

IMAGERIE DE LA PYÉLONÉPHRITE AIGUË :

APPORTS DIAGNOSTIQUES ET HABITUDES DE PRESCRIPTION

GILLARD R (1), GRANDJEAN F (1), DEFLANDRE CH (2), MOÏSE M (1), MEUNIER P (1), VANNESPENNE D (1)

RÉSUMÉ : La pyélonéphrite aiguë est une infection rénale potentiellement grave, touchant surtout les femmes, les enfants et les personnes âgées. Elle peut être symptomatique (fièvre, douleurs, troubles urinaires) ou non, et est le plus souvent causée par *Escherichia Coli*. Son incidence et son coût augmentent, notamment en lien avec la surutilisation de l'imagerie. En 2018, des critères cliniques ont été introduits qui aident à identifier les cas nécessitant une imagerie urgente. Une étude rétrospective a été conduite au CHU de Liège dans le but d'analyser la fiabilité de ces critères pour le diagnostic des pyélonéphrites compliquées (abcédées ou obstruction des voies urinaires). Parallèlement, une évaluation des pratiques de prescription a été effectuée.

MOTS-CLÉS : Radiologie - Médecine d'urgence - Pyélonéphrite - Recommandations pratiques

IMAGING OF ACUTE PYELONEPHRITIS : DIAGNOSTIC BENEFITS AND PRESCRIBING HABITS

SUMMARY : Acute pyelonephritis is a potentially serious kidney infection that mainly affects women, children and the elderly. It may or may not be symptomatic (fever, pain, urinary disorders), and is most often caused by *Escherichia Coli*. Its incidence and cost are increasing, particularly in connection with the overuse of imaging. In 2018, clinical criteria were introduced to help identify cases requiring urgent imaging. A retrospective study was carried out at Liège University Hospital to analyse the reliability of these criteria for diagnosing complicated pyelonephritis (abscess or upper urinary tract obstruction). At the same time, prescribing practices were assessed.

KEYWORDS : Radiology - Emergency Medicine - Pyelonephritis - Practice guidelines

INTRODUCTION

La pyélonéphrite aiguë (PNA) correspond à une inflammation du bassinet et du rein. Elle fait partie des infections urinaires comprenant l'infection urinaire fébrile, la bactériurie asymptomatique et la prostatite aiguë. La sévérité de l'atteinte peut aller d'un simple inconfort à un engagement du pronostic vital en cas de choc septique, et la perte de parenchyme fonctionnel peut secondairement mener à une altération de la fonction rénale, surtout chez l'enfant.

Le nombre de nouveaux cas annuels de PNA est évalué à 15 à 17 femmes et 3 à 4 hommes sur 10.000 aux États-Unis (1, 2). Cette incidence est en augmentation. À titre d'exemple, une étude réalisée au Danemark a objectivé un doublement de cette prévalence entre 2000 et 2018 (3).

Les variations hormonales et les facteurs anatomiques sont les principaux facteurs favorisants; les populations pédiatriques et gériatriques, les femmes sexuellement actives et surtout les femmes enceintes sont plus fréquemment atteintes; 20 à 30 % des femmes enceintes présenteront une PNA (1).

La manifestation de la PNA est souvent soudaine avec des signes et symptômes d'une

inflammation systémique (fièvre, frissons et malaises), d'une inflammation vésicale (urgente, polyurie et dysurie) et une douleur du flanc, spontanée ou à la palpation (point costo-musculaire). Cependant, jusqu'à 20 % des patients seront asymptomatiques, apyrétiques ou non-algiques (4).

Une étiologie infectieuse est confirmée par biologie urinaire montrant une bactériurie et/ou une pyurie. La culture urinaire montrera la concentration d'un pathogène urinaire, le plus souvent (80 %) *Escherichia Coli* (E.Coli) ou un autre bacille gram-négatif (2). Selon les études, le taux de bactériurie est fort variable, entre 10 et 50 %, la positivité est corrélée avec la sévérité de l'infection, l'immunosuppression éventuelle, l'obstruction urinaire et un âge supérieur à 65 ans (4).

Le coût total de la PNA est estimé à 2,1 milliards de dollars par an aux USA (année 2000) et ce coût augmente avec le temps en raison de l'antibiorésistance (5, 6). Une étude réalisée dans plusieurs pays, notamment européens, avec haute prévalence de bactéries multi-résistantes, a évalué un coût médian de 3.919 € par épisode. Ce coût comprend l'admission hospitalière, le traitement antibiotique avant et après sortie, une éventuelle réadmission et le suivi (7).

Au vu de la clinique parfois difficile, du faible taux de positivité de l'analyse urinaire, de l'important coût pour la société et de la surconsommation de tomodensitométrie (TDM) en Belgique, des recommandations claires et robustes pour la prise en charge de PNA sont nécessaires. Ainsi, Johnson et Russo. ont proposé quatre

(1) Service de Radiodiagnostic, CHU Liège, Belgique.
(2) Service de Radiodiagnostic, Centre Hospitalier Bois de l'Abbaye, Seraing, Belgique.

critères pour justifier la réalisation d'une imagerie d'emblée en cas de PNA: (I) sepsis ou choc septique, (II) haute suspicion de colique néphrétique ou antécédents de maladie lithiasique urinaire, (III) aggravation clinique malgré 48 h d'antibiothérapie ciblée, (IV) insuffisance rénale aiguë avec filtration glomérulaire en-dessous de 40 mL/min (4).

Nous avons réalisé une étude rétrospective dans le but d'analyser la fiabilité de ces critères pour le diagnostic des pyélonéphrites compliquées.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Ce projet a reçu l'approbation du Comité d'éthique hospitalo-universitaire de l'Université de Liège (2025/329).

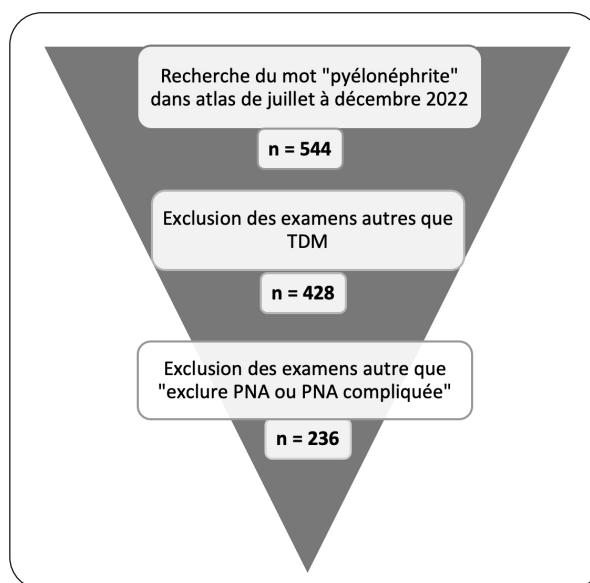
Il s'agit d'une étude rétrospective mono-centrique réalisée au CHU de Liège dont l'objectif principal est d'évaluer la sensibilité et la spécificité des critères de Johnson et Russo dans le diagnostic de PNA compliquée (1). Une PNA est considérée comme compliquée en imagerie si elle s'accompagne d'abcès rénal ou d'obstruction des voies urinaires, deux situations susceptibles de changer la prise en charge thérapeutique du patient. Par ailleurs, un questionnaire (Figure 1 : <https://rmlg.uliege.be/file/4121/3522>) a été remis aux prescripteurs afin d'apprécier leurs habitudes de prescriptions.

RÉCUPÉRATION DES DONNÉES CLINIQUES ET ICONOGRAPHIQUES

Pour le recueil de données, nous avons utilisé la plateforme pédagogique de l'ATLAS du CHU de Liège (<https://atlas.chu.ulg.ac.be>) et procédé en plusieurs étapes. Nous avons recherché sur une période de six mois (de juillet à décembre 2022) tous les examens d'imagerie comportant le mot pyélonéphrite dans leur demande, compte-rendu ou conclusion. Nous avons obtenu 544 résultats. Ensuite, nous avons sélectionné uniquement les TDM (n = 428). Toutes les demandes de ces examens ont été analysées et seules celles avec une demande explicite de recherche de PNA ou PNA compliquée (ou les deux) ont été conservées (n = 236). Il est à noter qu'un grand nombre d'examens exclus mentionnaient des «séquelles de pyélonéphrite» dans le compte-rendu (Figure 2).

Pour les 236 patients retenus, nous avons récupéré le compte-rendu d'imagerie et les informations du dossier médical via PACS et Omnipro. Les données recueillies sont : le

Figure 2. Étapes de sélection des examens pertinents pour la recherche de pyélonéphrite compliquée ou non



genre, l'âge, l'objet de la demande, le résultat de l'examen, l'utilisation ou non de produit de contraste iodé (PCI), l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) positif ou négatif, la clinique de PNA présente ou non (déterminée par deux critères - point costo-musculaire positif ou douleur para-lombaire, et pyrexie). Nous avons également relevé la présence ou non des critères proposés par Johnson et Russo : sepsis ou choc septique, haute suspicion de colique néphrétique ou antécédents de maladie lithiasique urinaire, aggravation clinique malgré 48 heures d'antibiothérapie ciblée, insuffisance rénale aiguë avec filtration glomérulaire en-dessous de 40 ml/min (4).

HABITUDES DE PRESCRIPTION

Un questionnaire anonyme via Google Form (<https://forms.gle/uxZUgtUbMo756PAa8>) (Figure 1 : <https://rmlg.uliege.be/file/4121/3522>) a été envoyé à différents services susceptibles de prescrire une imagerie pour PNA : médecine d'urgence, anesthésie réanimation, médecine interne et chirurgie - urologie et chirurgie abdominale). Le formulaire était anonyme. L'objectif était d'apprécier les habitudes de prescription, mais également la compréhension de l'imagerie concernant le diagnostic de PNA. Nous avons recueilli 97 réponses.

ANALYSES STATISTIQUES

Les variables qualitatives sont résumées à l'aide d'une table de fréquences avec les pourcentages associés tandis que les variables quantitatives sont décrites à l'aide de la médiane et de l'écart interquartile (IQR : Q1-Q3). La normalité des variables quantitatives a été investiguée numériquement en comparant la valeur moyenne à la valeur médiane ainsi que graphiquement à l'aide d'un histogramme et d'un graphe quantile-quantile. Le test de normalité de Shapiro-Wilk est venu compléter cette investigation de la normalité. La distribution des résultats des examens en fonction des caractéristiques des patients, de l'objectif de la demande ou des données cliniques a été représentée à l'aide de tableaux croisés présentant la fréquence et le pourcentage des différents résultats des examens possibles dans chaque catégorie des paramètres étudiés. Les pourcentages ont été calculés pour chaque catégorie de ces paramètres. L'association entre les résultats des examens et les différents critères étudiés a été testée au moyen de tests du chi-carré ou de tests exacts de Fisher lorsque les conditions

d'application du test du chi-carré n'étaient pas rencontrées. Lorsque l'influence de paramètres quantitatifs sur les résultats des examens a été étudiée, les médianes du critère de Johnson et Russo par résultat ont été utilisées et le test de Kruskal-Wallis a été considéré. La même méthodologie a été appliquée pour étudier l'association entre le diagnostic final et le résultat des examens. Les analyses statistiques ont été réalisées sur le nombre maximum de données disponibles; les données manquantes n'ont pas été remplacées. Le niveau de confiance a été fixé à 95 % ($p < 0,05$). Le logiciel statistique utilisé est SAS version 9.4.

RÉSULTATS

DONNÉES CLINIQUES, BIOLOGIQUES ET ICONOGRAPHIQUES

Les statistiques descriptives de la cohorte sont détaillées dans le **Tableau I**. Le total d'examen négatifs était de 134 (56,8 %). Parmi les examens positifs, 54 (22,8 %) révélait une

Tableau I. Statistiques descriptives de la cohorte

Total : 236	Nombre (%) ou médiane (IQR)
Femmes	164 (69,5)
Âge (années)	61 (44-75)
Objectif de la demande	
Exclure PNA	195 (82,6)
Exclure PNA compliquée	147 (62,3)
Résultats de l'examen	
Négatif	134 (56,8)
PNA non compliquée	54 (22,9)
PNA compliquée	11 (4,7)
Autre	37 (15,7)
Produit de contraste iodé	156 (66,1)
Complications	
Non	225 (95,3)
Calcul obstructif	7 (3)
Abcès	2 (0,8)
Autre	2 (0,8)
Critères de Johnson et Russo	
Sepsis ou choc septique	11 (4,7)
Haute suspicion ou antécédent de maladie lithiasique	38 (16,1)
Mauvaise évolution clinique malgré 48h d'antibiothérapie ciblée	36 (15,3)
Chute de la filtration glomérulaire en dessous de 40 ml/min	25 (10,6)
Demande hors critère selon Johnson et Russo	155 (65,7)
Clinique et analyse urinaire	
Douleur paralombaire	90 (38,5)
Pyrexie	117 (50,4)
ECBU positif	183 (77,5)
Diagnostic de PNA retenu	114 (48,3)

PNA : pyélonéphrite aiguë. ECBU : examen cytbactériologique des urines

PNA non compliquée, 11 (4,7 %) une PNA compliquée et 37 (15,7 %) un autre diagnostic. Le pourcentage d'examen négatifs était plus important chez les hommes que chez les femmes : 47 (65,3 %) examens étaient négatifs chez les hommes et 87 (53,1 %) chez les femmes. Par contre, on observait plus de pyélonéphrites non compliquées chez les femmes (28,1 %) que chez les hommes (11,1 %).

L'ECBU était positif dans 77,6 % des examens. Au moins un critère clinique était présent dans 66 % des examens. Par contre, la clinique et l'ECBU étaient négatifs dans 10,3 % des examens réalisés. Lorsque l'ECBU était positif, le taux de PNA et PNA compliquée était plus important (27,9 % vs 5,7 % pour la PNA et 6 % vs 0 % pour la PNA compliquée; $p = 0,0008$). Lorsqu'il y avait une pyrexie, le taux de PNA et PNA compliquée était plus important (30,8 % vs 13,9 % pour la PNA et 6 % vs 3,5 % pour la PNA compliquée; $p = 0,011$).

Certaines demandes avaient le double objectif d'exclure une PNA et une PNA compliquée ($n = 106$). Dans 37,7 % des cas, le motif de la demande était d'exclure une PNA sans recherche de complication. La distribution des résultats de TDM ne différait pas significativement selon le motif ($p = 0,79$).

La distribution des résultats TDM était globalement comparable pour les patients de plus ou de moins de 55 ans ($p = 0,065$). Cependant, sur les 11 cas de PNA compliquées, 8 étaient

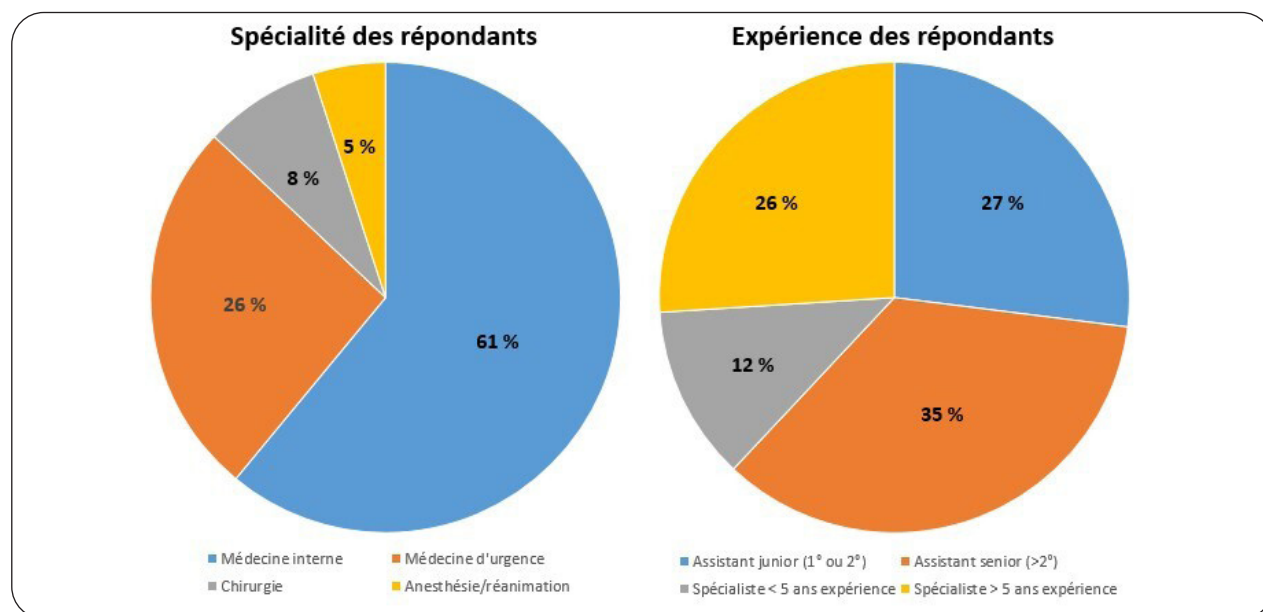
survenus chez des patients de plus de 55 ans. Parmi ces 11 cas, 7 étaient des calculs obstructifs, 2 étaient des abcès rénaux, 1 une obstruction urétérale par une tumeur pelvienne et 1 une obstruction urétérale par une sonde JJ mal positionnée.

Concernant les critères proposés par Johnson et Russo, 64,8 % des examens ont été réalisés sans la présence d'au moins un critère. Le plus fréquemment retrouvé est la suspicion de maladie lithiasique (16,1 %). Aucune PNA compliquée n'a été retrouvée en cas d'absence des critères. Le taux de PNA compliquée était significativement plus important en cas de suspicion d'une maladie lithiasique (21,1 % vs 1,5 %; $p < 0,0001$) ainsi qu'en cas de mauvaise évolution clinique après 48 heures (11,1 % vs 3,5 %; $p < 0,001$). Malgré des valeurs non significatives ($p > 0,11$, mais échantillon relativement faible), le pourcentage de PNA compliquée était plus élevé en cas de sepsis/choc septique (4,4 % vs 1 %) et en cas de chute de la filtration glomérulaire sous 40 ml/min (12 % vs 3,8 %). Nous avons retrouvé plus de PNA compliquées en cas de cumul de critères.

HABITUDES DE PRESCRIPTION

Nous avons obtenu 97 réponses à notre questionnaire en ligne. Les statistiques descriptives du panel ayant répondu au questionnaire sont reprises en **Figure 3**, 26 (26,8 %) des

Figure 3. Statistiques descriptives du panel ayant répondu au questionnaire



répondants étaient des assistants «junior» (1^{ère} et 2^{ème} année), 34 (35,1 %) des assistants seniors, 12 (12,4 %) des médecins spécialistes de moins de 5 ans d'expérience et 25 (25,8 %) étaient des médecins spécialistes avec plus de 5 ans d'expérience.

Cinquante-neuf (60,8 %) des répondants sont de médecine interne, 25 (25,8 %) travaillent en médecine d'urgence, 8 (8,2 %) en chirurgie et 5 (5,2 %) en anesthésie/réanimation. Quatre-vingts (82 %) des répondants demandaient un examen pour exclure une PNA compliquée. Cette demande était plus souvent retrouvée parmi les médecins des urgences ($p = 0,0015$). Cinquante-six (57,7 %) ont affirmé que la détection de PNA à la TDM était parfois possible avec contraste. Il n'y avait pas d'autre différence selon l'expérience ou la spécialité. La majorité des répondants estimaient la fréquence des complications de PNA visualisées en imagerie entre 0 à 5 % ou 5 à 25 %, sans différence significative que ce soit selon l'expérience ou la spécialité ($p > 0,38$).

Quatre-vingt-sept (89,7 %) des répondants ont répondu que le diagnostic final de PNA pouvait être fait malgré un examen radiologique négatif. Dans 28 % des cas, le diagnostic de PNA n'était pas retenu dans le dossier chez les spécialistes de plus de 5 ans d'expérience contre 5,9 % pour les autres ($p = 0,018$).

Les critères de Johnson et Russo sont les critères le plus souvent sélectionnés pour justifier une demande (68 répondants - 70 %). Les autres critères dans le questionnaire ont été cités par moins de 50 % des répondants. Le nombre de critères médians sélectionnés est de 5 (IQR 4-6). Cinquante-six (57,7 %) avaient sélectionné notamment les critères de Johnson et Russo, et 14 (14,4 %) les avaient sélectionnés uniquement. L'intérêt médian pour la radioprotection était de 4/5 (5 = radioprotection importante).

DISCUSSION

Il s'agit de la première étude qui évalue la pertinence de prescription de TDM par rapport aux quatre critères proposés par Johnson et Russo (4). Sur les 236 demandes rédigées pour ces examens, seulement 81 (34, 3%) comportaient au moins un de ces critères. Dans ces 81 examens, 11 ont décelé une complication (obstruction des voies urinaires ou abcès rénal). Sur les 155 autres examens, aucune PNA compliquée n'a été retrouvée. Ces résultats prouvent que les quatre critères de Johnson et Russo sont très sensibles, mais qu'ils engendrent un taux

important de faux positifs (86,4 %). Cela peut être expliqué par le degré subjectif de certains points, surtout la haute suspicion de colique néphrétique.

Parmi ces examens, 188 (79,7 %) n'ont pas eu d'impact sur la prise en charge du patient, correspondant aux examens négatifs ou montrant une PNA non-complicquée. Sur les 48 cas restants, 11 étaient des PNA compliquées et 37 des autres diagnostics, principalement des infections urinaires basses ou digestives (appendicite, cholécystite ou diverticulite) nécessitant une prise en charge urgente. Le taux élevé d'autres diagnostics peut s'expliquer par la versatilité de la clinique de PNA ainsi que d'autres atteintes aiguës de l'abdomen. Lorsqu'il n'y a pas de doute sur le diagnostic de PNA, les critères de Johnson et Russo doivent être appliqués.

Par rapports à l'étude réalisée par Gauthier et coll.(8), le taux de PNA compliquées n'était pas significativement plus important dans le groupe > 55 ans. Ce résultat peut être expliqué par le faible nombre de patients ($n = 236$) et de PNA compliquées ($n = 11$). De plus, leurs critères d'inclusion étaient plus stricts que les nôtres (seulement les femmes entre 18 et 65 ans). Par contre, leurs résultats coïncident avec les nôtres concernant l'association entre une suspicion de maladie lithiasique urinaire et la PNA compliquée (odds ratio = 2,41; $p = 0,01$) (8).

Concernant les habitudes de prescription par spécialité, il est à noter que les répondants en médecine d'urgence ($n = 25$) prescrivaient un examen d'imagerie pour la recherche de complication et pas pour la recherche de PNA en elle-même (celle-ci ne nécessitant de principe aucun recours à l'imagerie d'emblée). Ceci pourrait s'expliquer par une plus grande expérience de prise en charge de ces patients en première ligne hospitalière.

Les critères de Johnson et Russo n'ont été sélectionnés que dans 57,7 % des cas, montrant, pour près de la moitié des prescripteurs, une application inappropriée de l'indication d'examens en cas de PNA.

Notons que 14,4 % des répondants pensent que la PNA est toujours visible à la TDM, 10,3 % des répondants ne retiennent jamais le diagnostic de PNA si la TDM est négative, et 28 % des spécialistes seniors (> 5 ans d'expérience) n'envisagent pas le diagnostic de PNA si la TDM est négative. Or, bien qu'elles soient fréquemment observées, environ 10 % des plages de néphrites ne sont pas visibles à la TDM (9). Ceci implique en pratique un risque d'errance diagnostique pour au moins 1 patient sur 10 malgré

des données cliniques concordantes. Il semble donc raisonnable de rappeler que nous ne traitons pas une image, et qu'un examen radiologique négatif n'implique pas ici l'exclusion du diagnostic.

De manière générale, le prescripteur surestime un peu le taux de complications attendu à la TDM avec la majorité des répondants attendant une PNA compliquée dans 0 à 5 % ou 5-25 % des cas. Ceci- pourrait expliquer en partie la sur-prescription des TDM pour ce motif.

La radioprotection est bien prise en compte par les répondants. De manière contradictoire, environ deux tiers des examens ont été réalisés sans les critères proposés par Johnson et Russo.

Notre étude comporte plusieurs limites : ses caractères rétrospectif et monocentrique, le fait que les images n'ont pas été relues systématiquement, la petite taille du groupe entraînant un faible nombre de cas positifs et le petit nombre de participants au questionnaire en ligne. Une étude prospective avec un plus grand nombre de patients et une relecture systématique des examens par un ou plusieurs radiologues expérimentés apporterait des résultats plus robustes.

CONCLUSION

Cette étude confirme la pertinence de l'utilisation des critères de Johnson et Russo et souligne qu'une imagerie dans le cadre d'une PNA est justifiée uniquement si au moins un de ces critères est présent. Il est important de se rappeler que ces recommandations ont été conçues pour diagnostiquer un maximum de PNA compliquées en minimisant les risques et coûts inhérents à la TDM. Il est important également de savoir différencier l'obligation de moyen et la médecine défensive, cette dernière n'étant pas un motif justifiant la surconsommation d'exams.

BIBLIOGRAPHIE

1. Belyayeva M, Leslie SW, Jeong JM. *Acute pyelonephritis*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
2. Czaja CA, Scholes D, Hooton T M, Stamm WE. Population-based epidemiologic analysis of acute pyelonephritis. *Clin Infect Dis* 2007;**45**:273-80.
3. Svingel LS, Christiansen CF, Birn H, et al. Temporal changes in incidence of hospital-diagnosed acute pyelonephritis: A 19-year population-based Danish cohort study. *IJID Reg* 2023;**9**,104-10.
4. Johnson J.R, Russo T.A. Acute pyelonephritis in adults. *N Engl J Med* 2018;**378** 48-59.
5. Brown P, Ki M, Foxman B. Acute pyelonephritis among adults: cost of illness and considerations for the economic evaluation of therapy. *Pharmacoeconomics* 2005;**23**:1123-42.
6. Yoon C, Park SY, Kim B, et al. Relationship between the appropriateness of antibiotic treatment and clinical outcomes/medical costs of patients with community-acquired acute pyelonephritis: a multicenter prospective cohort study. *BMC Infect Dis* 2022;**22**:112.
7. Vallejo-Torres L, Pujol M., Shaw E, et al. Cost of hospitalised patients due to complicated urinary tract infections : a retrospective observational study in countries with high prevalence of multigrug-resistant Gram-negative bacteria : the COMBACTE-MAGNET, RESCUING study. *BMJ Open* 2018;**8** e020251.
8. Gauthier S, Tattevin P, Soulat L, et al. Pain intensity and imaging at the initial phase of acute pyelonephritis. *Med Mal Infect* 2020;**50**:507-14.
9. Taniguchi LS, Torres US, Souza SM, et al. Are the unenhanced and excretory CT phases necessary for the evaluation of acute pyelonephritis? *Acta Radiol* 2017;**58**:634-40.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Dr Gillard R, service de Radiodiagnostic, CHU Liège, Belgique.
Email : r.gillard@chuliege.be