

IMAGERIE DE L'INFECTION URINAIRE DE L'ENFANT : *QUOI DE NEUF ?*

Fred Avni, Marie Cassart

CHRU – Lille et Bruxelles

favni@ulb.ac.be

1. INTRODUCTION

L'infection urinaire est une des maladies bactériennes les plus fréquentes chez les enfants. Cinq pourcent des filles et 0,5% des garçons présenteront au moins une infection. L'approche vis-à-vis des infections urinaires s'est fortement modifiée ces dernières années et les études ont plus porté sur la susceptibilité de l'hôte à l'infection, aux caractéristiques de l'agent pathogène concerné et aux relations entre infection urinaire et reflux vésico-urétéral.

Il semble primordial d'identifier les patients à risque d'infection et particulièrement ceux à risque d'infection urinaire compliquée, c'est-à-dire ceux avec des malformations des reins, un reflux ou une dysfonction vésico-sphinctérienne. Les infections symptomatiques incluent les infections du tractus urinaire supérieur, avec potentiellement une atteinte rénale (pyélonéphrite aiguë et/ou pyélite) et les infections du tractus urinaire inférieur (cystites).

Cliniquement, une infection des voies urinaires supérieures se présente avec de fortes fièvres et des symptômes de maladie généralisée alors qu'habituellement, une infection urinaire inférieure se présente plutôt avec des symptômes mictionnels et sans signe systémique. D'un point de vue anatomo-pathologique, en cas de pyélonéphrite aiguë, un œdème inflammatoire et des micro-abcès se développent dans le parenchyme rénal. Ces lésions, en l'absence d'un traitement approprié, évoluent vers une nécrose du parenchyme rénal, perte de néphrons et la formation de cicatrices (1-4).

Les risques à long terme des infections urinaires, en particulier si ces infections récidivent, comprennent la pyélonéphrite chronique (et/ou néphropathie de reflux), l'hypertension

artérielle, l'insuffisance rénale chronique, l'insuffisance rénale terminale conduisant vers la greffe rénale.

Des facteurs de risque favorisant la survenue de ces complications sont bien (re)connus: l'obstruction des voies urinaires, le reflux avec dilatation, le bas âge, les nouveau-nés non circoncis, les problèmes de sphincters vésicaux, le retard au traitement et le caractère récidivant des infections (5-8).

Le rôle de l'imagerie au stade du diagnostic est hautement controversé en particulier dans la littérature pédiatrique. Cependant, l'imagerie peut jouer un rôle important à différents niveaux (9-13) :

- Elle va permettre d'affirmer le diagnostic chez des patients dont la symptomatologie est équivoque.
- Elle permettra également de déterminer parmi l'ensemble des patients ceux à risque de récurrence et ceux présentant des complications.
- Elle pourra aussi avoir un rôle préventif en dépistant des patients à risque grâce, en particulier, au diagnostic anténatal d'uropathies et à leur prise en charge dès la naissance.

EPIDEMIOLOGIE

La prévalence des infections urinaires varie suivant l'âge et le sexe de l'enfant. Les infections urinaires sont nettement plus fréquentes chez les bébés de sexe masculin et chez les filles en âge scolaire. Une bactériurie asymptomatique survient d'ailleurs chez 1-2% chez les filles en âge scolaire mais est par contre très inhabituelle chez les garçons. Les infections sont 20 fois plus fréquentes chez la fille en âge scolaire que chez le garçon (14,15).

La majorité des infections sont causées par l'E.Coli et dans une moindre mesure par le staphylocoque doré (surtout en cas de dissémination hématogène). La démonstration d'un germe inhabituel (par exemple protéus) doit faire rechercher une malformation complexe ou une insertion urétérale ectopique.

3. ROLE DE L'IMAGERIE EN PHASE AIGUE

Les controverses concernant l'imagerie de la pyélonéphrite aiguë sont multiples ; certains auteurs pensent d'ailleurs que toute forme d'imagerie est inutile au stade du diagnostic. D'autres mettent les techniques systématiquement en concurrence. Effectivement, aucune technique ne permet de fournir l'ensemble des informations utiles. L'imagerie doit répondre à plusieurs questions de manière concomitante: le parenchyme rénal est-il atteint ? Les lésions sont-elles irréversibles ? Y-a-t-il un reflux vésico-urétéral associé ? Pour y répondre, plusieurs techniques doivent être utilisées de manière *complémentaire*. De plus, leur utilisation doit être optimisée de manière à en obtenir le maximum d'information (16-18).

3.1. L'échographie

Le rôle universellement accepté de l'échographie dans des cas de suspicion de pyélonéphrite aiguë est de déterminer s'il existe une uropathie malformative avec dilatation des voies urinaires ayant favorisé l'infection (19, 20). L'examen permet de différencier entre obstruction pyélo-urétérale, urétéro-vésicale, une duplication ou encore une obstruction sous-vésicale. Elle démontrera également la présence d'éventuelles lithiases urinaires. Une attention particulière doit être portée à l'échogénicité de l'urine contenue dans les voies urinaires dilatées ; en effet, une néphrostomie sera indiquée en cas de pyonéphrose (urine échogène) compliquant l'uropathie.

Par ailleurs, l'échographie peut contribuer au diagnostic dans des cas de pyélonéphrite aiguë cliniquement douteux en démontrant des signes d'atteinte rénale. La gamme des anomalies échographiques est vaste ; les anomalies peuvent être isolées ou observées de manière concomitante; le plus fréquemment, en cas de PNA, le rein augmente de volume et devient globuleux. Ceci peut être objectivé au travers de la mesure des différents diamètres du rein en particulier sur une coupe transverse. La comparaison des coupes transverses des deux reins facilite cette démonstration. La PNA peut encore s'accompagner d'infiltrats inflammatoires

de la graisse périhilaire ou des parois pyéliqués et urétérales. Ceci se traduira d'une part par une hyperéchogénicité péri-hilaire, de l'autre par un épaississement des parois pyéliqués et urétérales au-delà de 0.8 mm (4, 22). On peut encore observer une désorganisation de l'échostructure rénale normale (perte de la différenciation cortico-médullaire, zones hyperéchogènes ou hétérogènes). Enfin, des petits abcès peuvent déjà exister au stade du diagnostic initial sous la forme de zones hypoéchogènes souvent périphériques et sous-capsulaires. Il faut d'ailleurs souligner que ce sont le plus souvent les zones des pôles supérieurs et inférieurs qui sont atteintes.

Il reste qu'une échographie rénale normale ne doit pas faire exclure formellement une pyélonéphrite aiguë. La sensibilité de l'échographie dans la détection de la pyélonéphrite aiguë a été estimée aux environs de 60%, il y a une vingtaine d'années. Les performances de l'échographie ne pourront que s'améliorer avec le développement de sondes de meilleures définitions et de nouveaux algorithmes technologiques. De plus, d'autres études ont démontré l'utilité de l'adjonction du Doppler couleur pour augmenter la détection de l'atteinte infectieuse et inflammatoire et donc augmenter la performance de l'échographie. La contribution du Doppler couleur est basée sur la faible ou l'absence de vascularisation des zones affectées par l'infection. Le taux de détection de l'échographie augmente alors à 85% (23).

3.2. Le DMSA

La scintigraphie à l'acide dimercaptosuccinique (DMSA) marqué au Technétium 99m est aujourd'hui reconnue comme l'examen de référence pour le diagnostic (et le suivi) des atteintes infectieuses aiguës. Le DMSA est un marqueur cortical qui permet en plus d'évaluer la fonction rénale séparée (19, 24, 25).

La technique est hautement sensible pour le diagnostic de l'atteinte rénale. En pratique clinique, l'excellente valeur prédictive négative de la scintigraphie vis-à-vis de l'atteinte rénale est sa qualité la plus intéressante. En d'autres termes, le risque de développement d'une cicatrice est nul quand un DMSA pratiqué à la phase aiguë de la pyélonéphrite est normal.

Ceci est le cas quand l'infection est essentiellement urothéliale (pyélite, urétérite) épargnant le parenchyme rénal. Une réserve cependant, lorsque le DMSA est positif, il est impossible de déterminer si une lésion aiguë va guérir ou évoluer vers une cicatrice.

Il faut noter que des controverses existent également quant à une utilisation (systématique ou ciblée) en période aiguë. Le problème de la généralisation du DMSA réside dans la disponibilité de la technique dans le cadre d'une affection extrêmement fréquente.

Même s'il ne s'agit pas d'une attitude consensuelle aujourd'hui, il est proposé de ne pas réaliser de cystographie rétrograde dans les suites d'une infection urinaire fébrile en cas de DMSA négatif (19). On peut penser que dans un future proche, l'algorithme décisionnel se basera sur l'échographie. En effet, l'échographie (avec sonde de haute fréquence et éventuellement couplée au doppler couleur) comparée au DMSA possède une sensibilité élevée selon certaines équipes entraînées, et pourrait se substituer au DMSA quand elle est anormale. On pourrait alors cantonner la réalisation de DMSA à la phase aiguë aux enfants porteurs d'infections fébriles avec échographie normale (26) (Tableau 1).

La complexité de ce débat est liée à l'extrême variabilité des résultats concernant l'échographie au travers de la littérature. Si ceux-ci sont pratiquement optimaux dans certains centres (26), ils sont désastreux dans d'autres (27). Les conditions de réalisation sont évidemment responsables de telles disparités. Dans un centre français spécialisé, les examens sont réalisés par des radiopédiatres experts alors que dans un service nord-américain, ils le sont en général par des techniciens qui ne reçoivent pas d'enseignement spécifique à propos de la sémiologie subtile de la pyélonéphrite.

3.3. CT Scanner

Le CT scanner avec injection de produit de contraste apparaît aussi performante que le DMSA pour démontrer les lésions d'atteinte rénale de la pyélonéphrite aiguë. Les lésions sont d'ailleurs mieux démontrées sur des clichés en phase veineuse et en phase d'opacification des voies urinaires plus tardive. Elles apparaissent sous la forme de striations triangulaires hypodenses au sein du parenchyme rénal. L'irradiation engendrée et le besoin d'injection de

produit de contraste limitent la systématisation du CT scanner (23,28). Au contraire, la TDM apparaît intéressante dans la recherche de complications de type abcès en particulier lorsque l'IRM n'est pas disponible ou accessible (29).

3.4. Imagerie par résonance magnétique

L'imagerie par résonance magnétique présente un grand potentiel pour détecter à l'instar du DMSA ou du CT-scanner les zones d'infiltrats inflammatoires et infectieux. Plusieurs études ont montré une excellente corrélation entre l'IRM et le DMSA. Après l'injection de contraste, les zones d'atteinte aiguë apparaissent hypointenses sur les séquences T1. La résonance pourrait semble-t-il différencier les zones d'atteinte aiguës des zones de lésions chroniques. La démonstration d'anomalies morphologiques au cours du même examen est une contribution supplémentaire fort appréciable de la technique (ceci se vérifie tout particulièrement dans les cas de duplications compliquées). L'avantage de l'imagerie par résonance est donc de fournir des informations à la fois sur la morphologie des voies urinaires et sur l'état du parenchyme (30-32). L'accessibilité de la technique et la nécessité de sédation chez les jeunes enfants rendent (malheureusement) difficile son utilisation routinière.

3.5. Cystographie rétrograde mictionnelle

Le taux de présence concomitante de reflux et d'infection urinaire se situe aux environs de 40% des cas. Cette association significative entraîne la réalisation de nombreuses cystographies rétrogrades lors de la mise au point des infections urinaires. L'avantage de la cystographie radiologique est de détecter et de grader le reflux, de démontrer un reflux intrarénal, d'évaluer la cinétique mictionnelle et de rechercher des anomalies urétrales (18,32). Certaines équipes ne réalisent la cystographie que dans les cas soit l'échographie soit le DMSA sont positifs. Le moment de la réalisation de l'examen est également controversé (durant la phase aiguë ou à distance de l'infection).

Une alternative à la cystographie radiologique est la cystographie utilisant les contrastes échographiques. Le coût et la disponibilité du contraste limitent cette technique.

3.6. Attitude face à une suspicion d'infection urinaire (fébrile)

Un grand nombre d'études ont été publiées pour optimiser la prise en charge des enfants ayant présenté une infection urinaire aiguë. L'échographie, le DMSA et la cystographie rétrograde sont les 3 techniques de première ligne dont l'utilisation séparée ou conjointe a fait l'objet de diverses publications et de controverses.

Comme indiqué précédemment, les nouveau-nés garçons et les filles en âge (pré)scolaire. L'effort des prises en charge est mis sur ces groupes à risque; cependant, parmi l'ensemble des patients, il n'est actuellement pas possible de comprendre pourquoi certains vont développer une atteinte rénale et d'autres pas. De plus, il n'est pas possible actuellement de définir quels patients récidiveront. Aussi, il semble acquis actuellement que chaque patient avec une infection urinaire fébrile démontrée (par un prélèvement adéquat), quel que soit son âge ou son sexe doit bénéficier d'une évaluation des voies urinaires (12,34). Un algorithme décisionnel est proposé par la Société Européenne de Radiopédiatrie (ESPR) (Tableau 2) (voir www.espr.org)

Le premier examen est habituellement l'échographie qui démontrera si une uropathie malformative est présente et s'il y a, déjà à l'échographie, des signes d'atteinte rénale. Si l'échographie est normale, un DMSA n'est pas réalisé sauf si le doute clinique est important. Si l'échographie est anormale ou si le DMSA est anormal, une cystographie est proposée. Si l'échographie et le DMSA sont négatifs, une pyélonéphrite est raisonnablement exclue et la cystographie inutile.

Il faut noter que certains auteurs pensent que la cystographie rétrograde doit être réalisée de manière systématique et que la scintigraphie au DMSA ne doit être réalisée qu'à distance de l'infection pour démontrer d'éventuelles cicatrices (2,18,35).

4. SUIVI DES PYELONEPHRITES D'EVOLUTION FAVORABLE

Sous un traitement antibiotique adéquat, les symptômes cliniques s'amendent rapidement. Les anomalies du parenchyme rénal peuvent, elles, subsister plus longtemps à l'échographie avant de disparaître (36).

5. IMAGERIE DES COMPLICATIONS SUBAIGUES DE LA PYELONEPHRITE AIGUE

5.1. Absès rénal

En cas de traitement tardif ou mal adapté, les lésions pyélonéphritiques peuvent confluer et former un abcès. Cet abcès peut rester limité au niveau du rein ou s'étendre au-delà de la capsule rénale dans les espaces périnéphritiques. Les lésions sont mieux démontrées par CT scanner avec contraste, mais aussi par IRM (23,37).

5.2. Pyélite et urétérite emphysémateuses

Des complications plus sévères encore peuvent survenir lorsque le traitement n'est pas approprié ou n'est pas débuté assez rapidement. Des petits abcès se développent dans les parois pyélique et urétérale. Des bulles d'air dissèquent alors les parois du système collecteur (38).

5.3. Pyonéphrose

En cas de pyonéphrose, de fins échos peuvent être vus dans la partie la plus déclive du système collecteur dilaté. Leur présence en cas d'infection urinaire correspond à de l'urine infectée. L'existence d'une pyonéphrose est une indication de néphrostomie (4) .

6. COMPLICATIONS TARDIVES

6.1. Cicatrices et lésions de pyélonéphrite chronique

A long terme, le développement de cicatrices est le risque principal d'une pyélonéphrite aiguë non traitée ou récidivante. Les patients présentant des cicatrices rénales sont à risque de développer une hypertension rénale, des complications durant la grossesse et à plus long terme une insuffisance rénale chronique (39,40).

Le rôle de l'imagerie est dans un premier temps de définir les patients à risque de développer ces cicatrices pour tenter de les prévenir, puis dans un deuxième temps de démontrer les cicatrices lorsqu'elles se sont développées. Au stade actuel, la scintigraphie au DMSA est la méthode reconnue comme la plus fiable pour démontrer les lésions cicatricielles à la condition que l'examen ait été réalisé à distance de l'épisode aigu (41,43).

L'IRM a clairement un grand potentiel pour démontrer les lésions cicatricielles (44).

6.2. La pyélonéphrite xanthogranulomateuse (PXG)

La pyélonéphrite xanthogranulomateuse est une forme atypique d'inflammation rénale parenchymateuse chronique. La PXG peut apparaître sous une forme pseudo-tumorale ou sous la forme d'atteinte diffuse. La clé du diagnostic repose sur la présence au CT scanner ou à l'IRM d'un nodule calcifié au sein d'un rein par ailleurs normal. Le diagnostic différentiel avec une tumeur de Wilms n'est pas toujours possible et se fera par un contrôle chirurgical (45-47).

En conclusion

Des progrès restent à accomplir dans l'évaluation et la prise en charge des patients présentant une infection urinaire de manière à ne pas sous- ni sur-estimer la maladie.

Un algorithme décisionnel basé sur les constatations échographiques avec adjonction de Doppler couleur devrait optimiser cette prise en charge au stade aigu.

REFERENCES

1. Montini G Tullus K Hewitt I Febrile UTI in children NEJM 2011; 365:239-250
2. Ismaili K Wissing KM Lolin K & al Characteristics of first UTI with fever in children *Pediatr Infect Dis J* 2011; 30: 371-374
4. Ismaili K Lolin K Damry N & al Febrile UTI in 0-3 month old infants: a prospective follow-up study *J Pediatr* 2011; 158: 91-94
5. Dacher JN, Savoye-Collert C. UTI and functional bladder sphincter disorders in children *Eur Radiol* 2004 ; 14 : L101-L6
6. Lim R VUR and UTI: evolving practices and current controversies in pediatric imaging *AJR* 2009; 192: 1925-1927
7. Chambers T. An essay on the consequences of childhood UTI. *Pediatr Nephrol* 1997 ; 11 : 178-9
8. Luk WH Woo YP WaiA Chan JCS Imaging in pediatric UTI: a 9 year local experience *AJR* 2009; 192: 1253-1260
9. Smellie JM, Rigden SPA. Pitfalls in the investigation of children with UTI. *Arch Dis Child* 1995 ; 72 : 251-8
10. Lee JH Kim MK Park SE Is a routine VCU necessary in children after the first febrile UTI? *Acta Paediatr* 2012, 101: e105-109; .
11. Peters CA Skoog SJ Arant BJ & al Summary of the AUA guidelines on primary VUR in children *J Urol* 2010; 184: 1134-1144
12. Riccabona M, Avni FE, Blickman JG, Dacher JN, Darge K, Lobo ML, Willi U. Imaging recommendations in paediatric urology. Minutes of the ESPR urology task force session on childhood obstructive uropathy, high-grade fetal hydronephrosis, childhood haematuria and urolithiasis in childhood. ESPR Annual Congress, Edinburgh, UK, June 2008. *Pediatr Radiol* 2009 ; 39 (8) : 891-8.
13. Riccabona M, Avni FE, Blickman JG, Dacher JN, Darge K, Lobo ML, Willi U. Imaging recommendations in paediatric urology : minutes of the ESPR workgroup session on

- urinary tract infection, fetal hydronephrosis, urinary tract ultrasonography and voiding cystourethrography, Barcelona, Spain, June 2007. *Pediatr Radiol* 2008 Feb ; 38 (2) : 138-45.
14. Larcombe J. Urinary tract infection in children. *BMJ* 1999 ; 319 : 1173-5
 15. Nice- National institute of health and clinical excellence 2007 – www.nice.org.uk/CG54
 16. Wan J, Skoog SJ, Hulbert WC & al Section on urology response to new guidelines for the diagnosis and management of UTI *Pediatrics* 2012; 129: e1051-e 1053
 17. Iacobelli S, Fonsante F, Guignard JP. Infections urinaires en pédiatrie. *Arch. Pediatr.* 2009; 16 : 1073-79.
 18. Williams G, Sureshkumar P, Chan SF, Macaskill P, Craig JC. Ordering of renal tract origins by paediatricans after UTI. *J Pediatr Child Health* 2007 ; 43 :271-79.
 19. Lee M, Lin CC, Hung FY *et al.* Screening young children with a first febrile UTI for high grade reflux with renal US and Tc DMSA. *J Pediatr* 2009 ; 154 : 797 – 802.
 20. MacKenzie JR, Fowler K, Hollman AS *et al.* The value of US in the child with an acute UTI. *Br J Urol* 1994 ; 74 : 240-4
 21. Dacher JN, Avni FE, Arnaud F *et al.* Renal sinus hyperechogenicity in acute pyelonephritis: description and pathological correlation. *Ped Radiol* 1999 ; 29 : 179-82
 22. Robben GF, Boesten M, Linmans J *et al.* Significance of thickening of the wall of the renal collecting system in children: an US study. *Pediatr Radiol* 1999 ; 29 : 736-40
 23. Dacher JN, Pfister C, Monroc M *et al.* Power Doppler US pattern of APN in children: comparison with CT. *AJR* 1996 ; 166 : 1451-5
 24. Goldraich NP, Goldraich IH. Update on DMSA renal scanning in children with UTI. *Pediatr Nephrol* 1995; :9 : 221-6
 25. Hitzel A, Liard A, Vera P *et al.* Color and Power Doppler sonography versus DMSA scintigraphy in acute pyelonephritis and in prediction of renal scarring. *J Nucl Med* 2002 ; 43 : 27-32
 26. Morin D, Veyrac C, Kotzki PO *et al.* Comparison of US and DMSA scintigraphy changes in acute pyelonephritis. *Pediatr Nephrol* 1999 ; 13 : 219-22

27. Hoberman A, Charron M, Hickey RW *et al.* Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. *N Engl J Med* 2003 ; 348 : 195-202
28. Dacher JN, Boillot B, Eurin D *et al.* Rational use of CT in APN: findings and relationships with VUR. *Pediatr Radiol* 1993 ; 23 : 281-5
29. Leroy S Vantalón S Larabek A & al VUR in children with UTI: comparison of diagnostic accuracy of renal US criteria *Radiology* 2010; 255: 890-898
30. Pennington DJ, Lonergan GL, Flack CE *et al.* Experimental pyelonephritis in piglets: diagnosis with MR imaging. *Radiology* 1998 ; 207 : 377-84
31. Lonergan GJ, Pennington DJ, Morrison JC *et al.* Childhood pyelonephritis: comparison of gadolinium-enhanced MR imaging and renal cortical scintigraphy for diagnosis. *Radiology* 1998 ; 207 : 377-84
32. Poutschi-Amin M, Leonidas JC, Palestro C *et al.* MR imaging in APN. *Pediatr Nephrol* 1998 ; 12 : 579-80
33. Gelfand MJ, Koch B, Elgazzar AH *et al.* Cyclic cystography. *Radiology* 1998 ; 213 : 118-20
34. Wennerström M, Hansson S, Jodal U *et al.* Primary and acquired renal scarring in boys and girls with UTI. *J Pediatr* 2000 ; 136 : 30-4
35. Routh JC Grant Fd Kokorowski PJ a& al Economic and radiation costs of initial imaging approaches after a child's first febrile UTI *Clin Pediatr* 2011;
36. Pickworth FE, Carlin JB, Ditchfeld MR *et al.* US measurements of renal enlargement in children with APN and time needed for resolution: implications for renal growth assessment. *AJR* 1995 ; 165 : 405-8
37. Marcus N Ashkenasi S Samra A & al Community-acquired enterococcal UTI in hospitalized children *Pediatr Nephrol* 2012; 27:109-114
38. Hannula A Venhola M Perhomaa M & al Imaging the urinary tract in children with UTI *Acta Paediatr* 2011; 100: e253-e259
39. Stokland E, Hellström M, Jacobsson B *et al.* Renal damage one year after first UTI: role of DMSA scintigraphy. *J Pediatr* 1996 ; 129 : 815-20

40. Sreenarasimhalah S, Hellerstein S. UTI per se do not cause end-stage kidney disease. *Pediatr Nephrol* 1998 ; 12 : 210-3
41. Merrick MC, Notghi A, Chalmers N *et al.* Long-term follow-up to determine the prognostic value of imaging after UTI. 2. Scarring. *Arch Dis Child* 1995 ; 72 : 393-6
42. Schroeder AR Abidari JM Kirkepar R & al Impact of a more restrictive approach to UTI after febrile UTI *Arch Pediatr Adolesc Med* 2011; 165: 1027-1032
43. Muller L, Predan I., Jacobsson B *et al.* US as predictor of permanent damage in infants with UTI. *Acta Paediatrica* 2009 ; 98 : 1156-61.
44. Chan Y, Chan K, Yeung C *et al.* Potential utility of MRI in the evaluation of children at risk of renal scarring. *Pediatr Radiol* 1999 ; 29 : 856-62
45. Hugosson C, Ahmed S, Sackey K *et al.* Focal XPN in a young child. *Pediatr Radiol* 1994 ; 24 : 213-5
46. Schulman H, Barki Y, Hertzanu Y *et al.* Diffuse XPN in childhood. *J Clin Ultrasound* 1997 ; 25 : 207-10
47. Quinn FMJ, Dick AC, Corbally MT *et al.* XPN in childhood. *Arch Dis Child* 1999 ; 81 : 483-6

Tableau 1 : Algorithme décisionnel chez un enfant présentant une infection urinaire fébrile

