

# Fistules urétéro-artérielles : mise au point et avancées thérapeutiques.

## Revue de la littérature basée sur deux cas cliniques

Michel Bailly<sup>1</sup>, Vincent Scavée<sup>2</sup>, Christian Van Ruyssevelt<sup>3</sup>, Olivier Rahier<sup>4</sup>, Jean-Luc Jorion<sup>4</sup>, Emmanuel Dardenne<sup>4</sup>

Uretero-arterial fistulas: update and therapeutic advances

Literature review based on two clinical cases

Uretero-arterial fistulas (UAFs) are the consequence of a chronic inflammatory process that leads to the weakening of ureteral and arterial walls at the crossing level. In recent years, the number of cases described in the literature has continuously increased. Most UAFs are accounted for by the exposure to several typical risk factors. Clinical suspicion is the key for a rapid diagnosis and appropriate treatment. Management of UAFs has evolved over time, being currently based on an endovascular approach. Despite an improvement in diagnostic and therapeutic techniques, morbidity and mortality remain high.

This work, which is based on two clinical cases with different presentation and management, illustrates the heterogeneity of this pathology, which is often barely understood. In addition, the article proposes a review of the current recommendations on the subject.

### KEY WORDS

Uretero-arterial fistula, hematuria, endovascular surgery

Les fistules urétéro-artérielles (FUAs) sont la conséquence d'un processus inflammatoire chronique aboutissant à la fragilisation des parois artérielle et urétérale en regard de leur croisement. Le nombre de cas de FUAs décrits dans la littérature augmente constamment ces dernières années. La plupart de ces fistules sont secondaires à une exposition à un ensemble de facteurs de risque typiques. La suspicion clinique de FUA constitue une étape clé pour assurer un diagnostic rapide et une prise en charge appropriée. Le traitement des FUAs a évolué au cours du temps et repose actuellement sur une approche endovasculaire. Malgré les avancées techniques, tant diagnostiques que thérapeutiques, la morbi-mortalité de ces fistules reste élevée.

Ce travail, basé sur deux cas cliniques dont la présentation et la prise en charge diffèrent fortement, illustre l'hétérogénéité de cette pathologie souvent méconnue et propose une revue des recommandations actuelles à son sujet.

What is already known about the topic?

Uretero-arterial fistulas are rare but potentially life-threatening. Most fistulas are secondary to a set of typical risk factors. Treatment is primarily based on endovascular surgery.

Que savons-nous à ce propos ?

Les fistules urétéro-artérielles sont rares mais potentiellement fatales. Elles sont le plus souvent secondaires à un ensemble de facteurs de risque typiques. Le traitement repose principalement sur la chirurgie endovasculaire.

What does this article bring up for us?

This article reflects the increase in the number of reported cases, illustrates the heterogeneity of the clinical presentation, and underlines the relevance of suspecting clinically a fistula when faced with typical risk factors. It provides a summary of the literature on the subject, including some recent advances that were mainly made in therapeutic management.

Que nous apporte cet article ?

Cet article témoigne de la croissance du nombre de cas décrits, illustre le caractère hétérogène de la présentation clinique et souligne l'importance d'une suspicion clinique face aux facteurs de risque typiques. Il offre un résumé de la littérature sur le sujet avec apport de certaines avancées récentes principalement dans la prise en charge thérapeutique.

## INTRODUCTION

Décrites pour la première fois en 1908 par Moschowitz (1), les fistules urétéro-artérielles (FUAs) constituent une entité rare mais potentiellement fatale. La plupart de ces fistules sont secondaires à des facteurs externes entraînant une fibrose et une inflammation des parois urétérale et artérielle. Le symptôme principal des FUAs est l'hématurie. Au vu des conséquences potentielles de la pathologie, la connaissance de l'approche diagnostique et du traitement adapté face aux patients hématuriques présentant des facteurs de risque classiques semble essentielle. La sensibilisation des praticiens et le développement de nouvelles approches thérapeutiques ont permis une diminution significative du taux de mortalité, qui reste toutefois élevé avec des taux variant de 7% à 23% (2-5).

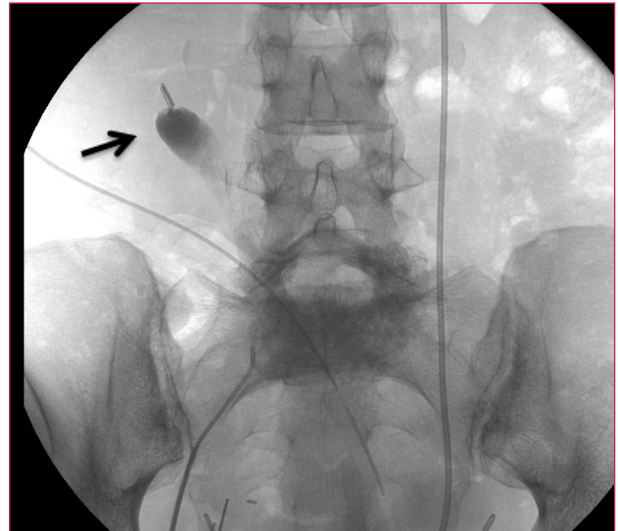
## CAS CLINIQUES

### CAS N°1

Le premier cas est celui d'une patiente ayant pour antécédent principal une hystérectomie radicale totale élargie selon Wertheim suivie d'une radiochimiothérapie adjuvante à l'âge de 38 ans, pour un carcinome épidermoïde du col utérin. Sept ans plus tard, en 2008, elle avait développé une insuffisance rénale avec mise en évidence d'une atrophie rénale droite et d'une urétéro-hydronephrose gauche. Une sonde JJ gauche avait alors été mise en place, et était remplacée tous les 6 mois. L'un des changements de sonde JJ, en 2009, s'était compliqué d'une perforation vésicale nécessitant le maintien d'une sonde à demeure. En 2010, au vu de la progression de l'insuffisance rénale, une hémodialyse avait été débutée. Une sonde JJ droite avait été mise en place en 2012 suite à un épisode de sepsis urinaire avec dilatation du rein droit. Un mois plus tard, un nouvel épisode de pyonéphrose droite avait motivé la mise en place d'une sonde de néphrostomie. Une néphrectomie droite a finalement été réalisée en 2012, en laissant l'uretère distal en place au vu des antécédents chirurgicaux dans le petit bassin. Quatre jours après l'intervention, la patiente a présenté une hématurie macroscopique avec caillottage responsable d'un choc hémorragique. Le CT scanner mettait en évidence un caillottage vésical massif avec suspicion de réouverture de la perforation vésicale, sans objectiver de saignement actif. Une cystoscopie avec décaillottage a été réalisée, et plusieurs poches de globules rouges ont été transfusées. Au quatorzième jour postopératoire, suite à un deuxième épisode de saignement, une artériographie a été réalisée avec mise en évidence d'une opacification tardive du moignon urétéral droit (Figure 1).

Une fistule urétéro-artérielle en regard de l'artère iliaque commune distale droite étant donc suspectée, un stent couvert a été placé en regard de l'artère iliaque commune et externe avec résolution définitive de l'hématurie.

**FIGURE 1. Angiographie objectivant une opacification tardive du moignon urétéral droit**



### CAS N°2

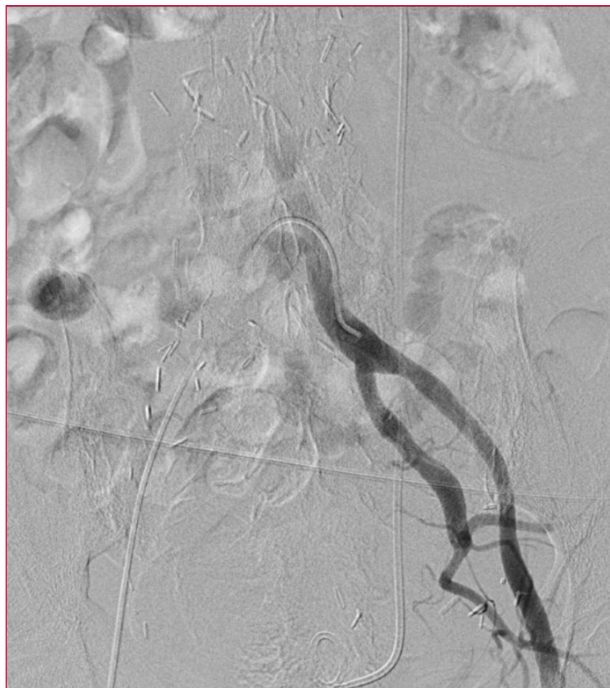
Le second cas concerne une patiente de 79 ans admise aux urgences suite à une chute au domicile dans un contexte de lipothymies et d'hématurie macroscopique. Dans ses antécédents, on note principalement un carcinome séro-papillaire de l'ovaire traité par chimiothérapie néo-adjuvante suivie d'un débulking chirurgical à l'âge de 68 ans. Suite au développement d'une lymphocèle gauche responsable d'une urétéro-hydronephrose et de plusieurs épisodes de pyélonéphrite, une sonde JJ avait été placée un an après l'intervention et était remplacée annuellement par la suite. Le bilan de cette hématurie avec malaise a mis en évidence une anémie sévère avec caillottage en regard de la vessie et du pyélon gauche sans saignement actif identifié au scanner (Figure 2). Un décaillottage par cystoscopie a donc été réalisé, et plusieurs poches de globules rouges ont été transfusées. Dans les suites, de nouveaux épisodes d'hématurie sévère ont justifié la réalisation d'une artériographie ne permettant pas d'objectiver l'origine du saignement (Figure 3). Une origine rénale étant suspectée, une embolisation de l'artère rénale gauche a été réalisée sans parvenir à contrôler l'hématurie. Il a donc été décidé de réaliser une néphrectomie radicale gauche par laparotomie. En peropératoire, lors de la dissection urétérale, une fistule urétéro-artérielle en regard de l'artère iliaque commune a été mise en évidence. Une néphro-urétérectomie gauche a été réalisée, avec clampage artériel et suture pariétale.

**FIGURE 2. Scanner abdominal mettant en évidence un caillottage pyélique et vésical**



caillottage intra-vésical (1), la lymphocèle gauche (2) et la sonde JJ gauche (3).

**FIGURE 3. Angiographie iliaque gauche n'objectivant pas de trajet fistuleux**



## DISCUSSION

La majorité des FUA (85%) sont secondaires à une exposition à un ensemble de facteurs extérieurs entraînant une fragilisation tissulaire en regard de la jonction urétéro-artérielle. Les facteurs de risque typiques sont un antécédent de chirurgie abdomino-pelvienne oncologique ou vasculaire, un traitement par radiothérapie abdomino-pelvienne et la présence chronique d'un stent urétéral (2-7). Les cancers gynécologiques représentent la pathologie

primitive la plus fréquente, suivis des néoplasies colorectales et vésicales (2,5,7).

Les FUA primaires, qui représentent les 15% résiduels, sont dues à une anomalie intrinsèque de la paroi artérielle et/ou urétérale (pseudo-anévrysmes, anévrysmes, malformations vasculaires, vaisseaux aberrants ou fragilité pariétale).

Au vu du faible nombre de cas décrits, l'incidence exacte de la pathologie est difficile à déterminer. Cependant, on note une nette majoration du nombre de cas décrits chaque année. En effet, si seule une trentaine de cas étaient décrits avant les années 1990, on retrouve actuellement environ 150 cas dans la littérature (3,5). Bien que la connaissance croissante de la pathologie et le prolongement de l'espérance de vie sont impliqués, cette majoration semble davantage liée à une exposition plus fréquente aux facteurs de risque. En effet, les avancées en termes de chirurgie et de radiothérapie ont permis une augmentation des indications thérapeutiques, avec pour conséquence inévitable un nombre croissant de patients exposés aux complications qui en découlent (3,6).

Sur le plan tissulaire, le développement d'une FUA est considéré comme étant la conséquence d'un processus inflammatoire et érosif chronique. Au niveau artériel, la chirurgie et la radiothérapie entraînent une ischémie pariétale partielle suite à des lésions micro-vasculaires des vasa-vasorum. En regard du croisement urétéral, cette artère fragilisée pulse sur un urètre qui est lui-même dévascularisé, fixé et rigidifié des suites de la chirurgie, de la radiothérapie et de la présence du stent. Cela mène à une nécrose locale avec formation d'une fistule (2-4). Dans les FUA primaires, la fragilisation structurelle intrinsèque de la paroi urétérale et/ou artérielle joue un rôle majeur. Les études objectivent une prévalence légèrement plus élevée chez la femme (52-59%) (3,7). La majorité des FUA se développent du côté gauche et concernent la portion distale de l'artère iliaque commune, suivie par les artères iliaques externe et interne. Chez les patients présentant une dérivation urinaire, la portion proximale de l'artère iliaque commune et l'aorte abdominale peuvent être impliquées (3,4,7).

Le symptôme typique de FUA est l'hématurie, qui concerne la quasi totalité des patients décrits. Parmi les autres symptômes, on retrouve la rétention urinaire, les symptômes d'infection urinaire et des douleurs lombaires. Certaines FUA sont diagnostiquées suite à la découverte fortuite d'une hydronéphrose ou d'un (pseudo-) anévrysmes en regard d'une artère iliaque (2-7). Le saignement est souvent transitoire et peut varier d'une légère hématurie microscopique à une hématurie sévère, avec développement de troubles hémodynamiques chez 17,8% à 21,3% des patients (5,7). Dans 13,5% des cas, les symptômes sont précipités par le remplacement du stent urétéral (5).

Le caractère non spécifique des symptômes et la nécessité de prise en charge rapide peuvent rendre le processus diagnostique complexe. Van den Bergh *et al.* ont démontré que parmi les 335 mesures diagnostiques engagées pour les 139 patients inclus dans leur étude (2.4 par patient), seules 155 avaient une valeur ajoutée pour le diagnostic de FUA. Or, les études suggèrent une relation inverse entre la durée du délai avant le diagnostic et les résultats cliniques, et les patients qui meurent de FUA sont presque exclusivement ceux dont le diagnostic n'a pas été établi en préopératoire (2,3,6). La suspicion clinique de fistule influence donc réellement le pronostic vital des patients. L'examen de référence pour le diagnostic de FUA est l'artériographie pelvienne (2-8). La visualisation de la fistule peut toutefois être impossible en cas de compression locale par le stent ou par des caillots sanguins, et la sensibilité de l'artériographie varie de 50% à 70% (3-6). En cas d'artériographie négative, l'ajout de manœuvres de provocation aidant à identifier la zone d'extravasation peut être envisagé. Ces manœuvres, réalisées en regard de l'uretère, impliquent la mobilisation du stent urétéral et/ou l'irritation de la zone suspecte par passage répété d'un cathéter lors de l'artériographie. Au vu des risques de saignement liés à ces manipulations, celles-ci requièrent une préparation optimale avec accès aisé au bloc opératoire (3,4,6). Parmi les autres outils diagnostiques, la cystoscopie peut aider en objectivant des caillots en regard de l'orifice urétéral, indiquant le côté du saignement (4,5). La pyélographie rétrograde et/ou prograde a une sensibilité d'environ 50%, et requiert un gradient de pression suffisant de l'uretère à l'artère (3,8). L'urétéroscopie semi-rigide est aussi décrite, mais présente un risque de saignement par mobilisation des caillots obstruant la fistule ou par déchirure de la zone de fistule (6). Enfin, le scanner injecté a une sensibilité de 30% à 50%, et objective souvent un ensemble de signes aspécifiques comme la présence de caillots sanguins au contact de l'uretère, une urétéro-hydronéphrose ou des pseudo-anévrysmes (3,4,6,9,10). Cet examen est donc considéré comme étant modérément utile dans l'algorithme diagnostique (6). La chirurgie exploratrice reste parfois nécessaire en l'absence de diagnostic clair avec suspicion clinique de FUA.

Le traitement des FUAs nécessite une prise en charge des défauts artériel et urétéral. Au niveau des voies urinaires, les options de prise en charge incluent la mise en place d'une néphrostomie ou d'une sonde JJ, une ligature urétérale avec néphrostomie, une résection avec anastomose urétéro-urétérale, une reconstruction iléale ou une néphro-urétérectomie (3-11). Historiquement, le défaut vasculaire était pris en charge par chirurgie ouverte avec ligature vasculaire simple, bypass, embolisation ou réparation vasculaire à l'aide d'une greffe. Le traitement a peu à peu évolué avec développement de techniques

endovasculaires. Décrite pour la première fois en 1965, cette approche permet une couverture de la fistule sans répercussions majeures chez des patients peu éligibles pour une chirurgie du fait de leurs antécédents médico-chirurgicaux. Elle permet également une récupération rapide du flux sanguin chez des patients instables (5,6,9-11). Bien que l'embolisation par coils reste privilégiée dans certains cas de FUA impliquant l'artère iliaque interne, la technique endovasculaire la plus fréquemment utilisée et considérée comme gold standard consiste en la mise en place d'un stent couvert en regard de la fistule (3,4). Les études montrent de bons résultats à court terme avec un haut taux de réussite et peu de récurrence d'hématurie durant la première année (3, 11). En cas de confirmation d'une fistule, le stent peut être placé lors de l'artériographie diagnostique. Les complications principales liées à la mise en place d'un stent sont l'ischémie du membre inférieur, la récurrence de saignement, l'infection du stent, l'ulcération cutanée et les douleurs chroniques (7,10,11). Les données comparant la chirurgie ouverte à l'approche endovasculaire quant aux résultats au long cours sont rares. Malgor *et al.* (9) décrivent un taux de complications précoces de 63% chez les patients traités par chirurgie ouverte, contre 27% pour ceux ayant été pris en charge par voie endovasculaire. A 3 ans, 80% des patients traités par stenting n'avaient plus d'hématurie. Okada *et al.* objectivent de leur côté 36% de récurrence d'hématurie après un follow-up moyen de 548 jours parmi 11 patients traités par approche endovasculaire. A 1 an et 2 ans, le taux de patients n'ayant plus présenté d'hématurie était respectivement de 76.2% et 40.6% (10). Dans l'étude de Fox *et al.*, 58% des patients ont développé des complications en regard des membres inférieurs, l'ischémie étant plus fréquente après réparation chirurgicale ouverte (67%) qu'après prise en charge endovasculaire (50%). Aucune différence en termes de récurrence d'hématurie n'a été objectivée (11). Enfin, dans une revue récente reprenant 94 patients traités exclusivement par approche endovasculaire, 10 complications ont été relevées sur une période de follow-up de 8 mois (10,6%) : 7 récurrences de saignement et 3 thromboses de stent (7).

Au vu de l'absence de différence statistiquement significative en termes de récurrence de saignement, de complication et de mortalité, le traitement endovasculaire est actuellement considéré comme la référence (5,11). La chirurgie ouverte reste indiquée en cas de fistule complexe et/ou infectée avec risque de contamination du stent, ou après échec de stenting (9,11).

Même si la prise en charge endovasculaire semble plus sûre, la morbi-mortalité reste élevée avec nécessité d'assurer un follow-up au long cours afin d'exclure l'apparition de complications tardives (11). Lors d'un traitement endovasculaire, il est fréquent que l'artère iliaque interne soit sacrifiée, soit par

embolisation soit par occlusion suite au placement du stent (10, 11). Cela peut entraîner des troubles de perfusion avec parfois développement d'une claudication de la fesse et/ou d'une dysfonction érectile. Afin d'éviter ces complications, Guntau *et al.* ont proposé en 2017 l'utilisation de stents couverts expansibles par ballonnet, qui peuvent être mis en place avec davantage de précision (12). Des techniques de reconstruction endovasculaire de la bifurcation iliaque, avec préservation de l'artère iliaque interne, ont également été récemment publiées avec de bons résultats fonctionnels (13). Ces interventions sont toutefois complexes et doivent être réalisées dans des centres experts.

Le risque infectieux lié à la mise en place d'un stent dans les FUA est non négligeable, au vu de l'implication des voies urinaires. Ces infections peuvent mener à des complications sévères avec abcédation, sepsis et parfois développement de pseudo-anévrismes (14). De nombreux articles suggèrent donc une antibioprophylaxie dont la durée varie de 24h à 6 semaines, certains auteurs évoquant même une antibioprophylaxie à vie (11,15). L'antibioprophylaxie est actuellement recommandée en routine, sans consensus quant au choix de l'antibiotique (14). En cas d'infection secondaire de stent, une reprise chirurgicale par voie ouverte avec retrait du matériel et bypass vasculaire est indiquée.

Dans les deux cas décrits, les patientes présentent des antécédents et une symptomatologie tout à fait typiques de FUA. Dans le premier cas, bien que le premier épisode d'hématurie ait pu justifier une artériographie au vu des antécédents de la patiente, le bilan diagnostique et la prise en charge thérapeutique ont été rapides et ont permis une stabilisation efficace par abord mini-invasif. L'artère iliaque interne a cependant été sacrifiée, ce qui aurait pu être évité par une approche plus sélective.

Dans le deuxième cas, par contre, le diagnostic a probablement été retardé par l'absence de suspicion clinique de fistule. Face à une artériographie négative, l'ajout de manœuvres de provocation aurait éventuellement pu aider à l'identification de la fistule.

L'embolisation rénale ne semble pas justifiée. Au vu du bilan négatif, la chirurgie était indiquée. Cependant, celle-ci aurait pu débiter par une exploration urétérale à la recherche d'une fistule afin de permettre une réparation locale, sans nécessité de réaliser une néphrectomie.

## CONCLUSIONS

Le nombre de cas de FUA décrits est en constante croissance au vu du prolongement de l'espérance de vie et de l'augmentation de l'exposition des patients aux facteurs de risque que sont la chirurgie et la radiothérapie abdomino-pelviennes et la présence chronique d'un stent urétéral. La morbi-mortalité liée à ces fistules reste élevée, et leur suspicion clinique constitue une étape clé avec une réelle influence sur le pronostic. L'examen complémentaire de choix est l'artériographie, avec possibilité d'ajout de manœuvres de provocation permettant une augmentation la sensibilité mais constituant un risque supplémentaire d'hémorragie. Le traitement repose actuellement sur la mise en place endovasculaire d'un stent couvert en regard de la zone de fistule. L'évolution des techniques chirurgicales permet une couverture de plus en plus sélective, réduisant le risque d'effets indésirables. Une antibioprophylaxie au long cours est recommandée. Au vu du risque de complications tardives et du peu de données disponibles, un suivi au long cours est primordial. La chirurgie ouverte reste indiquée en cas de FUA complexe et/ou infectée, ou après échec de prise en charge endovasculaire. Face à une FUA, la collaboration entre urologues, radiologues interventionnels et chirurgiens vasculaires est essentielle afin d'assurer un diagnostic précis et rapide ainsi qu'un traitement optimal.

## RECOMMANDATIONS PRATIQUES

- Toujours suspecter une fistule urétéro-artérielle face à un(e) patient(e) hématurique présentant des antécédents de chirurgie abdomino-pelvienne, de radiothérapie abdomino-pelvienne et/ou de stenting urétéral chronique.
- L'examen complémentaire de référence est l'artériographie, avec ou sans manœuvres de provocation.
- Le traitement de choix repose sur la mise en place endovasculaire d'un stent couvert.
- Une antibioprophylaxie de longue durée ainsi qu'un suivi au long cours sont recommandés.
- La chirurgie ouverte reste indiquée en cas de fistule complexe, ou après échec de traitement endovasculaire.

## RÉFÉRENCES

1. Moschcowitz AV. Simultaneous ligation of both external iliac arteries for secondary hemorrhage. *Ann Surg.* 1908;48:872–875. PMID: 17862274
2. Bergqvist D, Pärsson H, Sherif A. Arterio-ureteral fistula a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001 Sep;22(3):191-6. doi: 10.1053/ejvs.2001.1432. PMID: 11506509
3. Van den Bergh RC, Moll FL, de Vries JP, Lock TM. Arterio-ureteral fistulas: unusual suspects-systematic review of 139 cases. *Urology.* 2009;74:251–255. PMID: 19362353
4. Pillai AK, Anderson ME, Reddick MA, Sutphin PD, Kalva SP. Ureteroarterial fistula: diagnosis and management. *AJR Am J Roentgenol.* 2015;204(5):592-598. PMID: 25905967
5. Das A, Lewandoski P, Laganosky D, Walton J, Shenot P. Uretero-arterial fistula: a review of the literature. *Vascular.* 2016;24(2):203-207. PMID: 25972027
6. Krambeck AE, Di Marco DS, Gettman MT, Segura JW. Ureteroiliac artery fistula: diagnosis and treatment algorithm. *Urology.* 2005;66:990–994. PMID: 16286109
7. Subiela JD, Balla A, Bollo J, Dilme JF, Soto Carricas B, Targarona EM *et al.* Endovascular Management of Ureteroarterial Fistula : Single Institution Experience and Systematic Literature Review. *J Vasc Endovascular Surg.* 2018 May ; 52(4):275-286. PMID: 29482486
8. Lara-Hernandez R, Riera Vazquez R, Benabarre Castany N, *et al.* Ureteroarterial fistulas: Diagnosis, management, and clinical evolution. *Ann Vasc Surg.* 2017;44:459–465 PMID: 28495539
9. Malgor RD, Oderich GS, Andrews JC, Mc-Kusick M, Kalra M, Misra S *et al.* Evolution from open surgical to endovascular treatment of ureteral-iliac artery fistula. *J Vasc Surg.* 2012 ;55:1072–1080. PMID: 22326578
10. Okada T, Yamaguchi M, Muradi A, *et al.* Long-term results of endovascular stent graft placement of uretero-arterial fistula. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2013; 36:950–956. PMID: 23207658
11. Fox JA, Krambeck A, McPhail EF, Lightner D. Ureteroarterial fistula treatment with open surgery versus endovascular management : long-term outcomes. *J Urol.* 2011;185(3):945-950. doi: 10.1016/j.juro.2010.10.062. PMID: 21247595
12. Guntau M, Hegele A, Rheinheimer S, Hofmann R, Mahnken AH. Balloon-Expandable Stent Graft for Treating Uretero-Iliac Artery Fistula. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2017 Jun;40(6):831-835. doi: 10.1007/s00270-017-1586-4. PMID: 28150018
13. Massmann A, Fries P, Shayesteh-Kheslat R, Buecker A, Stöckle M, Niklas C Life-threatening arterio-ureteral fistula treatment by endovascular complete anatomic iliac artery bifurcation reconstruction. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2020 Apr 14;6(2):199-204. doi: 10.1016/j.jvscit.2020.01.012. PMID: 32322776
14. Venkatesan AM, Kundu S, Sacks D, *et al.* Practice guidelines for adult antibiotic prophylaxis during vascular and interventional radiology procedures. Written by the Standards of Practice Committee for the Society of Interventional Radiology and Endorsed by the Cardiovascular Interventional Radiological Society of Europe and Canadian Interventional Radiology Association. *J Vasc Interv Radiol.* 2010; 21:1611-31. PMID: 21029949
15. George Titomihelakis, Anthony Feghali, Tuong Nguyen, Dawn Salvatore, Paul DiMuzio and Babak Abai. Endovascular management and the risk of late failure in the treatment of ureteroarterial fistulas. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2019 Sep 17;5(4):396-401. PMID: 31660458

---

## AFFILIATIONS

1. Service d'Urologie, Cliniques universitaires Saint-Luc, 1200 Bruxelles
2. Service de Chirurgie vasculaire et Thoracique, Clinique Saint-Pierre, 1340 Ottignies
3. Service d'Imagerie Médicale, Clinique Saint-Pierre, 1340 Ottignies
4. Service d'Urologie, Clinique Saint-Pierre, 1340 Ottignies

## CORRESPONDANCE

DR. MICHEL BAILLY  
Cliniques universitaires Saint-Luc  
Service d'Urologie  
Avenue Hippocrate, 10,  
B-1200 Bruxelles