



**HAL**  
open science

## Recommendations of the AFU Infectious Diseases Committee on the prevention, diagnosis and treatment of infections of endo-ureteral equipment

Elsa Bey, Kévin Bouiller, Romain Pimpie, Constance Le Goux, J. Turret-Arnaud, Gérard Lina, Samy Figueiredo, Anthony Chauvin, Gaëtan Gavazzi, Sandra Malavaud, et al.

### ► To cite this version:

Elsa Bey, Kévin Bouiller, Romain Pimpie, Constance Le Goux, J. Turret-Arnaud, et al.. Recommendations of the AFU Infectious Diseases Committee on the prevention, diagnosis and treatment of infections of endo-ureteral equipment. *Progrès en Urologie*, 2021, 31 (10), pp.557-575. 10.1016/j.purol.2021.02.005 . hal-03364411

**HAL Id: hal-03364411**

**<https://hal.science/hal-03364411>**

Submitted on 16 Oct 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

# Recommandations du Comité d'Infectiologie de l'AFU sur la prévention, le diagnostic et le traitement des infections sur matériel endo-urétéral

Elsa Bey<sup>1</sup>, Kévin Bouiller<sup>2</sup>, Romain Pimpie<sup>3</sup>, Constance Le Goux<sup>4</sup>, Jérôme Tourret-Arnaud<sup>5</sup>, Gérard Lina<sup>6</sup>, Samy Figueiredo<sup>7</sup>, Anthony Chauvin<sup>8</sup>, Gaetan Gavazzi<sup>9</sup>, Sandra Malavaud<sup>10</sup>, Albert Sotto<sup>11</sup>, Maxime Vallée<sup>12,13</sup>, Franck Bruyère<sup>14</sup>

*Authors Bey and Bouiller collaborated equally to the manuscript*

*Authors Vallee and Bruyere collaborated equally to the manuscript*

1 – Urology and Andrology Department, University Hospital of Nîmes, Place du Professeur Debré, 30029 Nîmes Cedex

2 – Service de maladies infectieuses, Centre Hospitalo-Universitaire de Besançon, Besançon

3 – Direction générale-hygiène hospitalière, Hôpital Privé Dijon Bourgogne Ramsay santé, 22 avenue Françoise Giroud 21000 Dijon, France

4 – Urology department, René Dubos hospital, Paris, France

5- Département d'Urologie, Néphrologie et Transplantation, Groupe Hospitalier Pitié Salpêtrière Charles Foix, Paris, France

6- Institut des Agents Infectieux, Hôpital de la Croix-Rousse, Lyon, France

7- Département d'anesthésie et de réanimation. Hôpital de Bicêtre. Le Kremlin Bicetre, France

8- Service d'Accueil des Urgences/SMUR, CHU Lariboisière, Paris, France

9- Service de gériatrie, CHU Grenoble, Grenoble, France

10 Unité de Prévention du Risque Infectieux Associé aux Soins, CHU de Toulouse, France

11- Service de maladies infectieuses, CHU Caremeau, Nîmes, France

12 – Urology department, University Hospital of Poitiers, Poitiers, France

13 - Université de Poitiers INSERM U1070, "Pharmacologie des Anti-Infectieux", UFR Médecine-Pharmacie, Pôle Biologie Sante, 1 rue Georges Bonnet, Bâtiment B36 TSA 51106 86073 Poitiers Cedex 9, France.

14 – Service d’Urologie, CHRU Bretonneau, Tours, France

Corresponding author: Dr Elsa Bey, [elsa.bey@chu-nimes.fr](mailto:elsa.bey@chu-nimes.fr), Urology and Andrology Department, University Hospital of Nimes, Place du Professeur Debré, 30029 Nîmes Cedex 09, France. Tel: +33 (0)4.66.68.33.00 Fax: +33 (0)4.66.68.37.20

Remerciements: Diana Kassab pour l’aide méthodologique et la coordination pour la réalisation de ces recommandations

## 1 INTRODUCTION

2 Since 1978 and the invention of the double-J internalized ureteral catheter, the  
3 procedure to divert urine from the upper urinary tract has become one of the  
4 most commonly performed by urologists. Thus, around 100,000 endoureteric  
5 probes are inserted or changed each year in France (data from the Program for  
6 the medicalization of information systems (PMSI) 2018 [1]). Urinary tract  
7 infections, high or low, occurring after this procedure are frequently observed,  
8 but their precise incidence remains unknown. To date, no register allows to  
9 know either the incidence or the prevalence of infections on endoureteral  
10 material. Likewise, the therapeutic management of these infections has never  
11 been the subject of specific recommendations. The only recommendations  
12 available to guide professionals in this situation are the recommendations  
13 concerning community urinary tract infections in adults (SPILF AFU 2017  
14 updated in May 2018) and those concerning the prevention and treatment of  
15 urinary tract infections associated with care (SPILF AFU SF2H 2015 [2]), neither  
16 of which addresses the specific topic of infections on endoureteral material.

17 The main objective of this study was to conduct a review of the most  
18 exhaustive literature possible on the epidemiology, prevention, diagnosis and  
19 management of urinary tract infections on endoureteral material, with a view

20 to drafting recommendations for good clinical practice (RBP) based on Evidence  
21 Based Medicine data on this topic.

## 22 **MATERIAL AND METHODS**

23 This is a work coordinated by the Committee of Infectiology of the French  
24 Association of Urology (CIAFU) under the aegis of the French Association of  
25 Urology (AFU) and the control of the Haute Autorité de Santé (HAS). The clinical  
26 practice recommendation methodology (RPC) was chosen after consultation  
27 with HAS. This is a multidisciplinary work made up of experts who are members  
28 of the French Association of Urology (AFU), the French society of hospital  
29 hygiene (SF2H), the French language infectious pathology society (SPILF), the  
30 French Society of Nephrology, Dialysis and Renal Transplantation (SFNDT), the  
31 French Society of Microbiology (SFM), the French Society of Anesthesia and  
32 Intensive care (SFAR), the French Society of Emergency Medicine (SFMU), the  
33 French Society of Geriatrics and Gerontology (SFGG). The choice of the working  
34 group was made in agreement with the societies requested and after collection  
35 of declarations of links of interest.

36 RBPs were written after analyzing the existing literature according to the  
37 Clinical Practice Recommendation method, after having interviewed the HAS. It  
38 is a mixed method, which relies on two groups of professionals: a working  
39 group and a reading group, distinct and independent of each other. The

40 working group carried out a critical analysis of the available scientific data,  
41 guided by the reasoned judgment of the experts, allowing conclusions to be  
42 drawn, which were the basis for drafting recommendations for good clinical  
43 practice. The levels of evidence for the conclusions and the gradation of the  
44 recommendations are based on the HAS grid. The arguments were drafted by 5  
45 project managers representing 3 disciplines (urology, infectious diseases and  
46 hospital hygiene). Scientific coordination was provided by 3 members of the  
47 CIAFU, representing AFU, SPILF and SF2H.

48 The initial version of the recommendations was then sent for national review,  
49 to an external working group. The national proofreading made it possible to  
50 gather the opinions of potentially divergent experts to ensure the quality of the  
51 document and to anticipate possible obstacles to the implementation of the  
52 recommendations. The comments of the review group allowed the final  
53 validation of the document.

54

55 A review of the literature was thus conducted, including all the articles  
56 published on the Medline® database between 1998 and 2018, in French or  
57 English. Articles concerning adult men and women with an endoureteral  
58 catheter (JJ catheter, ureteral catheter or percutaneous nephrostomy) were  
59 included. Articles relating to endo-bladder tubes and the pediatric population

60 were excluded. The bibliographic search equation used focused on the  
61 following keywords: "antibiotic prophylaxis", "colonization", "urinary tract  
62 infection", "urinary infection", "urinary infections", "urological infection"  
63 associated with "urinary catheters", "ureteral stents", "ureteral stent",  
64 "ureteric stent", "double j ureteral stent", "double j", "ureteric stents", 'pigtail  
65 ", "double j catheter", "percutaneous nephrostomy catheter". General reviews,  
66 editorials, isolated clinical cases, letters and conference papers were excluded,  
67 as were in vitro studies.

68 This bibliographic search was supplemented by a documentary search including  
69 the guidelines of the main societies, in particular HAS, National Agency for the  
70 Safety of Medicines and Health Products (ANSM), National Institute for Clinical  
71 Excellence (NICE), Cochrane Review and recommendations from French,  
72 European and North American societies. This review of the literature was  
73 intended to provide answers concerning the epidemiology of urinary tract  
74 infections on endoureteral material, their prevention, diagnosis and treatment.

75 The levels of evidence for the recommendations are symbolized by a color code  
76 as explained in Table 1.

77

78 RESULTS

79 A total of 451 articles were identified by the search equation. After reading the  
80 abstracts twice, 86 articles were selected for full reading. After reading the full  
81 text, 58 articles were selected for analysis (Figure 1). No randomized trials were  
82 identified. Three meta-analyzes were included, as well as 55 other articles  
83 included were prospective non-randomized or retrospective studies, single or  
84 multi-center, level of evidence 3 [Table 2]. The research equation did not  
85 identify any article dealing with the risk of infection related to mono J catheters  
86 or percutaneous nephrostomy.

87

### 88 **Epidemiology of urinary tract infections on endoureteral material**

89 The exact incidence of UTIs following endo ureteral catheter placement  
90 remains unknown. No register allows to know the exact prevalence.

91 No article dealt with febrile urinary tract infections following the placement of  
92 an endoureteral catheter, without any other associated procedure. The  
93 majority of studies reporting the incidence rate of febrile urinary tract  
94 infections in the presence of an endoureteral catheter are studies carried out in  
95 the particular context of kidney transplantation, a context presenting a wide  
96 variety of intraoperative protocols and antibiotic prophylaxis; making any  
97 extrapolation delicate. Among the articles included, we can cite the article by



98 Lee et al [2], which reports the onset of bacteremia in 4.5% of cases during the  
99 first 3 months following kidney transplantation, on a cohort of 1166 renal  
100 transplant recipients. Kamath et al. [4] reported a pyelonephritis rate of 16.5%  
101 in the first months following a kidney transplant, in a cohort of 1022  
102 consecutive transplant recipients. Apart from the context of kidney  
103 transplantation, Mitsusuka's article published in 2016 [5] reported an 18% rate  
104 of acute postoperative pyelonephritis after ureteroscopy for calculus: 27% of  
105 the patients included were carriers of a JJ catheter, preoperatively, without this  
106 being identified in multivariate analysis as a risk factor for postoperative  
107 infection.

#### 108 **Prevention and risk factors of infections on endoureteral material**

109 Multiple articles have focused on methods of preventing these infections, the  
110 definition of "infection" in most studies being a microbiological (asymptomatic  
111 bacteriuria) and not a clinical definition, which is a major limitation to their  
112 interpretation.

113

#### 114 **Does the endoureteral catheter increase the risk of infection?**

115 One of the subjects very often addressed in the studies was the impact of the  
116 insertion or not of a ureteral catheter on the incidence of urinary tract

117 infections, when both options were possible (for example, after ureteroscopy,  
118 after extra-corporeal lithotripsy (ESWL) or during renal transplant). The meta-  
119 analyzes conducted by Pengfei et al. in 2011 [3] found no difference in terms of  
120 infectious complications between the presence and absence of an endoureteral  
121 catheter following a ureteroscopy for stone or a ESWL. In contrast, the  
122 prevalence of infections was not reported, only a comparison of the two groups  
123 was available. Likewise, Ibrahim [6] did not demonstrate any significant  
124 difference in the outcome of post-ureteroscopy patients, whether or not there  
125 was an endo-ureteral catheter inserted during the operation.

126 In the specific kidney transplant population, conflicting data have been  
127 published. Chordia et al. [7], Giakoustidis et al. [8], Akoh et al. [9] and Tavakoli  
128 et al. [10] showed less urinary tract infections when the endoureteral catheter  
129 was inserted during the kidney transplant. Those of Silva et al. [11] and Kamath  
130 et al. [4] on the contrary identified the placement of an endoureteral catheter  
131 during transplantation as a factor significantly associated with postoperative  
132 bacteremia. Shohab et al [12], Lee et al. [13], and Shrestha et al. [14] identified  
133 similar incidence rates of postoperative urinary tract infection between  
134 patients with and without endo-ureteral catheters.

135

136

137 **Perioperative antibiotic prophylaxis**

138 No article dealing specifically with the impact of intraoperative antibiotic  
139 prophylaxis on the incidence of urinary tract infections following the placement  
140 of an endoureteral catheter was found. In addition, information on the  
141 antibiotic prophylaxis delivered during endoureteral catheter was rarely found.  
142 To date, few studies dealt with prolonged postoperative antibiotic prophylaxis  
143 aimed at preventing the occurrence of urinary tract infections in the context of  
144 prolonged use of an endoureteral catheter. Most of the studies dealing with  
145 this topic deal with the particular context of kidney transplants, in which  
146 antibiotic prophylaxis is implemented not for the prevention of urinary tract  
147 infections but for that of opportunistic infections favored by  
148 immunosuppressive treatments (in particular pneumocystosis). In this context,  
149 Riedl [15] showed the absence of impact of antibiotic prophylaxis on the rate of  
150 urinary colonization. In contrast, Lee [13] reported a significant effect of  
151 prolonged antibiotic prophylaxis with trimethoprim / sulfamethoxazole on the  
152 prevalence of bacteriuria, without information on the number of patients who  
153 had symptomatic infection.

154

155

156 **Risk of infection correlated to preoperative urinary colonization**

157 The possible impact of urinary colonization on the incidence of symptomatic  
158 infections has been widely studied and widely discussed. These studies show  
159 that approximately 25% of patients with endoureteral catheters have urinary  
160 colonization and that 44.5% of the material is colonized within 30 days of  
161 insertion. After 30 days of implantation of the ureteral catheter, this bacteriuria  
162 rate exceeds 65% [15]. Bacteria isolated on cytobacteriological urinalysis (CU)  
163 and bacteria present in colonizing biofilm of material are only less than 40%  
164 identical [16–18]. In the event of urinary colonization, this is frequently  
165 polymicrobial. Kehinde et al. [19,20] reported an average of 2.1 bacteria  
166 detected on the CU with an endoureteral catheter in place and the article of  
167 Bonkat et al. [21] found 1.5 bacteria. Riedl et al. [15] as well as Lee et al [13]  
168 have also demonstrated a polymicrobial culture in more than 45% of cases,  
169 even early. Lara-Isla [22] confirmed, in her prospective observational study of  
170 209 cases of urinary tract infection on endoureteral material, that patients with  
171 materials are at greater risk of developing infections linked to multi-resistant  
172 bacteria.

173 The pathophysiological relationships between urinary colonization, colonization  
174 of endoureteral material and the appearance of a urinary tract infection on  
175 endoureteral material are not clearly demonstrated in the literature. Although

176 endoureteral catheters are associated with rapid and frequent urinary  
177 colonization, it does not appear to be consistently associated with an increased  
178 risk of symptomatic urinary tract infection.

179

### 180 **Infectious risk depending on the type of material**

181 The study by Laube et al. [23] assessed the tolerance of Diamond Carbon (DLC)  
182 coated probes and biofilm formation in 10 patients with troublesome urinary  
183 functional signs following the placement of their double J stent and with an  
184 indication of chronic ureteral drainage. The authors concluded that ureteral  
185 stents coated with "Diamond-carbon" could decrease biofilm formation,  
186 without information on the occurrence of overt infection. These results need to  
187 be confirmed in prospective studies of larger numbers.

188 The multicenter retrospective study conducted by Guandalino [24] examined  
189 the clinical efficacy and complications of placement of Allium® brand nitinol  
190 stents. More than 30% of the patients included presented an infectious  
191 complication. Ten percent of the stents were removed immediately following  
192 sepsis. The clinical course of patients infected when the stent was left in place  
193 is not specified. Bonniol [25] reported a sepsis rate of 6% in a series of 15  
194 nitinol stents, which progressed favorably without ablation.

195 The main objective of the study conducted by Barnes [26] was to compare the  
196 quality of life and the occurrence of complications after placement of a simple J  
197 or double J with extraction wire in 68 patients. The rate of symptomatic urinary  
198 tract infections was identical in the 2 groups (9%). These results are  
199 superimposable on those of the Frölich study [27]. In this study, the rates of  
200 occurrence of postoperative infection after placement of a double J stent with  
201 or without ablation wire in the context of lithiasis disease were similar (7.9% vs  
202 5.6%;  $p = 0.49$ ) .

203

#### 204 **Impact of the length of time the catheter is worn on the risk of infection**

205 Several studies [15,28–30] have confirmed that the duration of wearing the JJ  
206 was associated with a high rate of bacterial colonization of the material itself  
207 (70-98.5% beyond 30 days), but that the rate of urinary colonization was about  
208 four times lower than the latter, however increasing with the duration of  
209 implantation of the catheter. Studies by Coskun, Parapiboon, and Huang [31–  
210 33] concluded that early ureteral catheter ablation appeared to decrease the  
211 rate of UTI in kidney transplant recipients.

212

213

214 **Is CU Before double J removal Helpful?**

215 No study dealing specifically with the impact of performing a CU and the  
216 antibiotic treatment adapted to the antibiogram before cystoscopy in  
217 consultation for ablation of the JJ probe was not found.

218

219 **Impact of non-antibiotic means for the prevention of infections on endo-**  
220 **ureteral stents**

221 The analysis of the literature does not allow to have enough arguments to  
222 judge the interest of non-antibiotic medicinal means, food, drinks, food  
223 supplements and the systematic change of catheter, in terms of prevention.  
224 infections on endo-urinary material.

225

226 **Other infectious risk factors in non-transplant patients**

227 In Akay's study [37], diabetes mellitus was associated with the presence of  
228 bacteriuria, contradictory results with Kehinde's study [20] without however  
229 this risk factor being confirmed for infections. This same Kehinde study also  
230 showed female gender as a risk factor for bacteriuria.

231 The study by Kozyrakis et al. [38], identified patients who had a double J  
232 catheter insertion for obstructive pyelonephritis as being more exposed to  
233 colonization of the catheter, with a relative risk of 2.5 times higher compared  
234 to other reasons for double J catheter placement. Matsumoto [39] also  
235 identified hydronephrosis and pyuria as an independent risk factor for urinary  
236 tract infection following insertion of an endoureteral catheter. No study  
237 assessed risk factors for urinary tract infection.

238

#### 239 **Other infectious risk factors in kidney transplant patients**

240 Lee et al. [13] demonstrated, in multivariate analysis in a population of renal  
241 transplant recipients, several variables significantly associated with early  
242 urinary tract infection: age, female sex and the prolonged presence of a  
243 bladder catheter. Kamath [4] and Mathe [34] had contradictory results: neither  
244 age, female sex, nor diabetes mellitus was significantly associated with the  
245 occurrence of acute graft pyelonephritis. Female sex appears to be a risk factor  
246 for bacteriuria [7,13,21,35] and, according to studies, for low or high urinary  
247 tract infection [34].

248 Sarier [36] and Silva [11] demonstrated a tendency for kidneys from cadaveric  
249 donors to be more at risk of urinary colonization than kidneys from living



250 donors. Silva et al. [11] have observed more bacteremia in this same situation,  
251 compared to transplants from kidneys from living donors. Beyond the type of  
252 organ and its origin, the resumption of function of the graft and ultimately the  
253 rejection or not of the transplant seemed to be factors of prediction of  
254 bacteremia and bacteriuria [7].

255 All of the data in the literature are summarized in Table 2.

256 Table 4 presents the recommendations for the prevention of infections on  
257 endoureteral material.

258

### 259 **Diagnosis of an infection on endoureteral material**

260 The definition of infection in endoureteral material used in the included articles  
261 varies widely, and the interpretation of their results is therefore questionable.

262 The definition most often used in the publications is a purely microbiological  
263 definition, relating to the detection of bacteriuria in ECBU. The presence of  
264 clinical criteria is reported much more randomly in the literature.

265 Symptoms of the lower urinary tract are present in patients with an  
266 endoureteral catheter in 32 to 60% of cases [16]. In addition, hematuria and  
267 lower back pain are present in almost 25% of cases [16]. These data therefore  
268 remind us of the importance of knowing how to interpret with great hindsight

269 these symptoms, which in many situations would lead to the incorrect  
270 diagnosis of urinary tract infection. General signs (mainly fever) are probably  
271 the most discriminating symptoms for suggesting this diagnosis [40,41].

272 Table 5 presents the recommendations for the diagnosis of infections on  
273 endoureteral material.

274

### 275 **Treatment of infections on endo-ureteral material**

276 The latest French guidelines available are those of the IUAS (urinary tract  
277 infections associated with care) of 2015 [2], themselves based on the  
278 recommendations of the IDSA of 2009 [42] to argue that the stent must be  
279 changed systematically. The attitude is modeled on the recommendations for  
280 indwelling bladder catheterization, the change of which is often quick, easy and  
281 minimally invasive. The IDSA recommendations are based on 4 studies [43–46]  
282 whose objectives, methodologies and numbers do not provide a scientifically  
283 satisfactory answer to this question. In terms of treatment modalities, we recall  
284 in Table 3 the main recommendations on IUAS, taking into account the fact that  
285 the ecology is not the same in the case of IUAS without endoureteral stents.

286 The initial version of the recommendations below was drafted after a critical  
287 analysis of the scientific data summarized above, guided by the reasoned

288 judgment of the experts, before transmission to the national external review to  
289 the working group.

290 Table 6 presents the recommendations for the treatment of infections  
291 involving endoureteral material.

292

293

#### 294 **National proofreading**

295 Among the 59 reviewers solicited via the partner learned societies and via the  
296 members of the steering group, 37 people responded (response rate: 74%).

297 This reading group issued a formal opinion on the content and form, in  
298 particular on the applicability, acceptability and readability of the  
299 recommendations. The contributors who responded were mainly urologists (9),  
300 infectious diseases (8), anesthesiologists (5), nephrologists (6), geriatricians (3),  
301 hygienists (2), microbiologists (2) , nurses (2), an emergency physician (1) and  
302 an epidemiologist. Thirty-two contributors came from the public sector and 5  
303 contributors from the private sector. The average opinion on the clarity,  
304 quality, usefulness and applicability of the document was rated 8/9. Comments  
305 and suggestions from reviewers have been incorporated into the finalized  
306 recommendations below.

307 DISCUSSION

308 To our knowledge, this is the first work to synthesize and review the literature  
309 on urinary tract infections on endo-ureteral material, a problem in the daily life  
310 of any urologist. The articles on this subject are numerous, but of questionable  
311 methodological quality for the most part, only rarely allowing robust  
312 conclusions to be drawn.

313 The first, and probably the greatest difficulty encountered in this work, was to  
314 clearly distinguish, in the various publications included, situations of urinary  
315 colonization from situations of symptomatic infection. Very few studies have  
316 ultimately focused specifically on infections on endoureteral material by  
317 mentioning clear clinical criteria (change in lower urinary tract disorders and /  
318 or fever).

319 Most of the studies included are microbiological studies, having studied  
320 "microbial ecology" in the presence of an endoureteral device, either via the  
321 study of bacteriuria in the event of a ureteral probe in place, or via the study of  
322 the placement. in culture of the ureteral catheter itself, a technique presenting  
323 many pitfalls and of doubtful utility in clinical practice. Most studies are  
324 therefore based on the study of bacteriuria and not on infection. Various  
325 thresholds are used.

326 A simple estimate of the incidence and prevalence of these infections is not  
327 available and has never been the subject of a cohort study, neither prospective  
328 nor retrospective. However, this estimate seems essential in order to properly  
329 assess the importance of this problem, its frequency and its cost, making it  
330 possible to justify future studies on this subject.

331 The question of the cystoscopy performed in consultation for ablation of the  
332 double J stent remains open. In 2013 and 2014, Herr [47,48], based on the  
333 results of studies on cystoscopies and endo-vesical instillations, concluded that  
334 there was no benefit from both bacteriological urine culture and antibiotic  
335 therapy. On the other hand, the update of its series in 2015 [49], relating to  
336 3,108 cystoscopies performed in 1110 patients followed for bladder tumors,  
337 showed that 3.4% vs 1.7% of untreated colonized patients presented an  
338 infectious episode in 30 days following the cystoscopy, without causing  
339 significant morbidity. This expected benefit of performing urinalysis before  
340 cystoscopy, with antibiotic prescription before any colonization, must therefore  
341 be weighed against the consumption of urinalysis and antibiotics linked to  
342 this attitude. Perhaps a more precise analysis of the risk factors would make it  
343 possible to highlight a population that does not require urinalysis, especially  
344 in these cases of wearing endoureteral equipment and in connection with the  
345 high frequency of bacteriuria in this patient. context. The ideal remains a

346 randomized study to directly measure the impact of antibiotic therapy adapted  
347 to the microorganism detected on infectious episodes post-ablation of the JJ  
348 probe by cystoscopy. This question will be the subject of a dedicated national  
349 study.

350 The paucity of the existing literature does not make it possible to draw robust  
351 conclusions, and the majority of recommendations drafted within the  
352 framework of this work cannot have more force than the grade "expert  
353 opinion", based on a judgment. argued and based on literature data. The  
354 following recommendations do not apply in emergency urology situations.

355 Recommendations for the prevention of infections in endoureteral material are  
356 summarized in the table 4.

357

358 Regarding the diagnosis of infections on endoureteral material, it seems  
359 important to note that the ecology of microorganisms cannot be superimposed  
360 on that of urinary tract infection associated with care without endoureteral  
361 material, since there is a greater frequency of infections with multi-resistant  
362 bacteria, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus spp* or *Candida*, as well as a  
363 frequent polymicrobial infection complicating the adaptation of probabilistic  
364 antibiotic treatment.

365 Symptoms of the lower urinary tract should be interpreted with caution in  
366 patients with an endoureteral stents. Indeed, bladder irritation caused by the  
367 distal end of the double J catheter is frequently responsible for symptoms of  
368 overactive bladder that can be mistakenly considered to be signs of urinary  
369 tract infection.

370 Recommendations for the diagnosis of infections in endoureteral material are  
371 summarized in Table 5.

372

373 The only guidelines currently available [50] recommend a systematic change of  
374 the ureteral catheter in the event of catheter infection. A recent survey of  
375 practices carried out in France in 2019 [51] showed that this recommendation  
376 was only applied by 25% of urologists questioned. The plausible explanation for  
377 this low rate is that these recommendations do not appear to be justified by  
378 the literature or by routine practice, and that they require invasive  
379 management. The 2015 IUAS recommendations [50] are based on the IDSA  
380 recommendations, which are themselves based on 4 studies [43–46] confusing  
381 infection and colonization and focusing on bladder catheters and not on  
382 endoureteral stents. These studies should therefore be considered with caution  
383 to conclude as to the treatment modalities of an infection on endoureteral  
384 stents. There are therefore not enough scientific arguments to systematize

385 such an attitude. However, in the context of infections on endoureteral stents  
386 occurring far from the initial insertion procedure, the occurrence of an  
387 infection is frequently associated with equipment dysfunction (“plugged stent”  
388 by a crystalline encrustation, or by tissue deposits or infectious), leading to its  
389 emergency change.

390 The scientific committee as well as the national reviewers have decided in favor  
391 of updating these recommendations corresponding to what is currently already  
392 practiced in France. This position must be supported by future studies of good  
393 methodological quality.

394 Recommendations for the treatment of infections involving endoureteral  
395 material are summarized in Table 6.

396

397 Prospective and randomized studies are needed to increase the level of  
398 evidence for the above recommendations, which relate to everyday situations  
399 in the practice of each urologist, in France and around the world.

400

401

402



## 403 CONCLUSIONS

404 These French recommendations relating to the prevention, diagnosis and  
405 treatment of urinary tract infections on endoureteral stents are the first to  
406 date. The existing literature, although abundant, is methodologically  
407 insufficient to allow the writing of robust recommendations. These guidelines  
408 nevertheless have the merit of providing a framework for the management of  
409 this common clinical situation, based on expert opinion and on existing  
410 literature. This work should be continued by carrying out studies of good  
411 methodological quality to improve the level of evidence of these  
412 recommendations.

413

## 414 INTRODUCTION

415 Depuis 1978 et l'invention de la sonde urétérale internalisée double J, l'intervention visant à  
416 dériver les urines provenant du haut appareil urinaire est devenue l'une des plus  
417 couramment pratiquées par les urologues. Ainsi, environ 100 000 sondes endo-urétérales  
418 sont mises en place ou changées chaque année en France (données issue du Programme de  
419 médicalisation des systèmes d'information (PMSI) 2018[1]). Les infections urinaires, hautes  
420 ou basses, survenant au décours de cet acte sont fréquemment constatées, mais leur  
421 incidence précise reste inconnue. Aucun registre ne permet à ce jour de connaître ni  
422 l'incidence ni la prévalence des infections sur matériel endo-urétéral. De la même manière,  
423 la prise en charge thérapeutique de ces infections n'a jamais fait l'objet de  
424 recommandations spécifiques. Les seules recommandations disponibles pour guider les  
425 professionnels dans cette situation sont les recommandations concernant les infections  
426 urinaires communautaires de l'adulte (SPILF AFU 2017 actualisées en mai 2018) et celles  
427 concernant la prévention et le traitement des infections urinaires associées aux soins (SPILF  
428 AFU SF2H 2015[2]), ni l'une ni l'autre n'abordant la thématique spécifique des infections sur  
429 matériel endo-urétéral.

430 L'objectif principal de cette étude était de réaliser une revue de la littérature la plus  
431 exhaustive possible sur l'épidémiologie, la prévention, le diagnostic et la prise en charge des  
432 infections urinaires sur matériel endo-urétéral, en vue de rédiger des recommandations de  
433 bonne pratique clinique (RBP) basées sur des données d'*Evidence Based Medicine* sur ce  
434 sujet.

435

## 436 **MATERIEL ET METHODES**

437 Il s'agit d'un travail coordonné par le Comité d'Infectiologie de l'Association Française  
438 d'Urologie (CIAFU) sous l'égide de l'Association française d'Urologie (AFU) et le contrôle de  
439 la Haute Autorité de Santé (HAS). La méthodologie de recommandation pour la pratique  
440 clinique (RPC) a été choisie après consultation de l'HAS. Il s'agit d'un travail multidisciplinaire  
441 constitué d'experts membres de l'Association Française d'Urologie (AFU), la société  
442 Française d'hygiène hospitalière (SF2H), la société de pathologie Infectieuse de Langue  
443 Française (SPILF), la Société Française de néphrologie, dialyse et transplantation rénale  
444 (SFNDT), la Société Française de microbiologie (SFM), la Société Française d'Anesthésie  
445 Réanimation (SFAR), la Société Française de médecine d'Urgence (SFMU), la Société  
446 Française de Gériatrie et Gérontologie (SFGG). Le choix du groupe de travail a été fait en  
447 accord avec les sociétés savantes sollicitées et après recueil des déclarations de liens  
448 d'intérêt.

449 Des RBP ont été rédigées après analyse de la littérature existante selon la méthode  
450 Recommandation pour la Pratique Clinique, après avoir interrogé l'HAS. Il s'agit d'une  
451 méthode mixte, qui repose sur deux groupes de professionnels : un groupe de travail et un  
452 groupe de lecture, distincts et indépendants les uns des autres. Le groupe de travail a réalisé  
453 une analyse critique des données scientifiques disponibles, guidée par le jugement  
454 argumenté des experts, permettant d'établir des conclusions, qui ont été la base de la  
455 rédaction de recommandation de bonnes pratique clinique. Les niveaux de preuve des  
456 conclusions et la gradation des recommandations s'appuient sur la grille de l'HAS. La  
457 rédaction des argumentaires a été réalisée par 5 chargés de projet représentant 3 disciplines

458 (urologie, infectiologie et hygiène hospitalière). La coordination scientifique a été assurée  
459 par 3 membres du comité d'infectiologie de l'AFU, représentant l'AFU, la SPILF et la SF2H.

460 La version initiale des recommandations a par la suite été transmise en relecture nationale,  
461 externe au groupe de travail. La relecture nationale a permis de recueillir les avis d'experts  
462 potentiellement divergents pour s'assurer de la qualité du document et anticiper  
463 d'éventuels freins à l'implémentation des recommandations. Les commentaires du groupe  
464 de relecture ont permis la validation finale du document.

465

466 Une revue de la littérature a ainsi été conduite, incluant l'ensemble des articles publiés sur la  
467 base de données Medline® entre 1998 et 2018, en langue française ou anglaise. Les articles  
468 concernant les hommes et les femmes adultes, porteurs d'une sonde endo-urétérale (sonde  
469 JJ, sonde urétérale ou néphrostomie percutanée) ont été inclus. Les articles portant sur les  
470 sondes endo-vésicales et la population pédiatrique ont été exclus. L'équation de recherche  
471 bibliographique utilisée a porté sur les mots clés suivants : "antibiotic prophylaxis",  
472 "colonization", "urinary tract infection", "urinary infection", "urinary infections", "urological  
473 infection" associés à "urinary catheters", "ureteral stents", "ureteral stent", "ureteric stent",  
474 "double j ureteral stent", "double j", "ureteric stents", "pigtail", "double j catheter",  
475 "percutaneous nephrostomy catheter". Les revues générales, les éditoriaux, cas cliniques  
476 isolés, les lettres et les communications de congrès ont été exclus, de même que les études  
477 in vitro.

478 Cette recherche bibliographique a été complétée par une recherche documentaire incluant  
479 les recommandations des principales agences d'évaluation, notamment HAS, Agence  
480 nationale de sécurité du médicament et des produits de Santé (ANSM), National Institute for

481 Clinical Excellence (NICE), revue Cochrane et recommandations des sociétés savantes  
482 françaises, européennes et nord-américaines. Cette revue de la littérature devait permettre  
483 de fournir des réponses concernant l'épidémiologie des infections urinaires sur matériel  
484 endo-urétéral, sur leur prévention, leur diagnostic et leur traitement.  
485 Les niveaux de preuve des recommandations sont symbolisés par un code couleur comme  
486 expliqué dans le Tableau 1.

487

## 488 **RESULTATS**

489 Au total, 451 articles ont été identifiés par l'équation de recherche. Après double lecture des  
490 abstracts, 86 articles ont été retenus pour lecture complète. Après lecture du texte intégral,  
491 58 articles ont été retenus pour analyse [Figure1]. Aucun essai randomisé n'a été identifié.  
492 Trois méta-analyses ont été incluses, ainsi que 55 autres articles inclus étaient des études  
493 prospectives non randomisées ou rétrospectives, mono ou multicentriques, de niveau de  
494 preuve 3 [Tableau 2]. L'équation de recherche n'a identifié aucun article traitant du risque  
495 infectieux en lien avec le port de sondes monoJ ou de néphrostomie percutanée.

496

### 497 **Épidémiologie des infections urinaires sur matériel endo-urétéral**

498 L'incidence exacte des infections urinaires survenant dans les suites de la mise en place  
499 d'une sonde JJ reste inconnue. Aucun registre ne permet de connaître leur prévalence.

500 Aucun article ne portait sur les infections urinaires fébriles dans les suites de la mise en place  
501 d'une sonde endo-urétérale, sans autre acte associé. La majorité des travaux ayant rapporté

502 le taux d'incidence d'infections urinaires fébriles en présence d'une sonde endo-urétérale  
503 sont des travaux menés dans le contexte particulier de la greffe rénale, contexte présentant  
504 une grande diversité de protocoles peropératoires et de prophylaxies antibiotiques rendant  
505 toute extrapolation délicate. Parmi les articles inclus, on peut citer l'article de Lee et al [2],  
506 qui rapporte la survenue d'une bactériémie dans 4,5% des cas lors des 3 premiers mois  
507 suivants la transplantation rénale, sur une cohorte de 1166 transplantés rénaux. Kamath et  
508 al.[4] ont quant à eux rapporté un taux de pyélonéphrite de 16,5% dans les premiers mois  
509 suivant la réalisation d'une greffe rénale, dans une cohorte de 1022 greffés consécutifs. En  
510 dehors du contexte de la greffe rénale, l'article de Mitsusuka publié en 2016[5] rapportait un  
511 taux de 18% de pyélonéphrites aiguës post opératoires d'une urétéroscopie pour calcul :  
512 27% des patients inclus étaient porteurs d'une sonde JJ en pré-opératoire, sans que cela soit  
513 identifié en analyse multivariée comme facteur de risque d'infection post opératoire.

514

## 515 **Prévention et facteurs de risque des infections sur matériel endo-urétéral**

516 De multiples articles se sont concentrés sur les méthodes de prévention de ces infections, la  
517 définition de « l'infection » étant dans la plupart des études une définition microbiologique  
518 (bactériurie asymptomatique) et non clinique, ce qui constitue une limite majeure à leur  
519 interprétation.

520

### 521 **La sonde endo-urétérale augmente-t-elle le risque infectieux ?**

522 L'un des sujets très souvent abordé dans les études était l'impact de la pose ou non d'une  
523 sonde urétérale sur l'incidence d'infections urinaires, lorsque les deux options étaient

524 possibles (par exemple, après urétéroscopie, après lithotripsie extra-corporelle (LEC) ou lors  
525 de la greffe rénale). Les méta-analyses menées par Pengfei et al. en 2011 [3] n'ont mis en  
526 évidence aucune différence en termes de complications infectieuses entre présence et  
527 absence de sonde endo-urétérale dans les suites d'une urétéroscopie pour calcul ou d'une  
528 LEC. En revanche, la prévalence des infections n'était pas rapportée, seule une comparaison  
529 des deux groupes était disponible. De la même manière, Ibrahim[6] ne mettait en évidence  
530 aucune différence significative dans l'évolution des patients post-urétéroscopie, qu'il y ait eu  
531 ou pas pose de sonde endo-urétérale en per-opératoire.

532 Au sein de la population spécifique des transplantés rénaux, des données contradictoires ont  
533 été publiées. Chordia et al.[7], Giakoustidis et al.[8], Akoh et al.[9] et Tavakoli et al.[10] ont  
534 montré moins d'infections urinaires en cas mise en place de sonde JJ lors de la greffe rénale.  
535 Celles de Silva et al.[11] et de Kamath et al.[4] identifiaient au contraire la pose de sonde  
536 endo-urétérale lors de la transplantation comme un facteur significativement associé à une  
537 bactériémie post opératoire. Shohab et al.[12], Lee et al.[13], et Shrestha et al.[14]  
538 identifiaient des taux d'incidence d'infection urinaire post opératoire similaires entre les  
539 patients porteurs et non porteurs de sonde endo-urétérale.

540

#### 541 **Antibioprophylaxie péri opératoire**

542 Aucun article traitant spécifiquement de l'impact de l'antibioprophylaxie peropératoire sur  
543 l'incidence des infections urinaires dans les suites de la mise en place d'une sonde endo-  
544 urétérale n'a été retrouvé. De plus, l'information sur l'antibioprophylaxie délivrée en cas de  
545 montée de sonde endo-urétérale était rarement retrouvée. A ce jour, peu d'études traitent  
546 de l'antibioprophylaxie post opératoire prolongée visant à prévenir la survenue d'infections

547 urinaires dans le cadre du port prolongé d'une sonde endo-urétérale. La plupart des études  
548 abordant cette thématique traitent du contexte particulier des greffés rénaux, chez lesquels  
549 l'antibioprophylaxie est mise en place non pas pour la prévention des infections urinaires  
550 mais pour celle des infections opportunistes favorisées par les traitements  
551 immunosuppresseurs (notamment la pneumocystose, dont l'antibioprophylaxie est  
552 également efficace sur les entérobactéries uropathogènes). Dans ce contexte, Riedl [15], a  
553 montré l'absence d'impact de l'antibioprophylaxie sur le taux de colonisation urinaire. En  
554 revanche, Lee [13] rapportait un effet significatif de l'antibioprophylaxie prolongée par  
555 triméthoprim/sulfaméthoxazole sur la prévalence de la bactériurie, sans informations sur le  
556 nombre de patients ayant eu une infection symptomatique.

557

#### 558 **Risque infectieux lié à la colonisation urinaire préopératoire**

559 L'impact éventuel d'une colonisation urinaire sur l'incidence d'infections **symptomatiques** a  
560 été très étudié et très discuté. Il ressort de ces études qu'environ 25% des patients porteurs  
561 de sondes endo-urétérales ont une colonisation urinaire et que 44,5% du matériel est  
562 colonisé dans les 30 jours suivant la pose. Après 30 jours d'implantation de la sonde  
563 urétérale, ce taux de bactériurie dépasse les 65% [15]. Les bactéries isolées à l'examen cyto-  
564 bactériologique des urines (ECBU) et les bactérie(s) présentes dans le biofilm de colonisation  
565 du matériel ne sont identiques que dans moins de 40% [16–18]. En cas de colonisation  
566 urinaire, celle-ci est fréquemment polymicrobienne. Kehinde et al.[19,20] faisaient état de  
567 2,1 bactéries en moyenne mises en évidence sur l'ECBU en cas de sonde endo-urétérale en  
568 place et celle de Bonkat et al. [21] de 1,5 bactéries. Riedl et al. [15] ainsi que Lee et al [13]  
569 ont également mis en évidence une culture polymicrobienne dans plus de 45% des cas,



570 même précocement. Lara-Isla [22] confirmait, dans son étude prospective observationnelle  
571 sur 209 cas d'infection urinaire sur matériel endo-urétéral, que les patients porteurs de  
572 matériels sont plus à risque de présenter des infections liées à des bactéries multi-  
573 résistantes.

574 Les relations physiopathologiques entre la colonisation urinaire, la colonisation de matériel  
575 endo-urétéral et l'apparition d'une infection urinaire sur matériel endo-urétéral ne sont pas  
576 clairement démontrées dans la littérature. Bien que le port d'une sonde endo-urétérale est  
577 associé à une colonisation urinaire rapide et fréquente, il ne semble pas systématiquement  
578 associé à un risque plus élevé d'infection urinaire symptomatique.

579

#### 580 **Risque infectieux en fonction du type de matériel**

581 L'étude menée par Laube et al.[23] évaluait la tolérance des sondes enduites de Diamant  
582 Carbone (DLC) et la formation de biofilm chez 10 patients ayant des signes fonctionnels  
583 urinaires gênants suite à la mise en place de leur JJ et ayant une indication de drainage  
584 urétéral chronique. Les auteurs concluaient que les JJ enduites de « Diamant-carbone »  
585 pourraient diminuer la formation du biofilm, sans information sur la survenue d'infection  
586 patente. Ces résultats nécessitent d'être confirmés dans des études prospectives de plus  
587 large effectif.

588 L'étude rétrospective multicentrique menée par Guandalino[24] a porté sur l'efficacité  
589 clinique et les complications de la pose de stents **nitinol** de marque Allium®. Plus de 30% des  
590 patients inclus ont présenté une complication infectieuse. Dix pour cent des stents ont été  
591 retirés immédiatement au décours du sepsis. L'évolution clinique des patients infectés

592 lorsque le stent était laissé en place n'est pas précisée. Bonniol [25] a quant à lui rapporté un  
593 taux de sepsis de 6% dans une série de 15 stents **nitinol**, d'évolution favorable sans ablation.  
594 L'étude menée par Barnes [26] avait pour objectif principal de comparer la qualité de vie et  
595 la survenue de complications après mise en place de sonde JJ simple ou sonde JJ avec fil  
596 d'extraction sur 68 patients. Le taux d'infections urinaires symptomatiques était identique  
597 dans les 2 groupes (9%). Ces résultats sont superposables à ceux de l'étude de Frölich[27].  
598 Dans cette étude, les taux de survenue d'infection post opératoire après pose de sonde JJ  
599 avec ou sans fil d'ablation dans un contexte de maladie lithiasique étaient similaires (7,9% vs  
600 5,6% ; p=0,49).

601

#### 602 **Impact de la durée de port de la sonde sur le risque infectieux**

603 Plusieurs études [15,28–30] ont confirmé que la durée de port de la JJ était associée à un  
604 taux élevé de colonisation bactérienne du matériel lui-même (70 à 98,5% au-delà de 30  
605 jours), mais que le taux de colonisation urinaire était environ quatre fois plus faible que ce  
606 dernier, augmentant malgré tout avec la durée d'implantation de la sonde. Les études de  
607 Coskun, Parapiboon et celle de Huang [31–33], concluaient que l'ablation précoce de la  
608 sonde urétérale semblait diminuer le taux d'infection urinaire chez les greffés rénaux.

609

#### 610 **L'ECBU avant ablation de sonde JJ par cystoscopie est-il utile ?**

611 Aucune étude traitant spécifiquement de l'impact de la réalisation d'un ECBU et du  
612 traitement antibiotique adapté à l'antibiogramme avant cystoscopie en consultation pour  
613 ablation de sonde JJ n'a été retrouvée.

614

615 **Impact des moyens non antibiotiques pour la prévention des infections sur matériel**  
616 **endo-urétéral**

617 L'analyse de la littérature ne permet pas d'avoir suffisamment d'arguments pour juger de  
618 l'intérêt des moyens médicamenteux non antibiotiques, de l'alimentation, des boissons, des  
619 compléments alimentaires et du changement systématisé de sonde, en termes de  
620 prévention des infections sur matériel endo-urinaire.

621

622 **Autres facteurs de risque infectieux chez les patients non greffés**

623 Dans l'étude d'Akay [37] le diabète sucré était associé à la présence d'une bactériurie,  
624 résultats contradictoires avec l'étude de Kehinde [20] sans toutefois que ce facteur de risque  
625 ne soit confirmé en ce qui concerne les infections. Cette même étude de Kehinde montrait  
626 également le sexe féminin comme facteur de risque de bactériurie.

627 L'étude de Kozyrakis et al.[38], identifiait les patients ayant eu une pose de sonde JJ pour  
628 pyélonéphrite obstructive comme étant plus exposés à la colonisation de la sonde JJ, avec un  
629 risque relatif de 2,5 fois supérieur par rapport aux autres motifs de pose de sonde JJ.  
630 Matsumoto[39] identifiait également l'hydronéphrose et la pyurie comme un facteur de  
631 risque indépendant d'infection urinaire dans les suites de la pose d'une sonde endo-  
632 urétérale. Aucune étude ne comportait d'évaluation des facteurs de risque d'infection  
633 urinaire.

634

## 635 **Autres facteurs de risque infectieux chez les patients greffés rénaux**

636 Lee et al. [13] mettaient en évidence, en analyse multivariée chez une population de greffés  
637 rénaux, plusieurs variables significativement associées à une infection urinaire précoce :  
638 l'âge, le sexe féminin et la présence prolongée d'une sonde vésicale. Kamath [4] et  
639 Mathe[34] aboutissaient à des résultats contradictoires : ni l'âge, ni le sexe féminin, ni le  
640 diabète sucré n'étaient significativement associés à la survenue de pyélonéphrite aiguë du  
641 greffon. Le sexe féminin semble être un facteur de risque de bactériurie [7,13,21,35] et,  
642 selon les études, d'infection urinaire basse ou haute[34].

643 Sarier [36] et Silva [11] mettaient en évidence une tendance des reins issus de donneurs  
644 cadavériques à être plus à risque de colonisation urinaire que les reins issus de donneurs  
645 vivants. Silva et al.[11] ont constaté quant à eux plus de bactériémies dans cette même  
646 situation, comparée aux greffes issues de reins de donneurs vivants. Au-delà du type  
647 d'organe et de sa provenance, la reprise de fonction du greffon et à terme le rejet ou non de  
648 la greffe semblaient être des facteurs de prédiction des bactériémies et de bactériurie[7].

649 L'ensemble des données de la littérature sont synthétisées dans le Tableau 2.

650 Le tableau 4 présente les recommandations sur la prévention des infections sur matériel  
651 endo-urétéral.

## 652 **Diagnostic d'une infection sur matériel endo-urétéral**

653 La définition d'infection sur matériel endo-urétéral utilisée dans les articles inclus est très  
654 variable, et l'interprétation de leurs résultats est donc sujette à caution. La définition la plus  
655 souvent utilisée dans les publications est une définition purement microbiologique, portant

656 sur la mise en évidence d'une bactériurie à l'ECBU. La présence de critères cliniques est  
657 rapportée de manière bien plus aléatoire dans la littérature.

658 Les symptômes du bas appareil urinaire sont présents chez les patients porteurs d'une sonde  
659 endo-urétérale dans 32 à 60% des cas [16]. A cela s'ajoute l'hématurie et les douleurs  
660 lombaires qui sont présentes dans près de 25% des cas [16]. Ces données rappellent donc  
661 l'importance de savoir interpréter avec beaucoup de recul ces symptômes qui feraient dans  
662 bon nombre de situations porter à tort le diagnostic d'infection urinaire sur matériel. Les  
663 signes généraux (principalement la fièvre) restent probablement les symptômes les plus  
664 discriminants pour évoquer ce diagnostic [40,41].

665 Le tableau 5 présente les recommandations sur le diagnostic des infections sur matériel  
666 endo-urétéral.

667

668

## 669 **Traitement des infections sur matériel endo-urétéral**

670 Les dernières recommandations françaises disponibles sont celles de l'IUAS (infections  
671 urinaires associées aux soins) de 2015 [2], elles-mêmes basées sur les recommandations de  
672 l'IDSA de 2009 [42] pour argumenter le fait que le matériel doit être changé de manière  
673 systématique. L'attitude est calquée sur les recommandations s'appliquant au sondage  
674 vésical à demeure, dont le changement est bien souvent rapide, aisé et peu invasif. Les  
675 recommandations de l'IDSA se basent sur 4 études [43–46] dont les objectifs, les  
676 méthodologies et les effectifs ne permettent pas de répondre de manière scientifiquement  
677 satisfaisante à cette question. En termes de modalités de traitement, nous rappelons dans le

678 Tableau 3 les principales recommandations sur les IUAS, en prenant en compte le fait que  
679 l'écologie n'est pas la même dans le cas des IUAS sans matériel endo-urétéral.

680 La version initiale des recommandations ci-après a été rédigée après analyse critique des  
681 données scientifiques résumées ci-dessus, guidée par le jugement argumenté des experts,  
682 avant transmission en relecture nationale externe au groupe de travail.

683 Le tableau 6 présente les recommandations sur le traitement des infections sur matériel  
684 endo-urétéral.

685

686

## 687 **Relecture nationale**

688 Parmi les 59 relecteurs sollicités via les sociétés savantes partenaires et via les membres du  
689 groupe de pilotage, 37 personnes ont répondu (taux de réponse : 74%). Ce groupe de lecture  
690 a émis un avis formalisé sur le fond et la forme, notamment sur l'applicabilité, l'acceptabilité  
691 et la lisibilité des recommandations. Les contributeurs ayant répondu ont été principalement  
692 des urologues (9), des infectiologues (8), des anesthésistes-réanimateurs (5), des  
693 néphrologues (6), des gériatres (3), des hygiénistes (2), des microbiologistes (2), des  
694 infirmières (2), un urgentiste (1) et un épidémiologiste. Trente-deux contributeurs  
695 provenaient du secteur public et 5 contributeurs du secteur privé. L'avis moyen sur la clarté,  
696 la qualité, l'utilité et l'applicabilité du document a été noté à 8/9. Les commentaires et  
697 suggestions des relecteurs ont été intégrés aux recommandations finalisées ci-dessous.

698

## 699 **DISCUSSION**

700 Il s'agit à notre connaissance du premier travail de synthèse et de revue de la littérature  
701 portant sur les infections urinaires sur matériel endo-urétéral, problématique de la vie  
702 quotidienne de tout urologue. Les articles à ce sujet sont nombreux, mais de qualité  
703 méthodologique discutable pour la plupart, ne permettant que rarement d'émettre des  
704 conclusions robustes.

705 La première, et probablement la plus grande difficulté rencontrée dans ce travail, a été de  
706 bien distinguer, dans les différentes publications incluses, les situations de colonisation  
707 urinaire des situations d'infection **symptomatique**. Très peu d'études ont finalement porté  
708 spécifiquement sur les infections sur matériel endo-urétéral en faisant mention de critères  
709 cliniques clairs (modification des troubles du bas appareil urinaire et/ou fièvre).

710 La plupart des études incluses sont des études microbiologiques, ayant étudié  
711 « l'écologie microbienne » en présence de dispositif endo-urétéral, soit via l'étude de la  
712 bactériurie en cas de sonde urétérale en place, soit via l'étude de la mise en culture de la  
713 sonde urétérale elle-même, technique présentant de très nombreux écueils et d'une utilité  
714 douteuse dans la pratique clinique. La plupart des études s'appuient ainsi sur l'étude de la  
715 bactériurie et non pas sur l'infection. Des seuils divers sont utilisés.

716 La simple estimation de l'incidence et de la prévalence de ces infections n'est pas disponible  
717 et n'a à ce jour jamais fait l'objet d'une étude de cohorte, ni prospective, ni rétrospective.

718 Cette estimation semble pourtant primordiale afin de bien évaluer l'importance de cette  
719 problématique, sa fréquence et son coût, permettant de justifier de futures études à ce  
720 sujet.

721 La question de la cystoscopie faite en consultation pour ablation de sonde JJ reste ouverte.  
722 En 2013 et en 2014, Herr [47,48], à partir du résultat d'études sur les cystoscopies et des  
723 instillations endo-vésicales, avait conclu à l'absence d'intérêt tant de de l'ECBU que de  
724 l'antibiothérapie. En revanche, la mise à jour de sa série en 2015 [49], portant sur 3108  
725 cystoscopies faites chez 1110 malades suivis pour tumeurs vésicales, montrait que 3,4% vs  
726 1,7% de malades colonisés non traités présentaient un épisode infectieux dans les 30 jours  
727 suivant la cystoscopie, sans toutefois occasionner de morbidité importante. Ce bénéfice  
728 attendu de la réalisation de l'ECBU avant cystoscopie, avec prescription antibiotique devant  
729 toute colonisation est donc à mettre en balance avec la consommation d'ECBU et  
730 d'antibiotiques liée à cette attitude. Peut-être qu'une analyse plus précise des facteurs de  
731 risque permettrait de mettre en évidence une population ne nécessitant pas d'ECBU,  
732 notamment dans ces cas de port de matériel endo-urétéral et en lien avec la grande  
733 fréquence de la bactériurie dans ce contexte. L'idéal reste une étude randomisée  
734 permettant de mesurer directement l'impact de l'antibiothérapie adaptée au  
735 microorganisme mis en évidence sur les épisodes infectieux post-ablation de sonde JJ par  
736 cystoscopie. Cette question fera l'objet d'une étude nationale dédiée.

737 La pauvreté de la littérature existante ne permet pas d'établir de conclusions robustes, et la  
738 majorité des recommandations rédigées dans le cadre de ce travail ne peuvent avoir plus de  
739 force que le grade « avis d'expert », s'appuyant sur un jugement argumenté et sur les  
740 données de la littérature. Les recommandations suivantes ne s'appliquent pas dans le cadre  
741 des situations d'urgence en urologie.

742 Les recommandations portant sur la prévention des infections sur matériel endo-urétéral  
743 sont résumées dans le Tableau 4.



744

745 En ce qui concerne le diagnostic des infections sur matériel endo-urétéral, il semble  
746 important de noter que l'écologie des microorganismes n'est pas superposable à celle de  
747 l'infection urinaire associée aux soins sans matériel endo-urétéral, puisqu'il existe une plus  
748 grande fréquence d'infections à bactéries multi-résistantes, à *Pseudomonas aeruginosa*, à  
749 *Staphylococcus spp* ou à *Candida*, de même qu'une fréquente infection polymicrobienne  
750 compliquant l'adaptation d'un traitement antibiotique probabiliste.

751 Les symptômes du bas appareil urinaire doivent être interprétés avec précaution chez le  
752 patient porteur d'un dispositif endo-urétéral. En effet, l'irritation vésicale provoquée par  
753 l'extrémité distale de la sonde double J est fréquemment responsable de symptômes  
754 d'hyperactivité vésicale qui peuvent être à tort considérés comme des signes d'infection  
755 urinaire.

756 Les recommandations portant sur le diagnostic des infections sur matériel endo-urétéral  
757 sont résumées dans le Tableau 5.

758

759 Les seules recommandations disponibles actuellement [50] préconisent un changement  
760 systématique de la sonde urétérale en cas d'infection sur sonde. Une récente enquête de  
761 pratiques réalisée en France en 2019 [51] mettait en évidence que cette recommandation  
762 n'était appliquée que par 25% des urologues interrogés. L'explication plausible de ce faible  
763 taux est que ces recommandations ne semblent justifiées ni par la littérature ni par les  
764 constatations de terrain, et qu'elles requièrent une prise en charge invasive. Les  
765 recommandations sur les IUAS de 2015[50] sont basées sur les recommandations de l'IDSA,

766 qui elles-mêmes se basent sur 4 études [43–46] confondant infection et colonisation et  
767 portant sur les sondes vésicales et non le matériel endo-urétéral : elles sont ainsi à  
768 considérer avec prudence pour conclure quant aux modalités de traitement d’une infection  
769 sur matériel endo-urétéral. Il n’y a donc pas suffisamment d’arguments scientifiques pour  
770 systématiser une telle attitude. Néanmoins, dans le cadre des infections sur dispositifs endo-  
771 urinaires survenant à distance du geste de pose initial, la survenue d’une infection est  
772 fréquemment associée au dysfonctionnement du matériel (“sonde bouchée” par une  
773 incrustation cristalline, ou par des dépôts tissulaires ou infectieux), devant conduire à son  
774 changement en urgence.

775 Le comité scientifique ainsi que les relecteurs nationaux ont statué en faveur d’une mise à  
776 jour de ces recommandations correspondant à ce qui est actuellement déjà pratiqué en  
777 France. Cette prise de position devra être appuyée par des études futures de bonne qualité  
778 méthodologique.

779 Les recommandations portant sur le traitement des infections sur matériel endo-urétéral  
780 sont résumées dans le Tableau 6.

781

782 Des études prospectives et randomisées sont nécessaires pour augmenter le niveau de  
783 preuve des recommandations ci-dessus, qui concernent des situations quotidiennes dans  
784 l’exercice de chaque urologue, en France et dans le monde.

785

786 **CONCLUSION**

787 Ces recommandations françaises portant sur la prévention, le diagnostic et le traitement des  
788 infections urinaires sur matériel endo-urétéral sont les premières en date. La littérature  
789 existante, bien qu'abondante, est méthodologiquement insuffisante pour permettre la  
790 rédaction de recommandations robustes. Ces recommandations ont néanmoins le mérite de  
791 proposer un cadre à la prise en charge de cette situation clinique, courante, basées sur l'avis  
792 d'experts et sur la littérature existante. Ce travail devra être poursuivi par la réalisation  
793 d'études de bonne qualité méthodologique permettant d'améliorer le niveau de preuve de  
794 ces recommandations.

795

796

797 **REFERENCES**

- 798 [1] ATIH : Agence technique de l'information sur l'hospitalisation n.d. <https://www.atih.sante.fr/>  
799 [2] Recommandations n.d. <https://www.infectiologie.com/fr/recommandations.html>  
800 [3] Pengfei S, Yutao L, Jie Y, Wuran W, Yi D, Hao Z, et al. The results of ureteral stenting after  
801 ureteroscopic lithotripsy for ureteral calculi: a systematic review and meta-analysis. *J Urol*  
802 2011;186:1904–9.  
803 [4] Kamath NS, John GT, Neelakantan N, Kirubakaran MG, Jacob CK. Acute graft pyelonephritis  
804 following renal transplantation. *Transpl Infect Dis* 2006;8:140–7.  
805 [5] Mitsuzuka K, Nakano O, Takahashi N, Satoh M. Identification of factors associated with  
806 postoperative febrile urinary tract infection after ureteroscopy for urinary stones. *Urolithiasis*  
807 2016;44:257–62.  
808 [6] Ibrahim HM, Al-Kandari AM, Shaaban HS, Elshebini YH, Shokeir AA. Role of ureteral stenting  
809 after uncomplicated ureteroscopy for distal ureteral stones: a randomized, controlled trial. *J*  
810 *Urol* 2008;180:961–5.  
811 [7] Chordia P, Schain D, Kayler L. Effects of ureteral stents on risk of bacteriuria in renal allograft  
812 recipients. *Transpl Infect Dis* 2013;15:268–75.  
813 [8] Giakoustidis D, Diplaris K, Antoniadis N, Papagianis A, Ouzounidis N, Fouzas I, et al. Impact of  
814 double-j ureteric stent in kidney transplantation: single-center experience. *Transplant Proc*  
815 2008;40:3173–5.  
816 [9] Akoh JA, Rana T. Effect of ureteric stents on urological infection and graft function following  
817 renal transplantation. *World J Transplant* 2013;3:1–6.  
818 [10] Tavakoli A, Surange RS, Pearson RC, Parrott NR, Augustine T, Riad HN. Impact of stents on  
819 urological complications and health care expenditure in renal transplant recipients: results of a  
820 prospective, randomized clinical trial. *J Urol* 2007;177:2260–4; discussion 2264.  
821 [11] Silva M, Marra AR, Pereira CAP, Medina-Pestana JO, Camargo LFA. Bloodstream infection after  
822 kidney transplantation: epidemiology, microbiology, associated risk factors, and outcome.  
823 *Transplantation* 2010;90:581–7.  
824 [12] Shohab D, Khawaja A, Atif E, Jamil I, Ali I, Akhter S. Frequency of occurrence of urinary tract  
825 infection in double j stented versus non-stented renal transplant recipients. *Saudi J Kidney Dis*  
826 *Transpl* 2015;26:443–6.  
827 [13] Lee JR, Bang H, Dadhania D, Hartono C, Aull MJ, Satlin M, et al. Independent risk factors for  
828 urinary tract infection and for subsequent bacteremia or acute cellular rejection: a single-  
829 center report of 1166 kidney allograft recipients. *Transplantation* 2013;96:732–8.  
830 [14] Shrestha BM, Darby CR, Moore RH. Ureteric complications following renal transplantation: an  
831 eight years experience. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)* 2006;4:409–14.  
832 [15] Riedl CR, Plas E, Hübner WA, Zimmerl H, Ulrich W, Pflüger H. Bacterial colonization of ureteral  
833 stents. *Eur Urol* 1999;36:53–9.  
834 [16] Joshi R, Singh DR, Sharma S. Lower urinary tract infection and bacterial colonization in patient  
835 with double J ureteral stent. *J Nepal Health Res Counc* 2011;9:165–8.  
836 [17] Lojanapiwat B. Colonization of internal ureteral stent and bacteriuria. *World J Urol*  
837 2006;24:681–3.  
838 [18] Lifshitz DA, Winkler HZ, Gross M, Sulkes J, Baniel J, Livne PM. Predictive value of urinary  
839 cultures in assessment of microbial colonization of ureteral stents. *J Endourol* 1999;13:735–8.  
840 [19] Kehinde EO, Rotimi VO, Al-Hunayan A, Abdul-Halim H, Boland F, Al-Awadi KA. Bacteriology of  
841 urinary tract infection associated with indwelling J ureteral stents. *J Endourol* 2004;18:891–6.  
842 [20] Kehinde EO, Rotimi VO, Al-Awadi KA, Abdul-Halim H, Boland F, Al-Hunayan A, et al. Factors  
843 predisposing to urinary tract infection after J ureteral stent insertion. *J Urol* 2002;167:1334–7.  
844 [21] Bonkat G, Rieken M, Müller G, Roosen A, Siegel FP, Frei R, et al. Microbial colonization and  
845 ureteral stent-associated storage lower urinary tract symptoms: the forgotten piece of the  
846 puzzle? *World J Urol* 2013;31:541–6.

- 847 [22] Lara-Isla A, Medina-Polo J, Alonso-Isa M, Benítez-Sala R, Sopeña-Sutil R, Justo-Quintas J, et al.  
848 Urinary Infections in Patients with Catheters in the Upper Urinary Tract: Microbiological Study.  
849 *Urol Int* 2017;98:442–8
- 850 [23] Laube N, Kleinen L, Bradenahl J, Meissner A. Diamond-like carbon coatings on ureteral stents--a  
851 new strategy for decreasing the formation of crystalline bacterial biofilms? *J Urol*  
852 2007;177:1923–7.
- 853 [24] Guandalino M, Droupy S, Ruffion A, Fiard G, Hutin M, Poncet D, et al. [The Allium ureteral stent  
854 in the management of ureteral stenoses, a retrospective, multicenter study]. *Prog Urol*  
855 2017;27:26–32.
- 856 [25] Bonniol R, Meria P, Safsaf A, Albouy B, Sibert L. [The thermoformable spiral metallic stents in  
857 the treatment of localized ureteral stenosis: an alternative to JJ stent? Prospective multicenter  
858 study]. *Prog Urol* 2011;21:397–404.
- 859 [26] Barnes KT, Bing MT, Tracy CR. Do ureteric stent extraction strings affect stent-related quality of  
860 life or complications after ureteroscopy for urolithiasis: a prospective randomised control trial.  
861 *BJU Int* 2014;113:605–9.
- 862 [27] Fröhlich M, Fehr J, Sulser T, Eberli D, Mortezaei A. Extraction Strings for Ureteric Stents: Is There  
863 an Increased Risk for Urinary Tract Infections? *Surgical Infections* 2017;18:936–40.
- 864 [28] Klis R, Korczak-Kozakiewicz E, Denys A, Sosnowski M, Rozanski W. Relationship between urinary  
865 tract infection and self-retaining Double-J catheter colonization. *J Endourol* 2009;23:1015–9.
- 866 [29] Rahman MA, Alam MM, Shahjamal S, Islam MR, Haque ME. Predictive value of urine cultures in  
867 evaluation of bacterial colonization of ureteral stents. *Mymensingh Med J* 2012;21:300–5.
- 868 [30] Paick SH, Park HK, Oh S-J, Kim HH. Characteristics of bacterial colonization and urinary tract  
869 infection after indwelling of double-J ureteral stent. *Urology* 2003;62:214–7.
- 870 [31] Coskun AK, Harlak A, Ozer T, Eytülen T, Yigit T, Demirbaş S, et al. Is removal of the stent at the  
871 end of 2 weeks helpful to reduce infectious or urologic complications after renal  
872 transplantation? *Transplant Proc* 2011;43:813–5.
- 873 [32] Parapiboon W, Ingsathit A, Jirasiritham S, Sumethkul V. High incidence of bacteriuria in early  
874 post-kidney transplantation; results from a randomized controlled study. *Transplant Proc*  
875 2012;44:734–6.
- 876 [33] Huang L, Wang X, Ma Y, Wang J, Tao X, Liao L, et al. A comparative study of 3-week and 6-week  
877 duration of double-J stent placement in renal transplant recipients. *Urol Int* 2012;89:89–92.
- 878 [34] Mathe Z, Treckmann JW, Heuer M, Zeiger A, Sauerland S, Witzke O, et al. Stented  
879 ureterovesical anastomosis in renal transplantation: does it influence the rate of urinary tract  
880 infections? *Eur J Med Res* 2010;15:297–302.
- 881 [35] Osman Y, Ali-El-Dein B, Shokeir AA, Kamal M, El-Din ABS. Routine insertion of ureteral stent in  
882 live-donor renal transplantation: is it worthwhile? *Urology* 2005;65:867–71..
- 883 [36] Sarier M, Demir M, Duman I, Yuksel Y, Demirbas A. Evaluation of Ureteral Stent Colonization in  
884 Live-Donor Renal Transplant Recipients. *Transplant Proc* 2017;49:415–9.
- 885 [37] Akay AF, Aflay U, Gedik A, Sahin H, Bircan MK. Risk factors for lower urinary tract infection and  
886 bacterial stent colonization in patients with a double J ureteral stent. *Int Urol Nephrol*  
887 2007;39:95–8.
- 888 [38] Kozyrakis D, Perikleous S, Chatzistamou S-E, Kateris D, Soukias G, Karatzas A, et al. Is There a  
889 Role for Double J Stent Culture in Contemporary Urology? *Urol Int* 2018;100:203–8.
- 890 [39] Matsumoto M, Matsumoto M, Shigemura K, Yamamichi F, Tanaka K, Nakano Y, et al.  
891 Prevention of Infectious Complication and Its Risk Factors after Urological Procedures of the  
892 Upper Urinary Tract. *UIN* 2012;88:43–7..
- 893 [40] Froom P, Shimoni Z. The uncertainties of the diagnosis and treatment of a suspected urinary  
894 tract infection in elderly hospitalized patients. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2018;16:763–70.
- 895 [41] Gavazzi G, Delerce E, Cambau E, François P, Corroyer B, de Wazières B, et al. Diagnostic criteria  
896 for urinary tract infection in hospitalized elderly patients over 75 years of age: a multicenter  
897 cross-sectional study. *Med Mal Infect* 2013;43:189–94.

- 898 [42] Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, et al. Diagnosis,  
899 prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009  
900 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin*  
901 *Infect Dis* 2010;50:625–63.
- 902 [43] Grahn D, Norman DC, White ML, Cantrell M, Yoshikawa TT. Validity of urinary catheter  
903 specimen for diagnosis of urinary tract infection in the elderly. *Arch Intern Med*  
904 1985;145:1858–60.
- 905 [44] Tenney JH, Warren JW. Bacteriuria in women with long-term catheters: paired comparison of  
906 indwelling and replacement catheters. *J Infect Dis* 1988;157:199–202.
- 907 [45] Bergqvist D, Brönnestam R, Hedelin H, Ståhl A. The relevance of urinary sampling methods in  
908 patients with indwelling Foley catheters. *Br J Urol* 1980;52:92–5.
- 909 [46] Raz R, Schiller D, Nicolle LE. Chronic indwelling catheter replacement before antimicrobial  
910 therapy for symptomatic urinary tract infection. *J Urol* 2000;164:1254–8.
- 911 [47] Herr HW. Intravesical bacille Calmette-Guérin eradicates bacteriuria in antibiotic-naïve bladder  
912 cancer patients. *Eur Urol* 2013;63:832–5.
- 913 [48] Herr HW. Should antibiotics be given prior to outpatient cystoscopy? A plea to urologists to  
914 practice antibiotic stewardship. *Eur Urol* 2014;65:839–42.
- 915 [49] Herr HW. The risk of urinary tract infection after flexible cystoscopy in patients with bladder  
916 tumor who did not receive prophylactic antibiotics. *J Urol* 2015;193:548–51.
- 917 [50] Bonne pratique pour la prise en charge et la prévention des IUAS de l'adulte | n.d.  
918 [https://www.sf2h.net/publications/bonne-pratique-prise-charge-prevention-infections-](https://www.sf2h.net/publications/bonne-pratique-prise-charge-prevention-infections-urinaires-associees-aux-soins-iuas-de-ladulte)  
919 [urinaires-associees-aux-soins-iuas-de-ladulte](https://www.sf2h.net/publications/bonne-pratique-prise-charge-prevention-infections-urinaires-associees-aux-soins-iuas-de-ladulte)
- 920 [51] Bey E, Vallée M, Bruyère F, les membres du CIAFU. [Evaluation of French practices in 2019  
921 regarding prevention and treatment of urinary tract infections related to ureteral stent]. *Prog*  
922 *Urol* 2020.
- 923
- 924
- 925
- 926

927 **LEGENDES DES FIGURES ET TABLEAUX**

928 Tableau 1 : Symbolisation des grands niveaux de preuve des recommandations

929 Figure 1 : Flow chart

930 Tableau 2 : Conclusions des données de la littérature

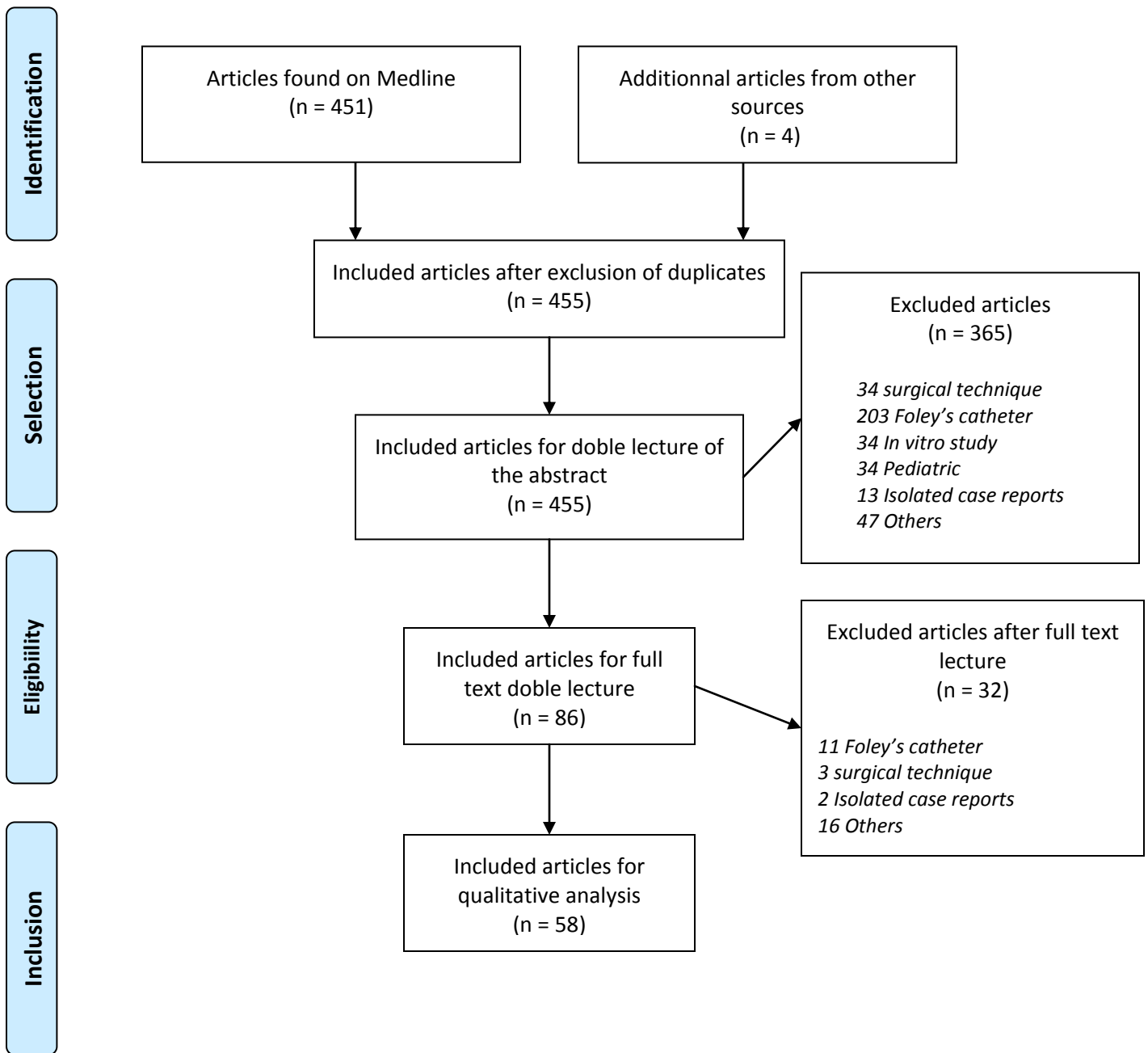
931 Tableau 3 : Rappel des recommandations de l'IUAS 2015 sur les modalités de traitement des  
932 infections urinaires associées au soin

933 Tableau 4 : Résumé des recommandations portant sur la prévention des infections sur  
934 matériel endo-urétéral

935 Tableau 5 : Résumé des recommandations portant sur le diagnostic des infections sur  
936 matériel endo-urétéral

937 Tableau 6 : Résumé des recommandations portant sur le traitement des infections sur  
938 matériel endo-urétéral

939



From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit [www.prisma-statement.org](http://www.prisma-statement.org).



Table 1: Conclusions of the available data in the literature

Conclusions of the available data in the literature	Level of evidence
After about 90 days, 100% of the ureteral stents are colonized	3
The identified bacteria in the stent' culture itself is not always the same that the one identified in urine culture. A colonized ureteral stent is associated to a positive urine culture in 25 to 70% of the cases.	3
The homology between the identified bacteria on the stent itself and in urine culture is low (15%)	3
If a urine culture is positive in a patient wearing a ureteral stent, it is polymicrobial in about 45% of the cases	3
Infectious complications of ureteral stenting are associated with : an initial surgery in an infectious context (obstructive pielonefritis), the length of stay of the stent, females, pregnancy, diabetes mellitus and chronic renal failure.	3
In renal transplantation, if the ureteral stent is withdrawn early (before 15 days post operatory), the infectious risk is not modified compared to the no-stent option.	3
The infectious risk of shockwave lithotripsy is not impacted by the presence of a previously placed ureteral stent. Regarding renal ureteroscopy, data is contradictory.	2
Median time to urinary infection after ureteral stent placement is 10 days.	3
E. coli, Klebsiella, Pseudomonas, Enterococcus, Staphylococcus and Candida are the main micro-organisms identified in the urine culture (colonization and infection) of patients wearing ureteral stent.	3
Percutaneous nephrostomy seems at higher risk of infection with multi-resistant bacteria than the endoscopic placement of a ureteral stent.	3
The longer the ureteral stent is maintained, the higer the risk of urinary tract infection.	3

Table 2: IUAS recommendations of 2015 on healthcare-associated urinary tract infections

<b>IUAS recommendations of 2015 on healthcare-associated urinary tract infections</b>	<b>Level of evidence</b>
It is highly recommended to start a probabilistic antibiotherapy in the hour following the diagnosis of severe urosepsis.	A
It is recommended not to use oral third generation cephalosporines in this situation.	A
It is recommended to limit the use of carbapenems only to documented multi-resistant infections, mainly to treat infections related to extended spectrum beta lactamase-producing enterobacteria if no other option exists.	A
It is recommended, in the treatment of documented healthcare-associated urinary tract infections, to limit the use of quinolones to the situations when no other option exists. They remain an efficient option in the treatment of documented bacterial prostatitis.	A
It is recommended to treat healthcare-associated cystitis 5 to 7 days.	B
A treatment of only 3 days of a healthcare-associated cystitis can be discussed only in women younger than 75 years of age without heavy comorbidities.	B
It is recommended to treat healthcare-associated pyelonephritis and orchitis for a total of 10 days.	B
It is recommended to treat healthcare-associated prostatitis for a total of 14 days.	B

Table 3: Recommendations on prevention of urinary tract infections on endo-ureteral material

<b>Recommendations on prevention of urinary tract infections on endo-ureteral material</b>	<b>Level of evidence</b>
It is recommended to perform a urine analysis 10 days before placement or change of ureteral catheter, with mention of the need to perform an appropriate antibiogram on all identified colonies even in case of polymicrobial analysis	C
The presence of an endo-ureteral stent does not indicate the search of a urinary colonization, except before urological surgery or during pregnancy.	C
It is recommended to treat a urinary colonization before placement or change of ureteral catheter, using an adequate antibiotic, 48 hours before and 24 hours after surgery. In case of polymicrobial analysis, it is recommended to realize an antibiogram on all identified microorganism or to control urine analysis.	C
If there is no clinical symptoms of infection, there is no justification to perform a urine analysis before removing a nephrostomy or a ureteral stent.	C
Urinary bacterial colonization on endo-ureteral material does not require any treatment, except during pregnancy or before urological surgery.	C
It is recommended to remove as fast as possible any endo-ureteral stent.	A
No recommendation can be made regarding the type of material that should be used for ureteral stenting.	C
In the aim of controlling new bacterial resistance, it is recommended not to maintain antibiotic treatment for longer than required, even in the presence of endo-ureteral material.	C

Table 4: Recommendations on diagnostic of urinary infections on endo-ureteral material

Recommendations on diagnostic of urinary infections on endo-ureteral material.	Level of evidence
<p>It is recommended to suspect a urinary tract infection on endo-ureteral material in the case of new symptoms or worsening of previous symptomatology :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lower urinary tract symptoms (pollakiuria, burning sensation, supra-pubic pain); taking into account that these symptoms are frequent even without infection.</li> <li>✓ Lumbar pain.</li> <li>✓ General symptoms: fever, hypothermia, hypotension and/or general alteration.</li> </ul> <p>In elderly patients, falls, acute worsening of autonomy, general alteration, organ failure, worsening of urinary incontinence may be related to urinary infection.</p>	C
<p>If urinary tract infection is suspected in the presence of endo-ureteral material, it is mandatory to rule out any other cause on infection.</p>	C
<p>It is recommended not to use dipstick for the diagnostic of urinary tract infection in the presence of endo-ureteral material.</p>	B
<p>It is recommended not to take into account leucocyturia for the diagnostic of urinary tract infection in the presence of endo-ureteral material.</p>	C
<p>Clinical symptoms have priority upon bacteriological threshold for decision making regarding urinary tract infection.</p>	C
<p>It is recommended to perform a urine analysis if urinary tract infection is suspected in the presence of endo-ureteral material.</p>	B
<p>No recommendation can be made regarding the clinical value of CRP and PCT in the diagnostic of urinary tract infection in the presence of endo-ureteral material.</p>	C
<p>It is recommended not to perform microbiological analysis on endo-ureteral material itself, even in the case of removal for infection.</p>	C

Table 6: Recommendations on treatment of urinary tract infections on endo-ureteral material

<b>Recommendations on treatment of urinary tract infections on endo-ureteral material.</b>	<b>Level of evidence</b>
<p>Systematic replacement of endo-ureteral material is not recommended in the case of urinary tract infection. Nevertheless, the following situations may lead to a change of material :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ New upper urinary tract dilatation or augmentation or a previously existing dilatation, identified on tomography or ultrasonography performed with empty bladder, leading to the suspicion of a malfunction of the endo-ureteral material,</li> <li>✓ No clinical improvement after 72 hours of adapted antibiotherapy,</li> <li>✓ Relapse or recurrence of the infection on endo-ureteral material</li> </ul>	C
<p>If the choice is made to change the endo-ureteral material in the situation of urinary tract infection but without any identified malfunction, no recommendation can be made regarding the optimum timeframe.</p> <p>In the case of upper urinary tract dilatation associated to urosepsis or septic choc, the replacement should be done in emergency.</p>	C
<p>If the diagnostic of urinary tract infection on endo-ureteral material is highly suspected, it is recommended, as a probabilistic approach, to use the association of Pipéracilline and tazobactam:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ In the case of clinical severity (urosepsis, septic choc or dilatation of upper urinary tract), it is recommended to associate this treatment to amikacine.</li> <li>✓ In case of clinical severity (urosepsis, septic choc or dilatation of upper urinary tract) and risk factors of extended spectrum beta-lactamase, it is recommended to use the association of carbapenem and amikacine.</li> <li>✓ In case of clinical documented infection (less than 3 months), the probabilistic approach should take this information into account.</li> </ul> <p>In case of penicillin allergy, it is recommended to use the association of vancomycine-aztréonam:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ In the case of clinical severity (urosepsis, septic choc or dilatation of upper urinary tract), it is recommended to associate this treatment to amikacine.</li> <li>✓ In case of clinical severity (urosepsis, septic choc or dilatation of upper urinary tract) and risk factors of extended spectrum beta-lactamase, it is recommended to use the association of carbapenem and amikacine.</li> <li>✓ In case of clinical documented infection (less than 3 months), the probabilistic approach should take this information into account.</li> </ul>	C
<p>It is recommended to treat at least 5 days and at the most 10 days a urinary infection on endo-ureteral material, depending on the type of infection.</p>	C

Tableau 6 : Résumé des recommandations portant sur le traitement des infections sur matériel endo-urétéral

Résumé des recommandations portant sur le traitement des infections sur matériel endo-urétéral	Grade
<p>On ne peut pas recommander le changement systématique d'un matériel endo-urétéral en présence d'une infection. Néanmoins, les situations suivantes peuvent conduire à un changement du matériel (accord d'experts) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ dilatation du haut appareil urinaire ou majoration d'une dilatation connue découverte lors d'un examen d'imagerie à vessie vide laissant penser que le matériel n'est plus perméable,</li> <li>✓ absence d'amélioration clinique après 72 heures d'antibiothérapie bien conduite,</li> <li>✓ rechute ou récurrence de l'infection sur matériel</li> </ul>	
<p>En cas de changement de matériel endo-urétéral non dysfonctionnant lié à une infection, aucune recommandation ne peut être émise sur le délai optimal (accord d'expert). En cas de dilatation du haut appareil urinaire et de sepsis (critères « sepsis III » de 2016 de l'IDSA) ou de choc septique, ce changement doit être réalisé en urgence (accord d'experts).</p>	
<p>En présence d'infection sur matériel endo-urétéral, il est recommandé, en probabiliste, d'utiliser l'association pipéracilline-tazobactam (accord d'experts) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En cas de signes de gravité (sepsis, choc septique ou dilatation du haut appareil urinaire), il est recommandé d'y associer l'amikacine</li> <li>✓ En cas de signes de gravité (sepsis, choc septique ou dilatation du haut appareil urinaire) et de facteurs de risque d'EBLSE (cf. Figure 2), il est recommandé d'utiliser l'association carbapénème et amikacine.</li> <li>✓ En cas de documentation bactériologique antérieure (moins de 3 mois), l'antibiothérapie probabiliste doit prendre en compte ce résultat.</li> </ul> <p>En cas d'allergie à la pénicilline, il est recommandé en probabiliste d'utiliser l'association vancomycine-aztréonam (accord d'experts) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En cas de signes de gravité (sepsis, choc septique ou dilatation du haut appareil urinaire), il est recommandé d'y associer l'amikacine</li> <li>✓ En cas de signes de gravité (sepsis, choc septique ou dilatation du haut appareil urinaire) et de facteurs de risque d'EBLSE (cf. Figure 2), il est recommandé d'utiliser l'association carbapénème et amikacine.</li> <li>✓ En cas de documentation bactériologique antérieure (moins de 3 mois), l'antibiothérapie probabiliste doit prendre en compte ce résultat.</li> </ul>	
<p>Il est recommandé de traiter au moins 5 jours et au plus 10 jours une infection sur matériel endo-urétéral selon le type d'infection urinaire (accord d'experts).</p>	