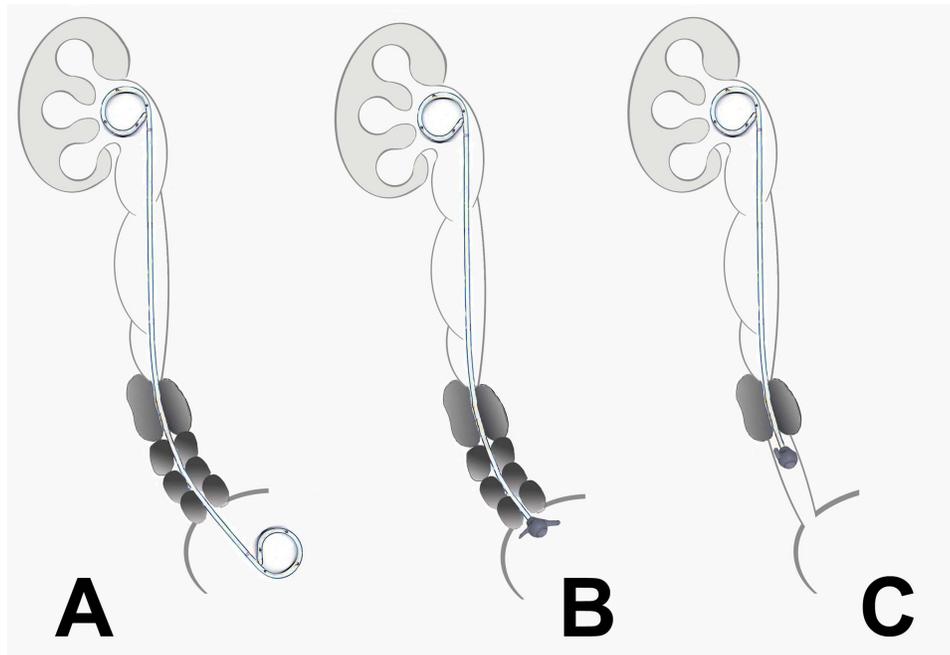
Double-pigtail stents are frequently implanted in the ureter in urological practice.<sup>1-8</sup> However, this stent is poorly tolerated, severely impairing the patients' quality of life.<sup>10,11</sup> Stent-related symptoms (SRS) are largely due to bladder irritation caused by the bladder loop<sup>12</sup> (Figure 2A). However, the shape of the stent has not been substantially modified since its first introduction by Zimskind in 1967.<sup>13</sup>

To maintain effective ureteral drainage and minimize the amount of material remaining in the bladder, we developed a customized stent. The major characteristic of this stent is replacement of the end of the double-pigtail stent that remains in the bladder by a silicone end-piece (Figure 2B).<sup>14</sup>

The first results for 64 patients were encouraging.<sup>4,10,14-16</sup> In a previous study, the Ureteral Stent Symptom Questionnaire (USSQ) was used for the first evaluation of the customized stent and the scores for the main domain, 'Urinary Symptoms' of the USSQ were significantly lower with the customized stent than with the double-pigtail stent ( $23.0 \pm 7.0$  vs.  $34.4 \pm 3.6$ ;  $P = 0.0004$ ).<sup>14</sup>

Tabib et al noted that the vast majority of studies on MUO were small and retrospective and that a large proportion of these studies concerned metallic stents. The heterogeneous patient population, diversity of practices, and differences in the degree of ureteral compression, limit robust comparative analysis.<sup>1</sup> This study, building on prior knowledge, aims to standardize MUO management through the use of the same reinforced stent, prioritizing a large lumen, and truncating the bladder part of the double-pigtail stent.

The primary aim of this study was to evaluate the efficiency of an identical reinforced 8-French stent in a consecutive series of 92 patients on the patency rate. The secondary aim was to simply compare the tolerance of the customized stent with that of the stent of the previous study.<sup>14</sup>



**Figure 2** Appearance of ureteral stents through a ureteral obstruction. **(A)** Double-pigtail stent. Stent-related symptoms could be largely due to bladder irritation caused by the bladder loop. **(B)** Customized stent with a bladder end-piece. By decreasing the amount of material within the bladder, it should be possible to attenuate the stent-related symptoms. The end-piece results in the presence of only tiny amounts of material in the bladder. **(C)** Customized intra-ureteral stent with an intra-ureteral end-piece. No material is visible in the bladder.

## Materials and Methods

From September 2015 to December 2022, 92 consecutive patients in a single institution were fitted with a customized stent for ureteral obstruction. Each patient consented to participate in the study by providing a written informed consent form. The study was retrospective and non-randomized. Renal ultrasound analyses were performed at four and five months to screen for asymptomatic stent failure. Stent permeability was assessed every six months by cystoscopy under anesthesia, with contrast medium injection into the stent end-piece under fluoroscopy. Stent failure with ureteral obstruction was defined by the presence of renal colic or renal failure with increased serum creatinine or hydronephrosis confirmed by computerized tomography or ultrasound with/without pyelonephritis. Obstruction of the stents in less than six months motivated the switch to 8-French tandem stents.

## Tumor Stent Selection

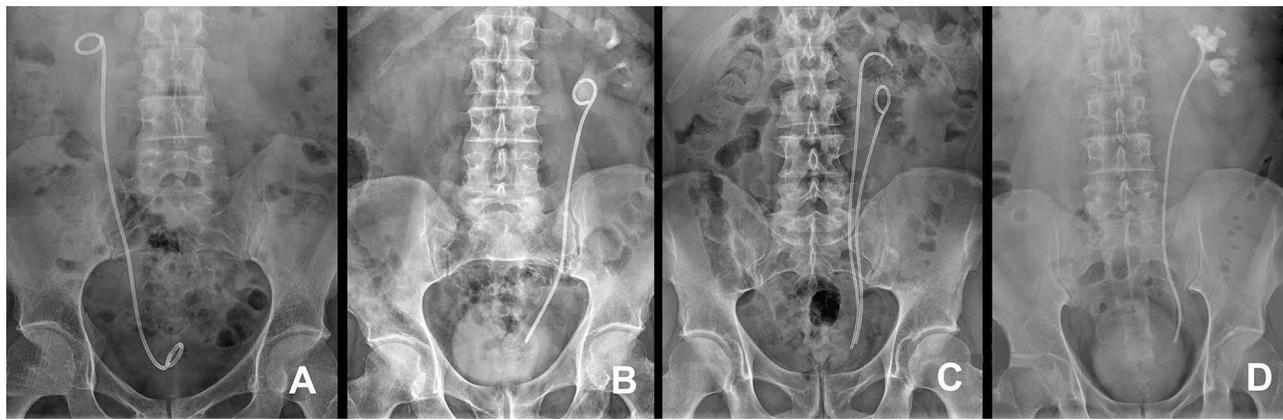
All patients were fitted with the same double-pigtail stent (8F, Superglide Tumor DD Ureter Stent, Teleflex Medical, Ireland). This stent was chosen for its stiffness of  $5.4 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$  and its inner diameter of 1.6 mm.<sup>17</sup>

## Construction and Implantation of Customized Stents

The procedure was carried out under general or regional anesthesia and was performed by the same surgeon (BV). The length of the ureter was measured for each patient using the marks on the ureteral catheter that was introduced from the ureteral orifice up to the renal pelvis.

The double-pigtail stent (Figure 2A) was sectioned perpendicularly with the help of the mark of the ureteral catheter, ensuring that the renal loop was in the pelvis and the stent was sufficiently long to descend to the ureteral orifice. A silicone end-piece (Cisteo MEDICAL, France) was embedded at the bottom of the stent to prevent the stent from slipping (Figure 2B).

For the customized intra-ureteral stents, the double-pigtail stent was deliberately sectioned above the mark of the ureteral catheter to ensure that the bottom of the stent remained in the distal ureter and above the ureteral orifice (Figure 2C).



**Figure 3** Appearance of ureteral stents by X-Ray. **(A)** Double-pigtail stent. **(B)** Customized stent. The bladder part of the double-pigtail stent was removed and replaced by an end-piece. **(C)** Customized tandem stents. The bladder part of double-pigtail stents was removed and replaced by end-pieces. Tandem stents allow a lumen twice as large while the stiffness remained unchanged **(D)** Customized intra-ureteral stent. No material was visible in the bladder.

The stent was placed in the kidney, as for a normal double-pigtail stent, under direct vision through a ureteroscope under fluoroscopic guidance. Obstruction of the stiffest stent in less than six months led to a switch to Superglide 8-French tandem stents. Tandem stents were simultaneously pushed using two extra-stiff guides. A plain abdomen X-ray was performed postoperatively to evaluate the position of the stent (Figure 3).

## Questionnaires

A French translation of the USSQ was used to evaluate stent tolerance.<sup>18</sup> The USSQ was administered to patients fitted with a customized stent who were still alive and who had not already been included in the first study.<sup>14</sup>

## Statistical Analysis

The data are presented as the mean  $\pm$  SD. Data were analyzed using the Wilcoxon-Mann-Whitney test. Values of  $p < 0.05$  were considered significant.

## Results

Ninety-two patients underwent retrograde ureteral stenting with a customized reinforced Superglide 8-French stent. The distribution of the type of disease is shown in Table 1.

**Table 1** Distribution of the Type of Disease

Type of Disease in 92 Patients	No. of Patients (%)
Benign ureteral stricture	23 (25.0)
Bladder cancer	18 (19.6)
Prostate cancer	17 (18.5)
Cervical cancer	13 (14.1)
Colonic cancer	11 (12.0)
Breast cancer	2 (2.2)
Small bowel cancer	2 (2.2)
Esophageal cancer	1 (1.1)
Stomach cancer	1 (1.1)
Pancreatic cancer	1 (1.1)
Rectal cancer	1 (1.1)
Retroperitoneal tumor	1 (1.1)
Ewing sarcoma	1 (1.1)

During the study period, 319 USPs, involving 428 ureteral units, were separately analyzed. The procedure was bilateral in 32.6% of cases and a tandem procedure was used in 21.7%. No difficulties in placing the customized stents were encountered. In all cases, the customized stents provided effective renal drainage. No dislodgment or calcification were observed during changing of the ureteral stents.

The mean duration of stenting was  $5.9 \pm 1.7$  months and stent failure with obstruction occurred in 5.0% (16/319) of USPs after a mean of  $4.7 \pm 2.4$  months. Half of the obstructions were observed in patients fitted with tandem stents.

Of the 92 patients, 69 had malignant disease, of whom 43 (62.3%) died, with mean survival of  $29.8 \pm 25.7$  months after the first USP. The characteristics and USPs of the 92 patients are shown in [Table 2](#).

Among the 92 patients, the 17 from the preliminary study were included, and their USSQ served as a control.<sup>14</sup> Only 20 new questionnaires could be compared because 32 patients died, 16 had their stents removed or underwent urinary diversion, and seven were lost to follow-up. Thus, the results of the questionnaires were simply compared to the preliminary values, and no significant differences were noted ([Table 3](#)).

In the present study, the scores for the main domain “Urinary symptoms” were significantly lower for patients fitted with the customized intra-ureteral stent than for those fitted with customized stents ( $18.3 \pm 4.7$  vs  $24.4 \pm 4.9$ ,  $p < 0.04$ ).

**Table 2** Characteristics of the 92 Patients

	No. of Patients (%)
Mean age (years)	$69.9 \pm 14.8$
Gender (men/women)	55/37
Side	
Right	30
Left	32
Bilateral	30 (32.6)
<b>Malignant diseases</b>	
Number of patients	69
Previous chemotherapy or hormonal therapy	49 (71.0)
Previous radiotherapy	30 (43.5)
Urinary derivation	5 (7.2)
Survival as endpoint	26 (37.7)
Survival time after first stenting (months)	$29.8 \pm 25.7$
<b>Ureteral stent therapy</b>	
Number of stent therapies	319
Number of single stent therapies	230
Number of tandem stent therapies	89
Mean number of stent therapies per patient	$3.5 \pm 3.5$
Overall ureteral units	428
Number of tandem units	134
Number of customized intra-ureteral stent	8 (8.7)
Mean time of stenting (months)	$5.9 \pm 1.7$
Customized stent length (cm)	$21.4 \pm 2.2$
<b>Ureteral stent failure</b>	
Overall stent failure	16 (5.0)
Mean time before stent failure (months)	$4.7 \pm 2.4$
Number of single stent failure	8 (3.5)
Mean time before single stent failure (months)	$4.5 \pm 1.0$
Number of tandem stent failure	8 (9.0)
Mean time before tandem stent failure (months)	$4.8 \pm 3.2$

**Notes:** the data are presented as mean  $\pm$  standard deviation.

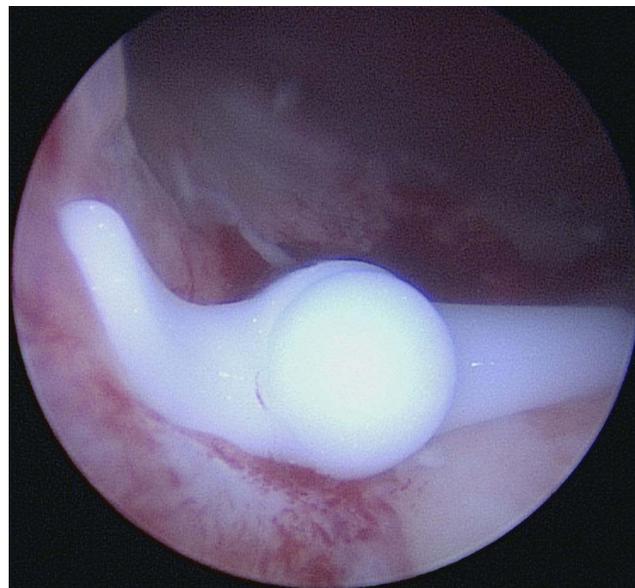
**Table 3** Results of the Ureteral Stent Symptom Questionnaire (USSQ) for the Customized Stent. There Was No Significant Difference in USSQ Results Between the Patients of the Two Studies. The Previous Study is That Corresponding to Reference<sup>14</sup>

Domain of USSQ	Mean $\pm$ SD	
	Present Study	Previous Study <sup>14</sup>
Urinary symptoms	24.4 $\pm$ 4.9	23.0 $\pm$ 7.0
Body pain	5.8 $\pm$ 6.8	3.4 $\pm$ 6.1
General health	11.2 $\pm$ 4.9	11.1 $\pm$ 3.5
Work performance	6.3 $\pm$ 3.1	5.8 $\pm$ 6.5
Sexual matters	2.0 $\pm$ 2.1	1.5 $\pm$ 3.1
Additional problems		
Urinary tract infection	2.1 $\pm$ 1.6	1.6 $\pm$ 0.8
Use of antibiotics	1.4 $\pm$ 0.7	1.1 $\pm$ 0.3
Visit outpatient department	1.3 $\pm$ 0.7	1.1 $\pm$ 0.3
Admission in department	1.1 $\pm$ 0.3	1.0 $\pm$ 0.0
Global Quality of life	2.2 $\pm$ 1.4	2.4 $\pm$ 1.1

**Notes:** the data are presented as mean  $\pm$  standard deviation (SD).

## Discussion

Retrograde stenting has been the favored approach to release kidney obstruction in cases of MUO.<sup>1–8</sup> Failure of retrograde stenting has been consistently reported, with an average rate of 12.7%, and shown to depend on the severity of tumor invasion of the ureteral orifice.<sup>6–8</sup> In our study, retrograde stenting by endoscopy was successful for all patients, but most had already been fitted with a double-pigtail stent and had complained of bladder symptoms.



**Figure 4** Endoscopic appearance of the customized stent with an end-piece in the ureteral orifice. The major characteristic of the customized stent was replacement of the bladder part of the double-pigtail stent with an end-piece after adjusting the length to exactly that of the ureter of the patient. The end-piece was embedded at the bottom of the stent to prevent the stent from slipping off. Its flexible winglets allow easy movements through the urethra during insertion and removal.

With 319 USPs, this study confirms the feasibility described in previous studies.<sup>4,10,14–16</sup> The end-piece is a new medical device, still unused in urological practice, and appears to be usable in its current shape (Figure 4). Renal drainage and ureteral flow through the end-piece were effective six months after stenting.

The 8-French Superglide stent was chosen due to its validated stiffness ( $5.4 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$ ), its wide lumen (1.6 mm), and the smoothness of the tube.<sup>17</sup> All patients were fitted with the same reinforced 8-French Superglide stent. The stent was simply modified after truncating a double-pigtail stent and adjusting its length to exactly that of the ureter.

This study is the first to include a large number of USPs (319) with the same type of stent (Superglide). Indeed, Liu et al indicated that there was a paucity of data regarding the use of reinforced polymeric stents for patients with MUO<sup>19</sup> and Tabib et al noted that the vast majority of studies were small and retrospective, with a large number of studies related to metallic stents. Given the heterogenous patient population and diversity of practices, the authors concluded that it was difficult to truly assess the efficacy of each method.<sup>1</sup> This is also the first study to show such low obstruction rates (5.0%) at 4.7 months. Most studies reported a mean stent failure rate of 25% after a mean of four months.<sup>5–8</sup>

In a previous study, the results at the start of the study were in agreement with these data (23.0%). However, stent failures decreased by the end of the study, with a rate of 13.7%, due to specific selection of reinforced 8-French Superglide stents and active screening for insidious stent obstruction.<sup>8</sup>

In the present study, the stent failure rate again decreased from 13.7% to 5.0%, even though the same 8-French Superglide stents were used. This improvement can be explained by the fact that repeated obstructions associated with infections lead to irritation of the urothelium and exudation of potentially obstructive debris. Indeed, Shilo et al observed that the lumen of the 8-French ureteral stent offered better patency to colloid solutions than smaller lumen stents using a mechanical ureteral model. The authors concluded that other factors, such as urine composition and viscosity, may be major contributors to stent failure.<sup>20</sup>

Obstruction of the stents in less than six months motivated the switch to 8-French tandem stents. Metal-mesh and Resonance® metallic ureteral stent have been developed as alternatives to simple ureteral stents but they are expensive and evaluation of their success in extrinsic ureteral obstruction compared to double-pigtail stents is difficult.<sup>1</sup> To release the kidney obstruction, percutaneous nephrostomy is a procedure in which a drainage tube can be placed under sedation, but dislodgement of the tube with recurrent obstruction is common and external collecting device is required.<sup>21</sup>

Several studies have shown the benefits of tandem stents, with permeability close to 80% after three months.<sup>3,19,22,23</sup> In our study, the permeability of tandem stents was 81.0% after 4.8 months. The results appear to be better than those in other series, but our stents were reinforced. However, we observed eight stent failures in patients fitted with tandem stents, suggesting that the properties of the urine (urine composition, viscosity, chronic infection) are clearly involved in successful drainage. Indeed, several authors concluded that debris accumulation is a possible risk factor for stent failure and suggested that larger lumen stents are less likely to become occluded with debris.<sup>20</sup>

According to the manufacturer, the recommended indwelling time can be up to one year for the reinforced stents used in our study. Resonance® stents can also remain safely in situ for one year, according to the manufacturer, thus decreasing the cost of the stent. However, Tabib et al suggested that larger, prospective trials are required to fully elucidate the success rates and side-effects of metallic stents, but they represent a reasonable approach to MUO after failure of single or tandem stents.<sup>1</sup> In our study, we chose to change the stent every six months and such consistency strengthens the power of the study.

In previous studies, the diameter of the lumen appeared to be more important than the stiffness. The diameter of the 8-French Superglide stent's lumen was 1.6 mm, whereas that of the other stents was only 1 mm.<sup>17</sup> Thus, the stiffness would be the only means of keeping the lumen open.<sup>9,20</sup> However, other characteristics are involved. Indeed, the analysis of fluid dynamics through critical regions of the stent with abrupt changes in shape using computational fluid dynamic simulations confirmed that encrustations are possible in regions of stagnant flow and showed that stent models with the smoothest possible surface are preferable.<sup>23</sup> The Superglide stent was therefore chosen for its stiffness, wide lumen, and smoothness because no critical regions were observed.<sup>17,24</sup> This choice appears to have contributed to the low rate of stent failure.

Most studies have reported short mean survival, approximately 15 months.<sup>5–8</sup> Of the 156 patients of the previous study, 82.1% died with mean survival of 15.3 months after the first USP.<sup>8</sup> In our study, mean survival was 29 months, double the duration of the previous study.

Several authors have reported a decrease in overall survival in cases of stent failure.<sup>3,25</sup> Such stent failures promote renal failure and infection and can even lead to death. Yoon et al reported higher mortality for patients with renal failure<sup>5</sup> and Rosenberg et al, in cases of infection.<sup>6</sup> It is possible that acute renal events can severely impair the patient's health. Patients with malignant diseases are heterogeneous, with many different etiologies of infection or death. However, the observed difference in survival suggests that recurrent stent obstruction may increase the likelihood of patient death.

Several authors have questioned the survival benefit versus the high cost of certain immunotherapies.<sup>26,27</sup> Our study confirms that the marketing of effective ureteral stents in MUO could provide patients with a significant increase in survival for an insignificant material cost (incremental cost-effectiveness ratio estimated to be approximately €51.2/Life Year).

SRS have been widely described with double-pigtail stents and also in cases of MUO.<sup>11,14</sup>

In the previous study, use of a customized stent significantly decreased the total score from 34.4 for a double-pigtail stent to approximately 23.0 for a customized stent for the main domain "Urinary symptoms".<sup>14</sup> As expected for the customized stent, there was no significant difference between the patients of our study and those of the previous study.<sup>14</sup>

For the main domain "Urinary symptoms," Joshi et al obtained a score of 149 for a control group without a stent.<sup>18</sup> Interestingly, the scores of patients with a customized intra-ureteral stent were higher than those of patients without a stent, even though no material was visible in the bladder. It is possible that bladder symptoms may not only be related to the stent itself but also to the pre-existing bladder disease. Indeed, Goldfarb et al observed that symptoms in patients with stents and cervical cancer were higher than those of other patients with stents without cancer.<sup>2</sup> Moreover, the USSQ is not specifically dedicated to MUO.

The end-piece leads to the presence of only a minimal amount of material in the bladder. Less material in the bladder was theorized to result in reduced SRS. Furthermore, the stent, in itself, represents an obstruction of flow in the ureter. A short length of the stent of 21.4 cm or less for an intra-ureteral stent may decrease the risk of encrustation of the stent. However, Chew et al indicated that the exact cause and origin of symptoms from ureteral stents are not precisely known. Several other factors are likely to be involved, such as vesicoureteric reflux.<sup>12</sup>

## Limitations

Our study had several limitations. First, the heterogeneity of patients who were subjected to different treatment according to the severity of the disease may have been subject to selection bias, and the USSQ is not specifically dedicated to this pathology. Second, our study was neither prospective nor randomized, but the large number of USPs, which were performed by a single surgeon, made it possible to obtain powerful results. Third, not all types of reinforced stents were analyzed in our study, which did not take metal stents into account. However, this series of 319 USPs is the first to focus exclusively on stent failure for on the same type of stent in MUO.

## Conclusion

This study is the first to include a large number of USPs for MUO with the same type of reinforced stent and the first to obtain a stent failure rate of only 5%. The design of the stent itself could potentially improve stent patency via a wide lumen and a high degree of stiffness.

It would be informative to assess the impact of the customized stent with a wide lumen and high stiffness on overall survival and SRS symptoms in patients with MUO in a prospective randomized controlled trial.

## Abbreviations

USP, ureteral stent procedure; USSQ, Ureteral Stent Symptom Questionnaire; MUO, malignant ureteral obstruction; SRS, stent-related symptoms.

## Ethics Approval and Informed Consent

All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee (French Ethical Committee: CPP Ile De France II, n° ID-RCB: 2015-A00879-40 and CPP Sud-Est V, n° ID-RCB: 2017-A00205-48) and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.

## Consent for Publication

Patients signed a written informed consent form.

## Author Contributions

All authors made a significant contribution to the work reported, whether that is in the conception, study design, execution, acquisition of data, analysis and interpretation, or in all these areas; took part in drafting, revising or critically reviewing the article; gave final approval of the version to be published; have agreed on the journal to which the article has been submitted; and agree to be accountable for all aspects of the work.

## Funding

There is no funding to report.

## Disclosure

Benoît Vogt received royalties from Rocamed for the treatment of ureteral stones but there are no financial competing interests in the manuscript. In addition, Dr Benoît Vogt has a patent FR1553411 licensed to VOGT. The author reports no other conflicts of interest in this work.

## References

1. Tabib C, Nethala D, Kozel Z, Okeke Z. Management and treatment options when facing malignant ureteral obstruction. *Int J Urol.* 2020;27(7):591–598. doi:10.1111/iju.14235
2. Goldfarb RA, Fan Y, Jarosek S, Elliott SP. The burden of chronic ureteral stenting in cervical cancer survivors. *Int Braz J Urol.* 2017;43(1):104–411. doi:10.1590/S1677-5538.IBJU.2016.0667
3. Varnavas M, Bolgeri M, Mukhtar S, Anson K. The role of tandem double-J ureteral stents in the management of malignant ureteral obstruction. *J Endourol.* 2016;30(4):465–468. doi:10.1089/end.2015.0670
4. Vogt B, Dove-Rumé J. It is Possible to Reduce Ureteral Stent Clogging and Stent-Related Symptoms to Soothe the Pain of the Patient: a Case Report. *Res Rep Urol.* 2023;15:315–319. doi:10.2147/RRU.S413199
5. Yoon JH, Park S, Park S, Moon KH, Cheon SH, Kwon T. Renal function is associated with prognosis in stent-change therapy for malignant ureteral obstruction. *Investig Clin Urol.* 2018;59(6):376–382. doi:10.4111/icu.2018.59.6.376
6. Rosenberg BH, Bianco Jr FJ, Wood Jr DP, Triest JA. Stent-change therapy in advanced malignancies with ureteral obstruction. *J Endourol.* 2005;19(1):63–67. doi:10.1089/end.2005.19.63
7. Rosevear HM, Kim SP, Wenzler DL, Faerber GJ, Roberts WW, Wolf Jr JS. Retrograde ureteral stents for extrinsic ureteral obstruction: nine years' experience at University of Michigan. *Urology.* 2007;70(5):846–850. doi:10.1016/j.urology.2007.07.008
8. Vogt B, Blanchet LH. 10-year experience with reinforced ureteral stents for malignant ureteral obstruction. *Res Rep Urol.* 2021;13:581–589. doi:10.2147/RRU.S326274
9. Vogt B, Blanchet LH. Analysis of Ureteral Tumour Stents for Malignant Ureteral Obstruction: towards Reshaping an Optimal Stent. *Res Rep Urol.* 2021;13:773–782. doi:10.2147/RRU.S334277
10. Vogt B, Desfemmes FN, Desgrappes A. Improving comfort of patients with ureteral obstruction and malignant disease should be of concern. *J Palliat Med.* 2016;19(11):1132–1133. doi:10.1089/jpm.2016.0276
11. Bosio A, Alessandria E, Agosti SC, et al. Pigtail suture stents significantly reduce stent-related symptoms compared to conventional double J Stents: a prospective randomized trial. *Eur Urol Open Sci.* 2021;29:1–9. doi:10.1016/j.euros.2021.03.011
12. Chew BH, Lange D. Advances in ureteral stent development. *Curr Opin Urol.* 2016;26:277–282. doi:10.1097/MOU.0000000000000275
13. Zimskind PD, Fetter TR, Wilkerson JL. Clinical use of long-term indwelling silicone rubber ureteral splints inserted cystoscopically. *J Urol.* 1967;97(5):840–844. doi:10.1016/s0022-5347(17)63130-6
14. Vogt B. A new customized ureteral stent with nonrefluxing silicone end-piece to alleviate stent-related symptoms in malignant diseases. *Urology.* 2020;137:45–49. doi:10.1016/j.urology.2019.12.022
15. Vogt B. Ureteral stent obstruction and stent's discomfort are not irreparable damages. *Urol Case Rep.* 2018;29(20):100–101. doi:10.1016/j.eucr.2018.07.025
16. Vogt B. A new ureteric stent with silicone end-piece to improve patient's comfort (UP6-47). *J Endourol.* 2018;32(S2):A489–A490. doi:10.1089/end.2018.29043.abstracts

17. Vogt B. Stiffness Analysis of Reinforced Ureteral Stents Against Radial Compression: in vitro Study. *Research and Reports in Urology*. 2020;12:583–591. doi:10.2147/RRU.S285031
18. Joshi HB, Newns N, Stainthorpe A, MacDonagh RP, Keeley JFX, Timoney AG. Ureteral stent symptom questionnaire: development and validation of a multidimensional quality of life measure. *J Urol*. 2003;169(3):1060–1064. doi:10.1097/01.ju.0000049198.53424.1d
19. Liu KL, Lee BC, Ye JD, et al. Comparison of single and tandem ureteral stenting for malignant ureteral obstruction: a prospective study of 104 patients. *Eur Radiol*. 2019;29(2):628–635. doi:10.1007/s00330-018-5560-6
20. Shilo Y, Modai J, Leibovici D, Dror I, Berkowitz B. Comparative study of renal drainage with different ureteral stents subject to extrinsic ureteral obstruction using an in vitro ureter-stent model. *BMC Urol*. 2021;21(1):100. doi:10.1186/s12894-021-00865-w
21. Monsky WL, Molloy C, Jin B, et al. Quality-of-life assessment after palliative interventions to manage malignant ureteral obstruction. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2013;36(5):1355–1363. doi:10.1007/s00270-013-0571-9
22. Ozyer U, Dirim A. Tandem ureteral stents in the management of double-J stent dysfunction in gynecological malignancies. *Diagn Interv Imaging*. 2017;98(9):601–608. doi:10.1016/j.diii.2017.07.005
23. Haifler M, Shvero A, Zilberman D, et al. Tandem ureteral stents for malignant ureteral obstruction. *J Endourol*. 2020;34(2):222–226. doi:10.1089/end.2019.0685
24. Vogt B. Investigating the encrustation of reinforced ureteral stents by computational flow dynamic simulations. *World J Urol*. 2023;41(5):1451–1457. doi:10.1007/s00345-023-04356-5
25. Elsamra SE, Motato H, Moreira DM, et al. Tandem ureteral stents for the decompression of malignant and benign obstructive uropathy. *J Endourol*. 2013;27(10):1297–1302. doi:10.1089/end.2013.0281
26. Jordan B. Bénéfice clinique et coût des traitements anticancéreux [Cost/benefit analysis of cancer drugs]. *Med Sci*. 2020;36(11):1095–1097. doi:10.1051/medsci/2020205
27. Verma V, Sprave T, Haque W, et al. A systematic review of the cost and cost-effectiveness studies of immune checkpoint inhibitors. *J Immunother Cancer*. 2018;6(1):128. doi:10.1186/s40425-018-0442-7

## Research and Reports in Urology

### Publish your work in this journal

Research and Reports in Urology is an international, peer-reviewed, open access journal publishing original research, reports, editorials, reviews and commentaries on all aspects of adult and pediatric urology in the clinic and laboratory including the following topics: Pathology, pathophysiology of urological disease; Investigation and treatment of urological disease; Pharmacology of drugs used for the treatment of urological disease. The manuscript management system is completely online and includes a very quick and fair peer-review system, which is all easy to use. Visit <http://www.dovepress.com/testimonials.php> to read real quotes from published authors.

Submit your manuscript here: <https://www.dovepress.com/research-and-reports-in-urology-journal>

**Dovepress**  
Taylor & Francis Group

## Sonde urétérale renforcée personnalisée de 8-French avec embout distal pour réduire l'obstruction urétérale et atténuer les symptômes liés à la sonde : évaluation de 92 patients avec 319 changements de sondes.

Benoît Vogt

**Introduction :** la méthode la plus courante pour lever une obstruction rénale consiste en la mise en place d'une sonde double-J. Cependant, l'insertion même correcte d'une sonde dans un uretère obstrué ne garantit pas nécessairement la décompression rénale. La plupart des études ont conclu que la rigidité de la sonde et le diamètre de la lumière interne de la sonde sont des facteurs déterminants pour conserver une perméabilité. Néanmoins, ces sondes sont souvent mal tolérées et altèrent fortement la qualité de vie des patients. Notre objectif était d'évaluer l'efficacité et la tolérance d'une sonde renforcée personnalisée de 8-French chez 92 patients.

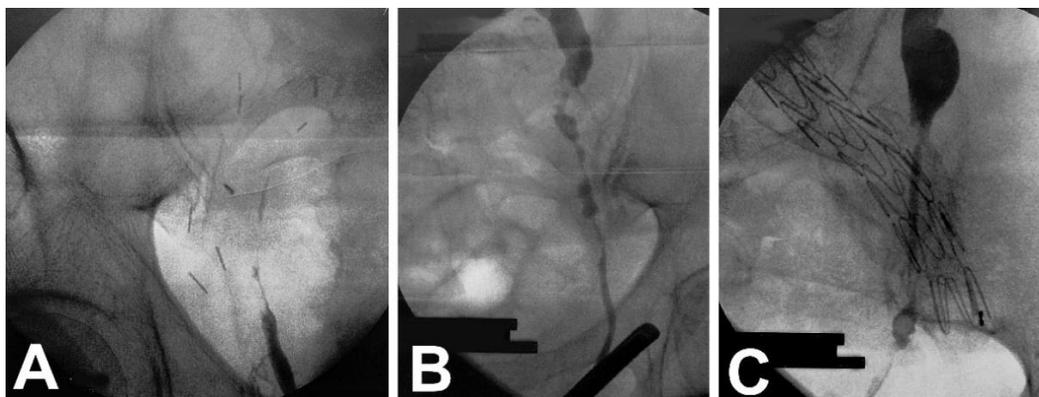
**Matériel et méthodes :** 92 patients consécutifs présentant une obstruction urétérale ont bénéficié de la pose d'une sonde personnalisée dérivée d'une même sonde double-J renforcée de 8-French (8F, sonde urétérale Superglide Tumor DD, Teleflex Medical, Irlande). La sonde a été modifiée par troncature et adaptée à la longueur exacte de l'uretère du patient, et la boucle vésicale en J a été remplacée par un embout emboîté sur la partie inférieure de la sonde. La procédure de changement de sonde urétérale a été réalisée tous les six mois. L'échec de la sonde avec obstruction urétérale a été défini par la présence d'une colique néphrétique ou d'une insuffisance rénale avec augmentation de la créatininémie ou hydronéphrose, confirmée par tomodensitométrie ou échographie, avec ou sans pyélonéphrite. L'obstruction des sondes en moins de six mois a motivé le passage à des sondes en tandem de 8-French (2 sondes côte-à-côte). Le questionnaire spécifique des symptômes liés aux sondes urétérales (USSQ) a été utilisé pour évaluer les résultats.

**Résultats :** au cours de la période d'étude, 319 procédures ont été analysées individuellement. L'intervention a été bilatérale dans 32,6 % des cas (428 unités urétérales), et une intervention en tandem a été réalisée dans 21,7 % des cas. Une défaillance de la sonde avec obstruction est survenue dans 5,0 % des cas (16/319) après une durée moyenne de  $4,7 \pm 2,4$  mois. Parmi les 69 patients atteints d'une affection maligne, 43 (62,3 %) sont décédés, avec une survie moyenne de  $29,8 \pm 25,7$  mois après la première procédure. La mise en place des sondes personnalisées n'a posé aucune difficulté. Les résultats du questionnaire USSQ ont confirmé l'efficacité de la sonde personnalisée par rapport à la sonde double-J pour atténuer les symptômes liés aux sondes.

**Conclusions :** nos résultats confirment que le risque d'obstruction par sonde urétérale diminue avec une lumière interne plus importante et une sonde plus rigide. L'absence d'obstructions répétées semblait améliorer la survie des patients atteints d'une affection maligne, mais cette observation nécessite d'être validée par un essai prospectif randomisé. Les futures sondes devraient intégrer ces caractéristiques capitales.

### Introduction

L'obstruction urétérale peut induire une insuffisance rénale, une colique néphrétique ou une pyélonéphrite. L'insuffisance rénale chronique constitue un obstacle à plusieurs traitements, notamment la chimiothérapie. L'obstruction urétérale maligne peut résulter d'une obstruction urétérale intrinsèque ou d'une compression extrinsèque par une lésion primitive, des métastases, une lymphadénopathie rétropéritonéale ou une dissémination tumorale directe. Elle est fréquemment causée par les cancers de la prostate, de la vessie, de l'ovaire, du col de l'utérus, colorectal et du sein. Cependant, la chirurgie rétropéritonéale et la radiothérapie peuvent également entraîner des sténoses urétérales bénignes induites par le traitement (Figure 1).



**Figure 1. Fluoroscopie avec injection de produit de contraste dans l'uretère.**

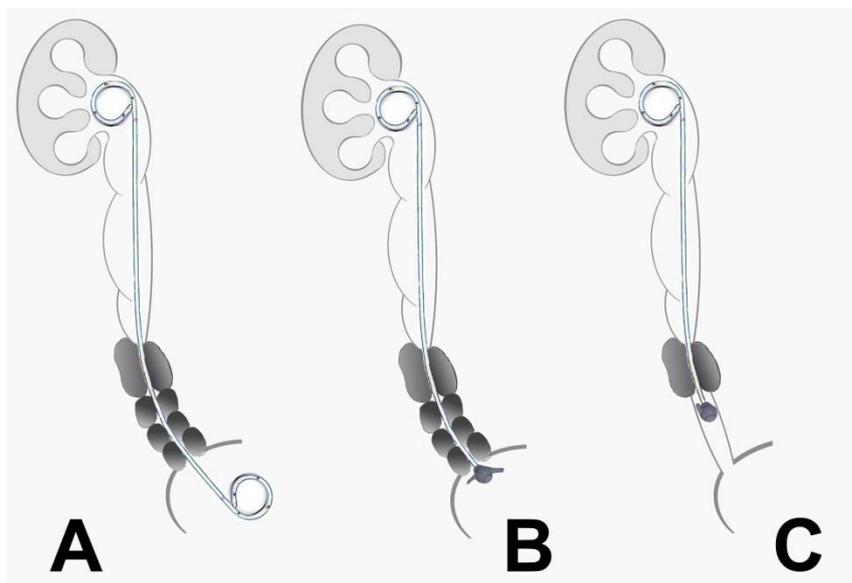
(A) Compression urétérale distale extrinsèque due à une lymphadénopathie rétropéritonéale prostatique. (B) Compression urétérale distale extrinsèque due à une dissémination tumorale ovarienne directe. (C) Sténose urétérale au niveau de l'articulation sacro-iliaque après chirurgie endo-vasculaire.

L'obstruction urétérale maligne peut nécessiter la pose d'une sonde urétérale à demeure. La méthode la plus courante pour lever l'obstruction rénale consiste en la mise en place d'une sonde double-J à demeure, mais son insertion correcte à travers un uretère obstrué ne garantit pas nécessairement la décompression rénale.<sup>1-4</sup> La plupart des études ont rapporté un taux d'échec d'environ 25 %, ce qui complique la prise en charge des affections malignes, et la nécessité de changements répétés de la sonde peut entraîner une réduction significative de la qualité de vie.<sup>5-8</sup>

Des études *in vitro* et *in vivo* antérieures ont conclu que la rigidité et le diamètre de la lumière interne des sondes sont des facteurs déterminants pour conserver la perméabilité de la sonde. En effet, dans ces études,<sup>8,9</sup> le taux moyen d'échec de sonde avec obstruction était de 23,0 %, et dépendait du type de sonde utilisé (sondes double-J renforcés Coloplast Vortek 7-French, sondes renforcés Bard Angiomed Urosoft 7 ou 8-French, et sondes renforcés Superglide Teleflex Medical 8-French). Les sondes 8-French renforcées, simples ou en tandem, se sont avérées être les plus performantes pour éviter l'échec de la sonde, réduisant le taux d'échec à 11,1 %.<sup>8,9</sup>

La plupart des études ont montré une survie moyenne relativement courte, d'environ 15 mois.<sup>5-8</sup> Parmi les 156 patients d'une étude précédente présentant une obstruction urétérale maligne, 82,1 % sont décédés, avec une survie moyenne de 15,3 mois après la première procédure. Cependant, l'étude susmentionnée a conclu qu'il était possible d'améliorer la survie en choisissant une rigidité de sonde adaptée au patient.<sup>8</sup>

Les sondes double-J sont fréquemment implantés dans l'uretère en pratique urologique.<sup>1-8</sup> Toutefois, la sonde est mal tolérée et altère fortement la qualité de vie des patients.<sup>10,11</sup> Les symptômes liés à la sonde sont principalement dus à l'irritation vésicale causée par la boucle vésicale en J (Figure 2A).<sup>12</sup> Or, la forme de la sonde n'a pas été sensiblement modifiée depuis sa première introduction par Zimskind en 1967.<sup>13</sup> Afin de maintenir un drainage urétéral efficace et de minimiser la quantité de matériel restant dans la vessie, nous avons développé une sonde personnalisée. La principale caractéristique de cette sonde est le remplacement de la boucle vésicale de la sonde double-J par un embout en silicone (Figure 2B).<sup>14</sup> Les premiers résultats obtenus chez 64 patients étaient encourageants.<sup>4,10,14-16</sup> Dans une étude précédente, le questionnaire USSQ a été utilisé pour une première évaluation de la sonde personnalisée. Les scores du domaine principal, « Symptômes urinaires », étaient significativement plus faibles avec la sonde personnalisée qu'avec la sonde double-J ( $23,0 \pm 7,0$  vs  $34,4 \pm 3,6$  ;  $p = 0,0004$ ).<sup>14</sup> Tabib et al. ont noté que la grande majorité des études sur les obstructions malignes étaient de petite taille et rétrospectives, et qu'une grande proportion d'entre elles concernaient des sondes métalliques. L'hétérogénéité de la population de patients, la diversité des pratiques et les différences de degré de compression urétérale limitaient ainsi la robustesse des analyses comparatives.<sup>1</sup> Notre étude, s'appuyant sur des connaissances antérieures, vise à standardiser la prise en charge de cette obstruction par l'utilisation d'une sonde renforcée unique, en privilégiant une large lumière et en tronquant la partie vésicale de la sonde double-J.



**Figure 2. Aspect des sondes urétérales à travers une obstruction urétérale.** (A) Sonde double-J. Les symptômes liés à la sonde peuvent être principalement dus à une irritation vésicale causée par la boucle vésicale. (B) En réduisant la quantité de matériel dans la vessie, il pourrait être possible d'atténuer les symptômes liés à la sonde. L'embout, par sa petitesse, limite la présence de matériel dans la vessie. (C) Sonde intra-urétérale personnalisée avec embout intra-urétéral. Aucun matériel n'est visible dans la vessie.

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'efficacité d'une sonde renforcée identique de 8-French chez 92 patients consécutifs, en termes de taux de perméabilité. L'objectif secondaire était de comparer la tolérance de la sonde personnalisée à celle de la même sonde utilisée dans une étude précédente.<sup>14</sup>

## Matériel et méthodes

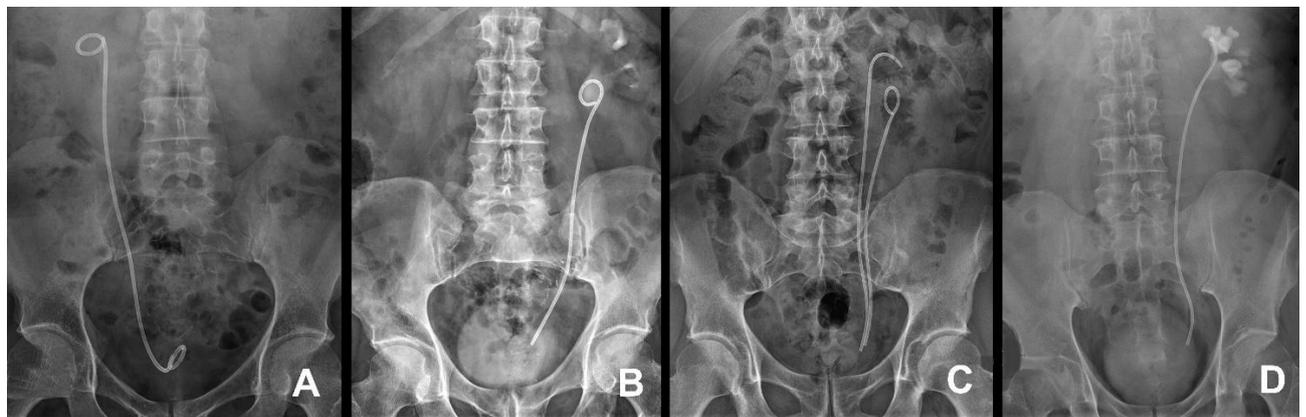
De septembre 2015 à décembre 2022, 92 patients consécutifs d'un même établissement ont bénéficié de la pose d'une sonde personnalisée pour une obstruction urétérale. Chaque patient a consenti à participer à l'étude en signant un formulaire de consentement éclairé écrit. L'étude était rétrospective et non randomisée. Des échographies rénales ont été réalisées à quatre et cinq mois pour dépister une défaillance asymptomatique de la sonde. La perméabilité de la sonde a été évaluée tous les six mois par cystoscopie sous anesthésie, avec injection de produit de contraste dans l'extrémité distale de la sonde sous contrôle fluoroscopique. Une défaillance de la sonde avec obstruction urétérale a été définie par la présence d'une colique néphrétique ou d'une insuffisance rénale avec augmentation de la créatininémie ou hydronéphrose, confirmée par tomодensitométrie ou échographie, avec ou sans pyélonéphrite. Une obstruction de la sonde en moins de six mois a motivé le passage à des sondes en tandem de 8-French.

### Choix de la sonde spéciale tumeur

Tous les patients ont reçu la même sonde double-J (8F, sonde urétérale Superglide Tumor DD, Teleflex Medical, Irlande). Cette sonde a été choisie pour sa rigidité de  $5,4 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$  et son diamètre interne de 1,6 mm.<sup>17</sup>

### Conception et implantation de la sonde personnalisée

L'intervention a été réalisée sous anesthésie générale ou locorégionale par le même chirurgien (BV). La longueur de l'uretère a été mesurée chez chaque patient à l'aide des repères du cathéter urétéral introduit de l'orifice urétéral jusqu'au bassin. La sonde double-J (Figure 2A) a été sectionnée perpendiculairement à l'aide du repère du cathéter urétéral, en veillant à ce que la boucle rénale en J se situe dans le bassin et que la sonde soit suffisamment longue pour atteindre l'orifice urétéral. Un embout en silicone (Cisteo MEDICAL, France) a été emboîté à l'extrémité inférieure de la sonde pour éviter son ascension (Figure 2B). Pour les sondes intra-urétérales personnalisées, la sonde double-J a été sectionnée délibérément au-dessus du repère du cathéter urétéral afin de garantir que l'extrémité inférieure de la sonde demeure dans l'uretère distal largement au-dessus de l'orifice urétéral (Figure 2C). La sonde a été mise en place dans le rein, selon la méthode classique pour une sonde double-J, sous contrôle visuel direct par urétéroscopie et sous contrôle fluoroscopique. L'obstruction de la sonde en moins de six mois a conduit à la mise en place de deux sondes en tandem Superglide 8-French. Ces deux sondes en tandem ont été poussées simultanément à l'aide de deux guides extra-rigides. Une radiographie abdominale sans préparation a été réalisée en postopératoire pour évaluer la position de la sonde (Figure 3).



**Figure 3. Aspect des sondes urétérales à la radiographie.**

(A) Sonde double-J. (B) Sonde personnalisée. La boucle vésicale de la sonde-J a été retirée et remplacée par un embout. (C) Sondes en tandem personnalisées. La boucle vésicale des sondes-J a été retirée et remplacée par un embout. Les sondes en tandem offrent un diamètre deux fois plus important tout en conservant la même rigidité. (D) Sonde intra-urétérale personnalisée. Aucun matériel n'est visible dans la vessie.

### Questionnaires

Une traduction française du questionnaire USSQ a été utilisée pour évaluer les symptômes liés à la sonde.<sup>18</sup> L'USSQ a été administré aux patients porteurs d'une sonde personnalisée, encore en vie et n'ayant pas participé à la première étude [14].

### Analyse statistique

Les données sont présentées sous forme de moyenne  $\pm$  écart-type. Elles ont été analysées par le test de Wilcoxon-Mann-Whitney. Un seuil de signification de  $p < 0,05$  a été retenu.

## Résultats

Quatre-vingt-douze patients ont bénéficié d'une pose de sonde urétérale rétrograde avec une sonde Superglide renforcée personnalisée de 8-French. La répartition des types de pathologies est présentée dans le Tableau 1. Au cours de la période d'étude, 319 changements de sondes, impliquant 428 unités urétérales, ont été analysés séparément. L'intervention a été bilatérale dans 32,6 % des cas et une procédure en tandem a été utilisée dans 21,7 % des cas. Aucune difficulté n'a été rencontrée lors de la mise en place des sondes personnalisées. Dans tous les cas, les sondes personnalisées ont permis un drainage rénal efficace. Aucun déplacement ni calcification n'ont été observés lors du changement des sondes.

Type de maladie chez les 92 patients	Nombre de patients (%)
Sténose urétérale bénigne	23 (25,0)
Cancer de la vessie	18 (19,6)
Cancer de la prostate	17 (18,5)
Cancer du col de l'utérus	13 (14,1)
Cancer du côlon	11 (12,0)
Cancer du sein	2 (2,2)
Cancer de l'intestin grêle	2 (2,2)
Cancer de l'œsophage	1 (1,1)
Cancer de l'estomac	1 (1,1)
Cancer du pancréas	1 (1,1)
Cancer du rectum	1 (1,1)
Tumeur rétropéritonéale	1 (1,1)
Sarcome d'Ewing	1 (1,1)

**Tableau 1. Répartition des types de maladies.**

La durée moyenne de maintien de la sonde était de  $5,9 \pm 1,7$  mois et une défaillance de la sonde avec obstruction est survenue dans 5,0 % (16/319) des sondes après une durée moyenne de  $4,7 \pm 2,4$  mois. La moitié des obstructions ont été observées chez des patients porteurs de sondes en tandem.

Sur les 92 patients, 69 présentaient une affection maligne, dont 43 (62,3 %) sont décédés, avec une survie moyenne de  $29,8 \pm 25,7$  mois après le premier drainage. Les caractéristiques et les changements de sondes des 92 patients sont présentés dans le Tableau 2.

	Nombre de patients (%)
Âge moyen (années)	$69,9 \pm 14,8$
Sexe (hommes/femmes)	55/37
Côté	
Droit	30
Gauche	32
Bilatéral	30 (32,6)
<b>Affections malignes</b>	
Nombre de patients	69
Antécédents de chimiothérapie ou d'hormonothérapie	49 (71,0)
Antécédents de radiothérapie	30 (43,5)
Dérivation urinaire	5 (7,2)
Survie	26 (37,7)
Durée de survie après la première pose de sonde (mois)	$29,8 \pm 25,7$
<b>Traitement par sonde urétéral</b>	
Nombre de poses de sonde	319
Nombre de poses de sonde unique	230
Nombre de poses de sonde en tandem	89
Nombre moyen de poses de sonde par patient	$3,5 \pm 3,5$
Nombre total d'unités urétérales	428
Nombre d'unités urétérales en tandem	134
Nombre de sondes intra-urétérales personnalisées	8 (8,7)
Durée moyenne de conservation de la sonde (mois)	$5,9 \pm 1,7$
Longueur moyenne des sondes personnalisées (cm)	$21,4 \pm 2,2$
<b>Défaillance des sondes urétéraux</b>	
Nombre total de défaillances de sondes	16 (5,0)
Délai moyen avant défaillance de sonde (mois)	$4,7 \pm 2,4$
Nombre de défaillances de sondes uniques	8 (3,5)
Délai moyen avant défaillance de sondes uniques (mois)	$4,5 \pm 1,0$
Nombre de défaillances de sondes en tandem	8 (9,0)
Délai moyen avant défaillance de sondes en tandem (mois)	$4,8 \pm 3,2$

**Tableau 2. Caractéristiques des 92 patients. Les données sont présentées sous forme de moyenne  $\pm$  écart type.**

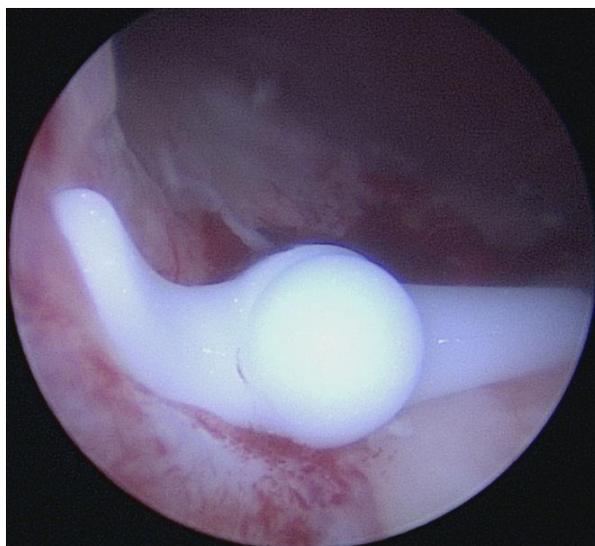
Parmi ces 92 patients, les 17 de l'étude préliminaire ont été inclus et leurs questionnaires USSQ ont servi de témoin.<sup>14</sup> Seuls 20 nouveaux questionnaires ont pu être comparés, car 32 patients sont décédés, 16 ont subi une ablation de sonde ou une dérivation urinaire, et sept ont été perdus de vue. Par conséquent, les résultats des questionnaires ont été comparés aux valeurs préliminaires, et aucune différence significative n'a été observée (Tableau 3). Dans la présente étude, les scores du domaine principal « Symptômes urinaires » étaient significativement inférieurs pour les patients équipés d'une sonde intra-urétérale personnalisée comparativement à ceux équipés de sondes personnalisées ( $18,3 \pm 4,7$  contre  $24,4 \pm 4,9$ ,  $p < 0,04$ ).

Domaine de l'USSQ	Moyenne $\pm$ Écart-type	
	Étude actuelle	Étude précédente <sup>14</sup>
Symptômes urinaires	24,4 $\pm$ 4,9	3,0 $\pm$ 7,0
Douleurs corporelles	5,8 $\pm$ 6,8	3,4 $\pm$ 6,1
Santé générale	11,2 $\pm$ 4,9	11,1 $\pm$ 3,5
Performances au travail	6,3 $\pm$ 3,1	5,8 $\pm$ 6,5
Sexualité	2,0 $\pm$ 2,1	1,5 $\pm$ 3,1
Autres problèmes		
Infection urinaire	2,1 $\pm$ 1,6	1,6 $\pm$ 0,8
Utilisation d'antibiotiques	1,4 $\pm$ 0,7	1,1 $\pm$ 0,3
Consultation externe	1,3 $\pm$ 0,7 ;	1,1 $\pm$ 0,3
Hospitalisation	1,1 $\pm$ 0,3 ;	1,0 $\pm$ 0,0
Qualité de vie globale	2,2 $\pm$ 1,4 ;	2,4 $\pm$ 1,1

**Tableau 3. Résultats du questionnaire sur les symptômes liés à la sonde (USSQ) pour la sonde personnalisée.** Aucune différence significative n'a été observée entre les résultats de l'USSQ des patients des deux études. L'étude précédente correspond à la référence [14].

## Discussion

La pose rétrograde d'une sonde est l'approche privilégiée pour lever l'obstruction rénale en cas d'obstruction urétérale maligne.<sup>1-8</sup> L'échec de cette technique est fréquemment rapporté, avec un taux moyen de 12,7 %, et il a été montré qu'il dépend de la gravité de l'envahissement tumoral de l'orifice urétéral.<sup>6-8</sup> Dans notre étude, la pose rétrograde d'une sonde par endoscopie a été efficace chez tous les patients, mais la plupart étaient déjà porteurs d'une sonde double-J et présentaient des symptômes vésicaux gênants. Avec 319 sondes urétérales, cette étude confirme la faisabilité décrite dans des études précédentes.<sup>4,10,14-16</sup> L'embout est un dispositif médical récent, encore inutilisé en pratique urologique, et semble utilisable sous sa forme actuelle (Figure 4). Le drainage rénal et le flux urétéral à travers l'embout étaient efficaces six mois après la pose de la sonde. La sonde Superglide 8-French a été choisie pour sa rigidité validée ( $5,4 \text{ N.mm}^{-2}$ ), son large diamètre interne (1,6 mm) et la régularité de sa surface.<sup>17</sup> Tous les patients ont reçu la même sonde Superglide renforcée 8-French. Celle-ci a été obtenue par simple modification d'une sonde double-J, sa longueur étant ajustée à celle de l'uretère.



**Figure 4. Aspect endoscopique de la sonde personnalisée avec son embout au niveau de l'orifice urétéral.**

La principale caractéristique de cette sonde personnalisée est le remplacement de la boucle vésicale de la sonde double-J par un embout, après ajustement précis de la longueur de la sonde à celle de l'uretère du patient. Cet embout est fixé à la base de la sonde afin d'empêcher son déplacement vers le haut. Ses ailettes flexibles facilitent sa mise en place et son retrait dans l'uretère.

Cette étude est la première à inclure un grand nombre de patients (319) traités par le même type de sonde (Superglide). En effet, Liu et al. ont souligné le manque de données concernant l'utilisation de sondes polymères renforcées chez les patients atteints d'obstruction urétérale maligne<sup>19</sup> et Tabib et al. ont constaté que la grande majorité des études étaient de petite taille et rétrospectives, et qu'un grand nombre d'entre elles portaient sur des sondes métalliques. Compte tenu de l'hétérogénéité de la population de patients et de la diversité des pratiques, les auteurs ont conclu qu'il était difficile d'évaluer précisément l'efficacité de chaque méthode.<sup>1</sup> Cette étude est également la première à montrer un taux d'obstruction aussi faible (5,0 %) à 4,7 mois. La plupart des études ont rapporté un taux d'échec de sonde moyen de 25 % après une durée moyenne de quatre mois.<sup>5-8</sup> Dans une étude précédente, les résultats initiaux concordaient avec ces données (23,0 %). Cependant, le taux d'échec de sonde a diminué en fin d'étude, pour atteindre 13,7 %, grâce à la sélection spécifique de sondes Superglide renforcées de 8-French et à un dépistage actif des obstructions insidieuses.<sup>8</sup>

Dans la présente étude, le taux d'échec de sonde a de nouveau diminué, passant de 13,7 % à 5,0 %, avec pourtant l'utilisation des mêmes sondes Superglide de 8-French. Cette amélioration pourrait s'expliquer par le fait que les obstructions répétées associées à des infections entraînent l'irritation de l'urothélium et l'exsudation de débris potentiellement obstructifs. En effet, Shilo et al. ont observé, à l'aide d'un modèle mécanique d'uretère, que la lumière de la sonde urétérale de 8-French offrait une meilleure perméabilité aux solutions colloïdes que celle des sondes de plus petit diamètre. Les auteurs ont conclu que d'autres facteurs, tels que la composition et la viscosité de l'urine, pouvaient contribuer de manière significative à l'échec de la sonde.<sup>20</sup>

L'obstruction des sondes en moins de six mois a motivé le passage à des sondes en tandem de 8-French. Les sondes urétérales métalliques à mailles et les sondes métalliques Resonance® ont été développées comme alternatives aux sondes urétérales simples, mais elles sont onéreuses et l'évaluation de leur efficacité dans l'obstruction urétérale extrinsèque, comparativement aux sondes double-J, est complexe.<sup>1</sup> Pour lever l'obstruction rénale, la néphrostomie percutanée est une procédure au cours de laquelle un drain peut être mis en place sous sédation. Cependant, le déplacement du drain et la récurrence de l'obstruction sont fréquents et nécessitent la mise en place d'un dispositif de recueil externe.<sup>21</sup>

Plusieurs études ont démontré les avantages des sondes en tandem, avec une perméabilité proche de 80 % après trois mois.<sup>3,19,22,23</sup> Dans notre étude, la perméabilité des sondes en tandem était de 81,0 % après 4,8 mois. Ces résultats semblent supérieurs à ceux d'autres séries, mais nos sondes étaient renforcées. Nous avons toutefois observé huit échecs de pose de sonde chez des patients porteurs de sondes en tandem, ce qui suggère que les propriétés de l'urine (composition, viscosité, infection chronique) influencent franchement le succès du drainage. En effet, plusieurs auteurs ont conclu que l'accumulation de débris constitue un facteur de risque potentiel d'échec de la pose de sonde et ont suggéré que les sondes à plus grand diamètre sont moins susceptibles de s'obstruer par des débris.<sup>20</sup>

Selon le fabricant, la durée de pose recommandée peut atteindre un an pour les sondes renforcées utilisées dans notre étude. Les sondes Resonance® peuvent également rester en place en toute sécurité pendant un an, selon le fabricant, ce qui réduit leur coût. Cependant, Tabib et al. ont suggéré que des essais prospectifs de plus grande envergure sont nécessaires pour élucider pleinement les taux de succès et les effets secondaires des sondes métalliques, mais que celles-ci représentent une approche raisonnable en cas d'obstruction urinaire d'origine indéterminée après échec d'une ou de deux sondes.<sup>1</sup> Dans notre étude, nous avons choisi de changer la sonde tous les six mois, et cette régularité renforce la solidité de l'étude. Dans des études précédentes, le diamètre de la lumière semblait plus important que la rigidité. Le diamètre de la lumière de la sonde Superglide 8-French était de 1,6 mm, tandis que celui des autres sondes n'était que de 1 mm.<sup>17</sup> Ainsi, la rigidité serait le seul moyen de maintenir la lumière ouverte.<sup>9,20</sup>

Cependant, d'autres caractéristiques entrent en jeu. En effet, l'analyse de la dynamique des fluides au niveau des zones critiques du sonde présentant des changements de forme abrupts, à l'aide de simulations numériques de dynamique des fluides, a confirmé la possibilité d'incrustations dans les zones de stagnation du flux et a montré que les modèles de sondes à la surface la plus lisse possible sont préférables.<sup>23</sup> Le sonde Superglide a donc été choisie pour sa rigidité, sa large lumière et sa surface lisse, et aucune zone critique n'a été observée.<sup>17,24</sup> Ce choix semble avoir contribué au faible taux d'échec des sondes.

La plupart des études ont rapporté une survie moyenne courte, d'environ 15 mois.<sup>5-8</sup> Sur les 156 patients de l'étude précédente, 82,1 % sont décédés, avec une survie moyenne de 15,3 mois après la première implantation de sonde.<sup>8</sup> Dans notre étude, la survie moyenne était de 29 mois, soit le double de celle de l'étude précédente. Plusieurs auteurs ont rapporté une diminution de la survie globale en cas d'échec du sonde.<sup>3,25</sup> Ces échecs de sonde favorisent l'insuffisance rénale et les infections, et peuvent même entraîner

le décès. Yoon et al. ont rapporté une mortalité plus élevée chez les patients souffrant d'insuffisance rénale<sup>5</sup> et Rosenberg et al., en cas d'infection.<sup>6</sup> Il est possible que les événements rénaux aigus altèrent gravement la santé du patient. Les patients atteints de maladies malignes sont hétérogènes, avec de nombreuses étiologies différentes d'infection ou de décès. Cependant, la différence observée en termes de survie suggère qu'une obstruction récurrente de la sonde urétérale pourrait augmenter la probabilité de décès.

Plusieurs auteurs ont remis en question le bénéfice en terme de survie au regard du coût élevé de certaines immunothérapies.<sup>26,27</sup> Notre étude confirme que la commercialisation de sondes urétérales efficaces dans l'obstruction maligne de l'uretère pourrait offrir aux patients une augmentation significative de la survie pour un coût matériel négligeable (ratio coût-efficacité différentiel estimé à environ 51,2 €/année de vie).

Les symptômes liés à la sonde urétérale ont été largement décrits, notamment avec les sondes double-J et dans les cas d'obstruction urétérale maligne.<sup>11,14</sup> Dans une étude précédente, l'utilisation d'une sonde personnalisée a significativement diminué le score total, passant de 34,4 pour une sonde-J à environ 23,0 pour une sonde personnalisée, pour le domaine principal « Symptômes urinaires ». <sup>14</sup> Conformément aux attentes, aucune différence significative n'a été observée entre les patients de notre étude et ceux de l'étude précédente pour la sonde personnalisée.<sup>14</sup>

Pour le domaine principal « Symptômes urinaires », Joshi et al. ont obtenu un score de 14,9 pour un groupe témoin sans endoprothèse.<sup>18</sup> Il est intéressant de noter que les scores des patients porteurs d'une sonde intra-urétérale personnalisée étaient supérieurs à ceux des patients sans sonde, même en l'absence de matériel visible dans la vessie. Il est possible que les symptômes vésicaux soient liés non seulement à la sonde elle-même, mais aussi à une pathologie vésicale préexistante. En effet, Goldfarb et al. ont observé que les symptômes chez les patientes porteuses de sondes et atteintes d'un cancer du col de l'utérus étaient plus fréquents que chez les autres patientes porteuses de sondes sans cancer.<sup>2</sup> De plus, le questionnaire USSQ n'est pas spécifiquement dédié à l'obstruction urétérale maligne.

L'embout de la sonde réduit la quantité de matériel présente dans la vessie. On a supposé qu'une quantité minimale de matériel dans la vessie pouvait entraîner une diminution des symptômes. Par ailleurs, la sonde elle-même constitue une obstruction du flux urinaire dans l'uretère. Une sonde intra-urétérale de courte longueur (21,4 cm ou moins) peut diminuer le risque d'incrustation. Cependant, Chew et al. ont indiqué que la cause et l'origine exacte des symptômes liés à la sonde sont mal connues. Plusieurs autres facteurs sont susceptibles d'être impliqués, comme le reflux vésico-urétéral.<sup>12</sup>

## Limites de l'étude

Notre étude présente plusieurs limites. Premièrement, l'hétérogénéité des patients, soumis à des traitements différents selon la gravité de la maladie, a pu introduire un biais de sélection, et le questionnaire USSQ n'est pas spécifiquement dédié à cette pathologie. Deuxièmement, notre étude n'était ni prospective ni randomisée, mais le grand nombre de changements de sondes, réalisées par un seul et même chirurgien, a permis d'obtenir des résultats probants. Troisièmement, tous les types de sondes renforcés n'ont pas été analysés, notamment les sondes métalliques. Cependant, cette série de 319 changements de sondes est la première à se concentrer exclusivement sur l'échec de sonde pour un même type de sonde dans l'obstruction maligne de l'uretère.

## Conclusions

Cette étude est la première à inclure un grand nombre de changements de sondes pour obstruction maligne de l'uretère avec le même type de sonde renforcée et la première à obtenir un taux d'échec de sonde de seulement 5 %. La conception même de la sonde pourrait potentiellement améliorer sa perméabilité grâce à une lumière large et une rigidité élevée. Il serait intéressant d'évaluer, dans le cadre d'un essai prospectif randomisé contrôlé, l'impact d'une sonde personnalisée à large lumière et à forte rigidité sur la survie globale et les symptômes liés à la sonde chez les patients atteints d'obstruction urétérale maligne.

## PUBLICATIONS SUR L'URETERE : 18 publications / 183 citations (mars 2026)

---

- 2026 : A Customized Reinforced 8-French Ureteral Stent with End-Piece to Decrease Ureteral Obstruction and Alleviate Stent-Related Symptoms: Evaluation of 92 Patients with 319 Ureteral Stent Procedures.  
B. Vogt. Research and Reports in Urology 2026;18 1–10. DOI: <https://doi.org/10.2147/RRU.S586790>
- 2024 : Reply to Yu-Hsiang Lin, Chen-Pang Hou, and Chun-Te Wu's Letter to the Editor Beyond traditional stenting: evaluating pigtail suture stents for reduced ureterorenoscopy symptoms.  
B. Vogt. World Journal of Urology 2024, 42 :327. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00345-024-05033-x>. Cité 1 fois.
- 2024 : Catheter-Free Urodynamics Testing: Current Insights and Clinical Potential.  
B. Vogt. Research and Reports in Urology 2024, 16: 1–17. DOI: <https://doi.org/10.2147/RRU.S387757>. Cité 3 fois.
- 2023 : Investigating the encrustation of reinforced ureteral stents by computational flow dynamic simulations.  
B. Vogt. World Journal of Urology 2023, 41:1451-1457. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00345-023-04356-5>. Cité 6 fois.
- 2023 : It is Possible to Reduce Ureteral Stent Clogging and Stent-Related Symptoms to Soothe the Pain of the Patient: A Case Report.  
B. Vogt et al. Research and Reports in Urology 2023, 15 :315–319. DOI: <https://doi.org/10.2147/RRU.S413199>. Cité 1 fois.
- 2021 : 10-Year Experience with Reinforced Ureteral Stents for Malignant Ureteral Obstruction.  
B. Vogt et al. Research and Reports in Urology 2021, 13:581-589. DOI: <https://doi.org/10.2147/RRU.S326274>. Cité 10 fois.
- 2021 : Analysis of Ureteral Tumour Stents for Malignant Ureteral Obstruction: Towards Reshaping an Optimal Stent.  
B. Vogt et al. Research and Reports in Urology 2021, 13:773-782. DOI: <https://doi.org/10.2147/RRU.S334277>. Cité 6 fois.
- 2021 : Characterization of Sonic Hedgehog/Gli1 Signal Expression in Human Ureter Either Un-Stented or Fitted with Double-Pigtail Stent or a Thread.  
B. Vogt. Research and Reports in Urology 2021, 13:529-533. DOI: <https://doi.org/10.2147/RRU.S324192>. Cité 3 fois.
- 2020 : Stiffness Analysis of Reinforced Ureteral Stents Against Radial Compression: In vitro Study.  
B. Vogt. Research and Reports in Urology 2020, 12:583-591. DOI: <https://doi.org/10.2147/RRU.S285031>. Cité 9 fois.
- 2020 : Histological Inflammation in Human Ureter either Healthy or Fitted with Double-Pigtail Stent or a Thin 0.3 F Suture Thread: A Preliminary Study.  
B. Vogt. Advances in Urology 2020, Article ID 1204897. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/1204897>. Cité 11 fois.
- 2020 : A New Customized Ureteral Stent with Nonrefluxing Silicone End-piece to Alleviate Stent-related Symptoms in Malignant Diseases.  
B. Vogt. Urology 2020, 137: 45 – 49. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2019.12.022>. Cité 19 fois.
- 2019 : Challenges To Attenuate Ureteric Stent-Related Symptoms: Reflections On The Need To Fashion A New Dynamic Stent Design Consequent Upon A Case Report.  
B. Vogt. Research and Reports in Urology 2019, 11: 277–281. DOI: <https://doi.org/10.2147/RRU.S224068>. Cité 4 fois.
- 2018 : Ureteral stent obstruction and stent's discomfort are not irreparable damages.  
B. Vogt. Urology Case Reports 2018, 20: 100–101. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2018.07.025>. Cité 14 fois.
- 2018 : A new ureteric stent with silicone end piece to improve patient's comfort.  
B. Vogt. Journal of Endourology 2018, 32 (S2): A489-90. DOI: <https://doi.org/10.1089/end.2018.29043.abstracts>. Cité 3 fois.
- 2016 : Improving Comfort of Patients with Ureteral Obstruction and Malignant Disease Should Be of Concern.  
B. Vogt et al. J Palliat Med. 2016, 19:1132-1133. DOI: <https://doi.org/10.1089/jpm.2016.0276>. Cité 6 fois.
- 2016 : MiniJFil®: A new safe and effective stent for a well-tolerated repeated extracorporeal shockwave lithotripsy or ureteroscopy for medium- to large-sized kidney stones?  
B. Vogt et al. Nephrourology Monthly 2016, 8(5): e40788. DOI: <https://doi.org/10.5812/numonthly.40788>. Cité 13 fois.
- 2015 : Changing the double pigtail stent by a new suture stent to improve patient quality of life. A prospective study.  
B. Vogt et al. World Journal of Urology 2015 33: 1061-8. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00345-014-1394-2>. Cité 62 fois.
- 2014 : Sondes JFil® et MiniJFil® : progrès décisifs dans la tolérance des sondes urétérales et propriétés inattendues du fil urétéral.  
B. Vogt et al. Prog Urol 2014, 24: 441-50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.purol.2013.12.007>. Cité 11 fois.
- 2012-2018 : Délivrance des brevets français, européen, américain, chinois, japonais et brésilien concernant la sonde JFil® (EP 2814557 B1).

---

### AUTRES PUBLICATIONS (infertilité, tumeurs, programmation et génétique) Total SIGAPS = 281

---

2009 BJU Int (5e). 2007 Curr Opin Genet Dev (2e). 2002 Urology (3e). 2002 J Urol (2e). 2002 Gyn-Obs (1er). 2000 Génésis (1er). 2000 Gyn-Obs (1er). 1999 European Urology (2e). 1999 Gyn-Obs (1er). 1997 Gyn-Obs (1er). 1996 European Urology (3e). 1995 Transplantation Proceedings (1er). 1995 Transplantation Proceedings (1er).