



**HAL**  
open science

# Étude descriptive sur la prise en charge des pyélonéphrites aiguës de l'enfant au CHU de Grenoble durant l'année 2011 : évaluation des pratiques professionnelles confrontées aux recommandations

Maud Gerin

## ► To cite this version:

Maud Gerin. Étude descriptive sur la prise en charge des pyélonéphrites aiguës de l'enfant au CHU de Grenoble durant l'année 2011 : évaluation des pratiques professionnelles confrontées aux recommandations. Médecine humaine et pathologie. 2013. dumas-00833346

**HAL Id: dumas-00833346**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00833346v1>**

Submitted on 12 Jun 2013

**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.

## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SICD1 de Grenoble : **thesebum@ujf-grenoble.fr**

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

**Etude descriptive sur la prise en charge des pyélonéphrites aiguës  
de l'enfant  
au CHU de Grenoble durant l'année 2011 :  
Evaluation des pratiques professionnelles confrontées aux  
recommandations.**

THESE

Présentée pour l'obtention du DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLÔME D'ETAT

Soutenue publiquement à la Faculté de Médecine de Grenoble  
Le 7 Juin 2013

Par **Maud GERIN**

Née le 1<sup>er</sup> septembre 1985 à Roanne

Devant le jury composé de :

*Président :* Professeur D. Plantaz  
*Directeur :* Docteur G. Bourdat-Michel  
*Membres :* Professeur T. Debillon  
Professeur P. Cochat

Oncologie Pédiatrique, Grenoble  
Néphrologie Pédiatrique, Grenoble  
Néonatalogie, Grenoble  
Néphrologie Pédiatrique, Lyon



## Liste des universitaires

---

### Liste des Professeurs d'université – Praticiens hospitaliers.

ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie réanimation
ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie générale
BACONNIER Pierre	Biostatistiques et informatique médicale
BAGUET Jean-Philippe	Cardiologie
BALOSSO Jacques	Radiothérapie
BARRET Luc	Médecine légale et droit de la santé
BAUDAIN Philippe	Radiologie et imagerie médicale
BEANI Jean-Claude	Dermato-vénéréologie
BENHAMOU Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
BERGER François	Biologie cellulaire
BLIN Dominique	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
BONAZ Bruno	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques et informatique médicale
BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
BOUILLET Laurence	Médecine interne
BRAMBILLA CHRISTIAN	Pneumologie
BRAMBILLA Elisabeth	Anatomie et cytologie pathologiques
BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
CAHN Jean-Yves	Hématologie
CARPENTIER Françoise	Thérapeutique, médecine d'urgence
CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
CESBRON Jean-Yves	Immunologie
CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
CHAFFANJON Philippe	Anatomie
CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
CHIQUET Christophe	Ophtalmologie
CHIROSEL Jean-Paul	Anatomie
CINQUIN Philippe	Biostatistiques et informatique médicale
COHEN Olivier	Biostatistiques et informatique médicale
COUTURIER Pascal	Gériatrie et biologie du vieillissement
CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
DE GAUDEMARIS Régis	Médecine et santé au travail
DEBILLON Thierry	Pédiatrie
DEMATTEIS Maurice	Addictologie
DEMONGEOT Jacques	Biostatistiques et informatique médicale
DESCOTES Jean-Luc	Urologie
ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
FAUCHERON Jean-Luc	chirurgie générale
FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
FEUERSTEIN Claude	Physiologie
FONTAINE Eric	Nutrition
FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GARBAN Frédéric	Hématologie, transfusion
GAUDIN Philippe	Rhumatologie
GAVAZZI Gaetan	Gériatrie et biologie du vieillissement
GAY Emmanuel	Neurochirurgie
GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
HALIMI Serge	Nutrition
HENNEBICQ Sylviane	Génétique et procréation
HOFFMANN Pascale	Gynécologie obstétrique
HOMMEL Marc	Neurologie
JOUK Pierre-Simon	Génétique
JUVIN Robert	Rhumatologie
KAHANE Philippe	Physiologie
KRACK Paul	Neurologie
KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale

LABARERE José	Département de veille sanitaire
LANTUEJOUL Sylvie	Anatomie et cytologie pathologiques
LE BAS Jean-François	Biophysique et médecine nucléaire
LEBEAU Jacques	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie
LEROUX Dominique	Génétique
LEROY Vincent	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
LETOUBLON Christian	chirurgie générale
LEVY Patrick	Physiologie
LUNARDI Joël	Biochimie et biologie moléculaire
MACHECOURT Jacques	Cardiologie
MAGNE Jean-Luc	Chirurgie vasculaire
MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MAURIN Max	Bactériologie - virologie
MERLOZ Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MORAND Patrice	Bactériologie - virologie
MORO Elena	Neurologie
MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie
MOUSSEAU Mireille	Cancérologie
MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brûlogie
PALOMBI Olivier	Anatomie
PASSAGIA Jean-Guy	Anatomie
PAYEN DE LA GARANDERIE J-François	Anesthésiologie réanimation
PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PERNOD Gilles	Médecine vasculaire
PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PISON Christophe	Pneumologie
PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
POLACK Benoît	Hématologie
PONS Jean-Claude	Gynécologie obstétrique
RAMBEAUD Jacques	Urologie
REYT Emile	Oto-rhino-laryngologie
RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
ROMANET J. Paul	Ophthalmologie
SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
SCHMERBER Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
SCHWEBEL Carole	Réanimation médicale
SERGENT Fabrice	Gynécologie obstétrique
SESSA Carmine	Chirurgie vasculaire
STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses, maladies tropicales
STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale
TIMSIT Jean-François	Réanimation
TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
VANZETTO Gérald	Cardiologie
VUILLEZ Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
WEIL Georges	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
ZAOUI Philippe	Néphrologie
ZARSKI Jean-Pierre	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie

**Liste des Maîtres de conférence d'université – Praticiens hospitaliers.**

APTEL Florent	Ophthalmologie
BOISSET Sandrine	Agents infectieux
BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
BOUTONNAT Jean	Cytologie et histologie
BOUZAT Pierre	Réanimation
BRENIER-PINCHART M.Pierre	Parasitologie et mycologie
BRIOT Raphaël	Thérapeutique, médecine d'urgence
CALLANAN-WILSON Mary	Hématologie, transfusion
DERANSART Colin	Physiologie
DETANTE Olivier	Neurologie
DIETERICH Klaus	Génétique et procréation
DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
GILLOIS Pierre	Biostatistiques et informatique médicale
GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
GUZUN Rita	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique
LAPORTE François	Biochimie et biologie moléculaire
LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
LARRAT Sylvie	Bactériologie, virologie
LAUNOIS-ROLLINAT Sandrine	Physiologie
MALLARET Marie-Reine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
MC LEER (FLORIN) Anne	Cytologie et histologie
MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques et informatique médicale
MOUCHET Patrick	Physiologie
PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
RAY Pierre	Génétique
RIALLE Vincent	Biostatistiques et informatique médicale
ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie, toxicologie et pharmacologie
SATRE Véronique	Génétique
STASIA Marie-Josée	Biochimie et biologie moléculaire
TAMISIER Renaud	Physiologie



# Remerciements

---

**Au Professeur Dominique Plantaz,**

Pour avoir accepté de présider ce jury et pour votre bienveillance tout au long de mes années d'internat.

**Au Professeur Thierry Debillon,**

Pour votre soutien, votre disponibilité et vos conseils avisés durant tout mon internat. Pour avoir accepté de juger mon travail aujourd'hui.

**Au Professeur Pierre Cochat,**

Pour m'avoir accueilli dans votre service avec enthousiasme et me faire l'honneur de siéger en tant que membre de ce jury.

**Au Docteur Guylhène Bourdat-Michel,**

Pour m'avoir confié ce travail, tu m'as guidé avec patience et compétence. J'espère être digne de ta confiance, ton enseignement et ta sympathie.

A ma mère, mon père, mon frère et ma sœur pour leur amour et leur confiance en moi, sans qui rien n'aurait été possible.

A mes grands-parents, toujours fiers de moi.

A Aline et Caroline pour être toujours présentes depuis toutes ces années.

A Joëlle, Emeline, Camille et les autres kambériens qui ont fait de mon début d'internat un souvenir inoubliable. Pour les soirées et pour les voyages ...

A mes amis néphrologues et à l'équipe de néphrologie pédiatrique lyonnaise, j'ai passé de très bons moments, riche de rencontres et d'enseignements.

A Marie-Aude, Sarah et ceux que j'oublie de citer, pour votre affection et votre soutien de chaque moment

A tous mes co-internes, mes chefs et aux soignants pour le plaisir que j'ai eu à travailler avec eux.

A Gaetan pour ton soutien inconditionnel, pour avoir partagé ces journées studieuses et fastidieuses avec moi. Et pour notre futur...

# Table des matières

---

Liste des annexes .....	3
Liste des abréviations .....	5
<b>1. Introduction .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Généralités .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Etude clinique .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Matériels et Méthodes .....</b>	<b>15</b>
<b>5. Résultats .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1. Caractéristiques générales .....</b>	<b>17</b>
<b>5.2. Caractéristiques cliniques .....</b>	<b>18</b>
<b>5.3. Caractéristiques paracliniques .....</b>	<b>21</b>
5.3.1. <u>Urines</u> .....	21
5.3.2. <u>Biologie</u> .....	25
5.3.3. <u>Imagerie</u> .....	27
<b>5.4. Prise en charge initiale .....</b>	<b>28</b>
<b>5.5. Traitement .....</b>	<b>29</b>
5.5.1. <u>Traitement parentéral</u> .....	29
5.5.2. <u>Traitement oral</u> .....	31
5.5.3. <u>Traitement total</u> .....	32
<b>5.6. Prise en charge secondaire .....</b>	<b>33</b>
<b>5.7. Complications .....</b>	<b>36</b>

<b>6. Discussion</b> .....	<b>37</b>
<b>6.1. Rappels des résultats</b> .....	<b>37</b>
<b>6.2. Les forces et faiblesses de l'étude</b> .....	<b>40</b>
<b>6.3. Comparaison à la littérature</b> .....	<b>41</b>
6.3.1. <u>Caractéristiques cliniques</u> .....	41
6.3.2. <u>Caractéristiques paracliniques</u> .....	42
6.3.3. <u>Prise en charge initiale</u> .....	44
6.3.4. <u>Traitement</u> .....	44
6.3.5. <u>Prise en charge secondaire</u> .....	49
<b>7. Conclusion</b> .....	<b>52</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>55</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>57</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>73</b>
<b>Serment d'Hippocrate</b> .....	<b>75</b>

## Liste des annexes

---

**Annexe 1 : Protocole de Prise en charge de la Pyélonéphrite Aiguë en pédiatrie.**

**Annexe 2 : Fiche de recueil.**

**Annexe 3 : Algorithme de prise en charge AAP.**

**Annexe 4 : Algorithme diagnostique *Groupe de Pathologie Infectieuse Pédiatrique*.**

**Annexe 5 : Stratégie d'imagerie NICE.**

**Annexe 6 : Protocole d'analyse des urines à l'arrivée aux urgences.**



## Liste des abréviations

---

AAP: American Academy of Pediatrics  
AFSSAPS : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé  
AMM : Autorisation de Mise sur le Marché  
ATB : Antibiotiques  
Atcd : Antécédents  
BGN : Bacille Gram Négatif  
BLSE : Bêta-Lactamases à Spectre Etendu  
BM : Brûlures Mictionnelles  
BU : Bandelette Urinaire  
C3G : Céphalosporine de troisième Génération  
CGP : Cocci Gram Positif  
CHU : Centre Hospitalo-Universitaire  
CRP: C réactive protéine  
D : Droit  
DPC : Dilatation PyéloCalicielle  
ECBU : Examen Cytobactériologique des Urines  
E.Coli : Escherichia Coli  
EPP : Evaluation des Pratiques Professionnelles  
FID/G : Fosse Iliaque Droite/Gauche  
G : Gauche  
GB : Globules Blancs  
HAS : Haute Autorité de Santé  
HCD/G : HypoChondre Droit/Gauche  
HTA : HyperTension Artérielle  
I : Intermédiaire  
IM : IntraMusculaire  
IR : Insuffisance Rénale  
IU : Infection Urinaire  
IV : IntraVeineux  
JPU : Jonction Pyélo-Urétérale  
KT : Cathéter  
ND : Non Déterminé  
NICE : National Institute for health and Clinical Excellence  
PCT : Procalcitonine  
PK : Pollakiurie  
PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information  
PO : Per Os  
PNA : PyéloNéphrite Aigüe  
PSP : Ponction Sus-Pubienne  
R : Résistant  
RVU : Reflux Vésico-Urétéral  
UFC : Unités Formant Colonie  
UHCD : Unité d'Hospitalisation de Courte Durée  
UIV : Urographie IntraVeineuse  
S: Sensible  
SHU: Syndrome Hémolytique et Urémique  
SFU : Signes Fonctionnels Urinaires



# 1. Introduction

---

La pyélonéphrite aiguë (PNA) est une des infections bactériennes les plus fréquentes en pédiatrie. Il s'agit d'infections urinaires bactériennes ascendantes, atteignant le haut appareil urinaire – bassinets – et le parenchyme rénal, potentiellement graves : elles peuvent être cause de lésions rénales et de diffusion systémique.

Le point d'appel principal est la fièvre pouvant être associée à des douleurs abdominales, des troubles digestifs ou des signes fonctionnels urinaires.

L'AFSSAPS a publié des recommandations en 2007 servant de fil conducteur pour la mise en place de protocole de prise en charge. Le diagnostic repose notamment sur des critères de significativité sur des prélèvements urinaires et biologiques. La prise en charge repose sur un traitement antibiotique, et une surveillance hospitalière selon certains critères.

Malheureusement, la prise en charge n'est pas consensuelle, tant sur le plan diagnostique que thérapeutique, et de nouveaux éléments sont à prendre en compte. Si un diagnostic négligé de PNA peut être à l'origine de lésions du parenchyme rénal avec ses conséquences à long terme sur la fonction rénale, un diagnostic par excès peut conduire à des conduites diagnostiques et thérapeutiques inutiles, invasives, douloureuses, dangereuses et coûteuses pour l'individu et pour la communauté.

Nous avons donc décidé de faire l'étude des cas grenoblois, étude observationnelle des enfants hospitalisés pour PNA sur l'année 2011 afin d'évaluer notre prise en charge au CHU de Grenoble. L'objectif est d'évaluer nos pratiques professionnelles et de modifier notre protocole de prise en charge.



## 2. Généralités

---

Les bactéries retrouvées dans les IU proviennent habituellement de la flore digestive normale. L'infection est favorisée par la présence d'une anomalie fonctionnelle ou organique responsable de la colonisation de l'urine vésicale, de la stase urinaire ou du reflux des urines vers le haut appareil. L'histoire naturelle de l'infection urinaire débute donc par la colonisation du tube digestif avec une souche uropathogène.

Environ 7 à 8% des filles et 2% des garçons présentent une infection urinaire dans les 8 premières années de vie (1), mais sa fréquence varie entre 2 et 20 % selon le sexe et l'âge (2). Parmi les enfants de moins de 2 ans consultant pour une température ( $\geq 38$  °C), 7 % ont une IU (3). Dans cette tranche d'âge particulièrement, où les signes fonctionnels et physiques d'IU sont difficiles à mettre en évidence, une bactériémie occulte peut survenir lors de l'IU (30 % à moins de 1 mois puis fréquence décroissante pour atteindre 2 à 4 % vers l'âge d'un an) (4).

Dans les premiers mois de vie, il existe une large prédominance masculine des IU avec un sexe ratio entre 2 et 9 selon les études. Après l'âge d'un an, le rapport s'inverse, l'incidence des IU est plus élevée chez les filles (estimée à 9 à 14/1 000 par an chez les filles contre seulement 2/1 000 chez les garçons) (5).

Au cours de ces IU fébriles, parfois après un seul épisode infectieux, une atteinte rénale est constatée transitoirement chez 40 % des enfants, et d'une manière plus durable chez 5 % d'entre eux (4). 15 % des enfants ayant eu une pyélonéphrite aiguë auront des cicatrices rénales (scintigraphie), sources potentielles d'hypertension artérielle et de microalbuminurie à long terme (6). D'où l'importance du dépistage et du traitement précoce des IU fébriles.

Les facteurs de risque (7) d'IU suivants ont été identifiés :

l'âge (< 1 an); le sexe féminin; le prépuce (garçons non-circoncis), les prédispositions d'ordre génétique, les facteurs ethniques (enfants blancs); Les troubles mictionnels (vessie instable, impériosités, fuites, mictions incomplètes, dysuries) ou rétention volontaire de l'enfant d'âge scolaire (toilettes de l'école sales ou enfant trop occupé par le jeu); la constipation et l'encoprésie; la mauvaise hygiène locale (essuyage de l'arrière vers l'avant, humidité, port de couches, vulvite); l'activité sexuelle chez la fille; les antécédents d'IU et le reflux vésico-urétéral.

Les signes et symptômes des IU sont souvent non spécifiques à type de signes fonctionnels urinaires, fièvre élevée (> 39°C), douleurs lombaires et/ou abdominales et pour les plus petits : fièvre isolée, troubles digestifs, pleurs inexplicables, mauvaise prise pondérale, altération de l'état général, ictère. Le diagnostic de pyélonéphrite doit être systématiquement évoqué devant toute fièvre sans foyer infectieux patent.

La prise en charge des PNA a longtemps été discutée. L'AFSSAPS a publié des recommandations pour la pratique clinique en 2007 (8).

Le dépistage des IU repose sur les bandelettes réactives, recherche de leucocytes et de nitrites (valeur prédictive négative 97%), sauf avant 3 mois.

Le diagnostic des IU repose sur la clinique et l'examen cyto-bactériologique des urines.

Le prélèvement urinaire doit être per-mictionnel. En cas de difficulté ou si l'antibiothérapie est urgente, il ne faut pas hésiter à recourir au cathétérisme, voire à la ponction sus-pubienne, ces deux techniques sont cependant considérées comme plus invasives.

La culture permet de préciser l'espèce bactérienne, de quantifier la bactériurie (prélèvement mictionnel : seuil =  $10^5$  UFC/ml [UFC : unités formant colonies], autres types de prélèvement: seuil =  $10^3$  UFC/ml) et d'effectuer un antibiogramme.

Les pyélonéphrites doivent être traitées par des antibiotiques se concentrant bien dans les urines, le sang (du fait du risque de bactériémie) et le parenchyme rénal (pour limiter le risque de cicatrices rénales).

Le traitement des pyélonéphrites aiguës comprend un traitement d'attaque par voie injectable (intraveineux IV ou intramusculaire IM) suivi par un traitement oral de relais. La durée totale de traitement est de 10 à 14 jours.

Traitement d'attaque pendant 2 à 4 jours par

- Ceftriaxone (IV ou IM): 50 mg/kg/j en injection unique
- Céfotaxime (IV): 100 mg/kg/j, en 3 ou 4 injections
- Amoxicilline (IV): 100 mg/kg/j en 3-4 injections en cas d'infection à entérocoques.

Les aminosides (Gentamicine 3 mg/kg/j IV ou IM quotidienne unique) peuvent également être utilisés chez le sujet à fonction rénale normale:

- en association aux C3G injectables dans les pyélonéphrites sévères,
- en monothérapie en cas d'allergie aux bêta-lactamines,
- en association à l'Amoxicilline en cas d'infection à entérocoques.

Traitement oral de relais par Cotrimoxazole (contre-indiqué avant l'âge d'1 mois) 30 mg/kg/j ou Céfixime 8 mg/kg/j, à adapter aux résultats de l'antibiogramme.

Les Fluoroquinolones peuvent être utilisées chez l'adolescent pubère, elles sont discutées au cas par cas chez l'enfant prépubère.

L'hospitalisation est recommandée chez l'enfant de moins de 3 mois ou l'enfant présentant des signes cliniques d'infection sévère (uropathie malformative connue, syndrome septicémique, immunodéprimé). Il est recommandé d'effectuer un examen clinique de contrôle 48-72 heures après le début du traitement.

Il n'existe pas de consensus sur l'intérêt et la durée de l'antibioprophylaxie de l'IU. Elle réduit la fréquence des épisodes en complément du traitement des facteurs de risque de l'infection. Si une antibioprophylaxie est décidée, elle reposera sur le Cotrimoxazole (contre-indiqué avant l'âge d'1 mois) : 5-10 mg/kg/j de sulfaméthoxazole, (la Nitrofurantoïne a été retirée des recommandations).

La durée du traitement prophylactique est de plusieurs mois en continu.



### 3. Etude clinique

---

Il existe des référentiels guidant les praticiens et utilisés pour réaliser des protocoles locaux dans les services hospitaliers.

Au cours des dernières décennies, les progrès de la recherche scientifique se sont considérablement accélérés. Parallèlement, la pression des usagers s'est accrue, notamment avec le développement de l'information et de la communication, exigeant un contrôle de la qualité et une actualisation des soins.

La Haute Autorité de Santé (HAS), est un organisme d'expertise scientifique, consultatif, public et indépendant. Elle est chargée d'évaluer l'utilité médicale de l'ensemble des actes et prestations pris en charge par l'assurance maladie. Elle met en œuvre la certification des établissements de santé. Elle formule des recommandations et rend des avis indépendants, impartiaux et faisant autorité. Elle permet d'améliorer la qualité des pratiques professionnelles et des soins prodigués au patient.

Selon la définition de la HAS, l'évaluation des pratiques professionnelles (EPP) est une démarche organisée d'amélioration des pratiques consistant à comparer régulièrement les pratiques effectuées et les résultats obtenus, avec les recommandations professionnelles (9). Elles conduisent à comparer la pratique constatée à celle souhaitée dans les recommandations professionnelles.

L'audit clinique est une méthode d'évaluation qui permet, à l'aide de critères déterminés, de comparer les pratiques de soins à des références admises, en vue de mesurer la qualité de ces pratiques et des résultats de soins, avec l'objectif de les améliorer. Son but est d'optimiser la qualité des soins délivrés aux personnes traitées. Sa réalisation induira souvent des changements dans la pratique des professionnels de santé, pour son amélioration.



## 4. Matériels et Méthodes

---

L'objectif principal était de mesurer la conformité des pratiques au protocole du service et aux recommandations de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPS) par la méthode de l'audit clinique selon le référentiel d'EPP de la HAS (10). L'objectif secondaire était d'améliorer la prise en charge des infections urinaires dans le service.

Il s'agit d'une étude épidémiologique descriptive sur cohorte rétrospective, permettant d'établir les caractéristiques d'une population:

- Générales : âge, sexe, poids et origine géographique.
- Cliniques : antécédents, facteurs favorisants, signes fonctionnels et signes physiques.
- Paracliniques : urines, biologie et imagerie.
- Thérapeutiques et prise en charge.
- Complications : cicatrice rénale, récurrences et complications infectieuses.

La population étudiée comportait les patients de pédiatrie de la naissance (après sortie de la maternité, en moyenne à 3 jours de vie) à 15 ans et 3 mois, passés aux urgences pédiatriques de Grenoble avec diagnostic de pyélonéphrite aiguë sur l'année 2011.

Pour cela, le PMSI a été interrogé sur le code correspondant à « pyélonéphrite aigüe » (CIM10: Néphrite Interstitielle Aiguë), dans le secteur correspondant aux passages par les urgences pédiatriques du CHU de Grenoble sur un an à partir du 01 janvier 2011 jusqu'au 31 décembre 2011. Ont été exclus secondairement les patients dont le diagnostic de pyélonéphrite a été réfuté dans les suites de l'hospitalisation et donc non pris en charge comme tel.

Les référentiels de l'étude étaient les recommandations édités par l'AFSSAPS en 2007 et le protocole de soins du service (Annexe 1).

Un questionnaire a été élaboré, en se basant sur ces référentiels, dans le but de décrire la prise en charge de chaque patient inclus (Annexe 2).

Le recueil des données a été réalisé à partir des logiciels internes au CHU (observations, courriers, examens de laboratoire, imagerie, prescription) via « Cristalnet » et « DMU ».

L'ensemble des données a ensuite fait l'objet d'une saisie informatique sur Excel. L'analyse statistique a été faite grâce aux logiciels Excel et EpiData Analysis, en utilisant des pourcentages, des moyennes et des médianes.

## 5. Résultats

L'effectif total était de 354 patients, 342 ont été étudiés et 12 patients ont été exclus car le diagnostic de PNA codé aux urgences pédiatriques a été réfuté au cours de l'hospitalisation et donc non pris en charge comme tel.

### 5.1. Caractéristiques générales

L'âge moyen de la population était de 782 jours soit 2 ans 1 mois et 22 jours, l'âge minimum 5 jours, maximum 11,9 ans. Les nourrissons de moins de 3 mois représentaient près de 13% de la population étudiée (tableau 1).

324 patients étaient originaires d'Isère, 9 de la région proche (Drôme, Rhône, Savoie et Haute-Savoie) et 9 venaient d'autres départements.

On dénombrait une majorité de filles (62%).

	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Médiane</b>
Age (jours)	782	953	5	4326	343
Poids	11,40	7,12	2,28	44,00	9,07

	<b>N</b>	<b>%</b>
< 3 mois	43	12,6%
> 3mois	299	87,4%
M	129	37,7%
F	213	62,3%

Tableau 1. Caractéristiques générales.

## 5.2. Caractéristiques cliniques

La présentation clinique était très variable (figure 1).

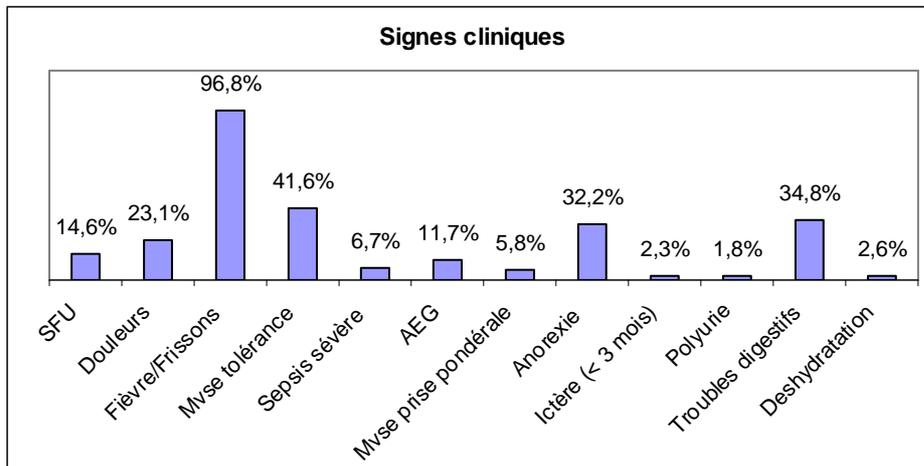


Figure 1. Manifestations cliniques.

La fièvre était la donnée la plus constante présente dans 96,8% des cas plus ou moins associée à des signes de mauvaise tolérance clinique (frissons, cyanose labiale, marbrures). Celle-ci était retrouvée au diagnostic depuis 2,25 jours et durait au total 3,61 jours en moyenne (tableau 2).

	Moyenne	Ecart-type	Min	Max	Médiane
Durée fièvre au diagnostic (jours)	2,25	2,22	0	20	2
Durée totale fièvre (jours)	15 ND	3,61	0	21	3

Tableau 2. Durée de la fièvre précédant le diagnostic et durée totale.

ND non déterminé

Les signes les plus retrouvés ensuite étaient les troubles digestifs (34,8%) et l'anorexie (32,2%), les douleurs abdominales et les signes fonctionnels urinaires (SFU) n'arrivaient qu'après (respectivement 23,1% et 14,6%). Plus rarement, on retrouvait une altération de l'état général (11,7%), un sepsis sévère (6,7%) ou des signes de déshydratation (2,6%), une mauvaise croissance pondérale et un ictère (5,8% et 2,3% concernant notamment les nouveau-nés) puis une polyurie (1,8%).

Le tableau 3 résume les types de signes fonctionnels urinaires et douloureux principalement retrouvés.

<b>SFU</b>	<b>50 patients</b>	<b>Douleurs</b>	<b>79 patients</b>
BM	40	Abdominale	38
Pollakiurie	14	Lombaire droite/gauche	35
Dysurie	6	Fosse iliaque droite/gauche	6
Hématurie	2	Hypochondre droit/gauche	1
Urines troubles	2	Flanc droit/gauche	1
Urgences mictionnelles	2		
Enurésie	1		
Oligurie	1		

Tableau 3. Signes fonctionnels.

L'interrogatoire a permis de mettre en évidence la présence de facteurs favorisants (figure 2) chez 31,3% des patients, notamment (tableau 4) la constipation, les boissons et mictions insuffisantes, la rétention volontaire et la présence chez les petits garçons d'un phimosis serré (concernant 24,8% de cette partie de la population). Les antécédents de greffe (sous immunosuppresseurs), d'uropathie (dilatation pyélocalicielle, pyélectasie / hypotonie pyélique, duplicité, méga-uretère / urétérohydronéphrose, reflux vésico-urétéral, syndrome de jonction pyélo-urétérale, abouchement ectopique, urétérocèle) et autres malformations (asymétrie, mégavessie, rein kystique) représentait 16,4% des cas. 12,9% des patients avaient des antécédents : soit avaient déjà présenté dans leur vie une infection urinaire (haute ou basse), soit étaient venus sous antibiothérapie.

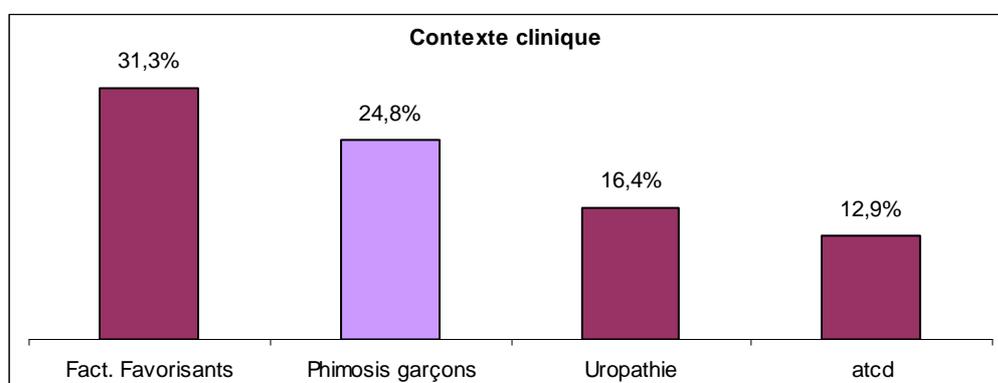


Figure 2. Contexte clinique.

<b>Facteurs favorisants</b>	<b>107 patients</b>
Constipation	48
<b>Phimosi</b>	<b>32</b>
Boisson insuffisante	31
Miction insuffisante	25
Rétention	13
Dyssynergie vésico-sphinctérienne	6
Vulvite	5
Enurésie + troubles mictionnels	3
Malformation ano-rectale	3
Coalescence lèvres	2
Vessie neurologique (Spina bifida)	1
Cystographie	1
micropénis	1
Chirurgie récente	1

<b>Uropathie / atcd</b>	<b>99 patients</b>
uropathie	46
autres malformations	7
greffe	3
atcd PNA ou cystite	39
ATB	4

Tableau 4. Facteurs favorisants et antécédents.

### 5.3. Caractéristiques paracliniques

#### 5.3.1. Urines

100% des patients ont bénéficié d'un prélèvement d'urines (figure 3), la majorité (70%) par recueil sur poche urinaire, ensuite par recueil per-mictionnel (27%) et une minorité par sondage vésical (2,3%). Aucun prélèvement n'a été réalisé par cathétérisme sus-pubien.

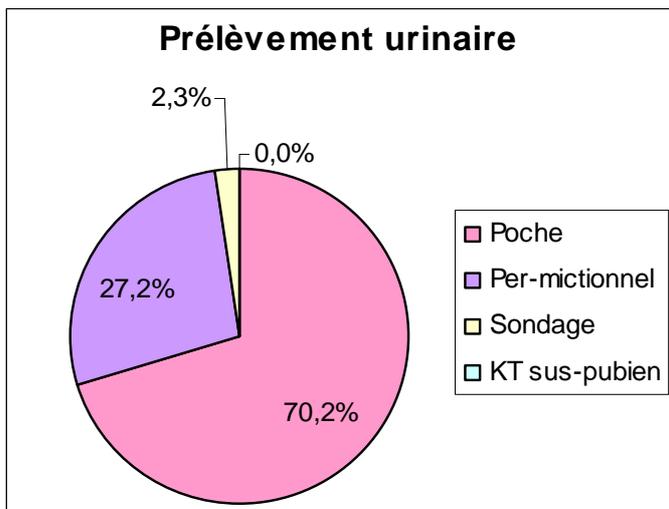


Figure 3. Mode de recueil urinaire.

Une BU (figure 4) était pratiquée dans 94,7% des cas (324 patients), parmi elles 84% avaient une leucocyturie, 41,7% une nitriturie (dont 7 positifs à nitrite sans leucocytes), la présence de protéines ou de sang dans les urines était régulièrement retrouvée (57,1% et 66,7%).

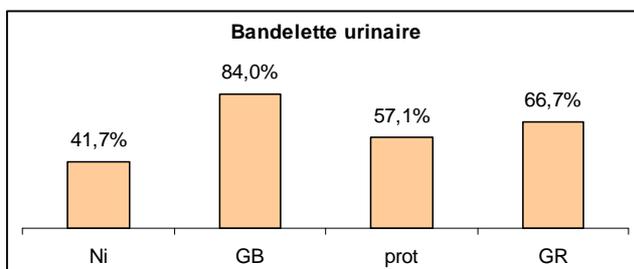


Figure 4. Résultats de bandelette urinaire.

Un ECBU (tableau 5) a été pratiquée chez 341 patients sur 342 (99,7%), 2 ECBU ont été pratiquées chez 302 patients (88,3%). On retrouvait une leucocyturie significative ( $> 10^4$  leucocytes/ml) dans 89,4% des ECBU réalisées (dont 112 cas de forte positivité avec une leucocyturie  $> 10^6$  leucocytes/ml) et une bactériurie significative dans 74,5% (seuil fixé à  $10^3$  UFC/ml lors d'une ponction sus-pubienne ou sondage vésical et  $10^5$  lors d'un prélèvement per-mictionnel ou par poche). Au total, il existait 70,7% des ECBU répondant aux critères d'infections urinaires (leucocyturie **et** bactériurie significatives).

ECBU	341 patients	99,7%
2 ECBU	302	88,3%
GB $> 10^4$	305	89,4%
GB $> 10^6$	112	32,8%
Cultures $>$ seuil	254	74,5%
Cultures et GB $>$ seuil	242	70,7%

Tableau 5. Résultats d'examen cytologique des urines.

A noter, sur les 100 enfants avec ECBU (29,3%) ne comportant pas les critères de significativité, 71 présentaient des lésions échographiques (décrites plus loin), 25 (dont 4 enfants de moins de 3 mois) présentaient uniquement un syndrome inflammatoire et 4 n'avaient ni signes échographiques ni syndrome inflammatoire.

Ainsi au total, 25 patients de plus de 3 mois, ce qui représentait 7,3% des cas de pyélonéphrite aigue, auraient dû voir leur diagnostic infirmé.

L'examen direct positif chez 83,3% des ECBU réalisées montrait une grande majorité de bacilles gram négatifs (76,8% des ECBU), les autres retrouvaient des cocci gram positifs ou l'association des deux (figure 5).

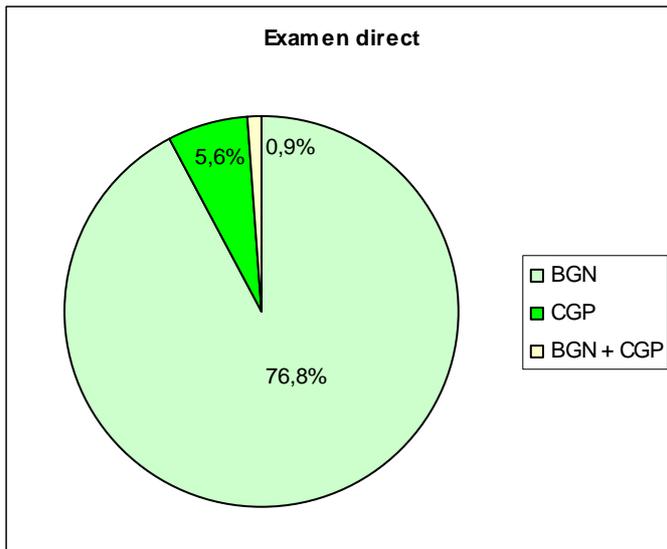


Figure 5. Examen direct.

Un germe (figure 6) était retrouvé dans 89,7% des ECBU réalisés, principalement *Escherichia coli* (86,6% des germes), suivi d'*Enterococcus faecalis* puis *Proteus mirabilis* et *Klebsiella*. Les autres bactéries retrouvées étaient : *Enterobacter cloacae* et *aerogenes*, *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, Streptocoque du groupe D, *Citrobacter freundii* et *Neisseria*.

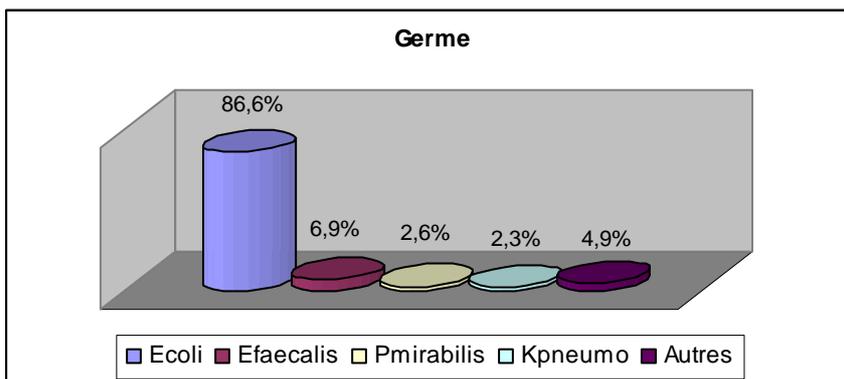


Figure 6. Germe.

Les antibiogrammes réalisés retrouvaient une sensibilité aux antibiotiques (tableau 6) utilisés pour 70,6%, la plupart des résistances concernait le Cotrimoxazole (23,2%), un cas de résistance au Cefixime seul et 6 multi-résistances dont 2 bêtalactamase étendue. A noter, sur l'antibiogramme, 33,2% d'inefficacité de l'Amoxicilline-acide clavulanique.

<b>Antibiogramme</b>	<b>301</b>	<b>98,4%</b>
Sensible	216	70,6%
R Cefixime	1	0,3%
R Cotrimoxazole	71	23,2%
Multirésistant	6	2%
dont bêtalactamase étendue	2	

Tableau 6. Antibiogramme.

<b>Amox-clav</b>	
S	66,8%
I	20,9%
R	12,3%

### 5.3.2. Biologie

Un bilan biologique était réalisé dans 100% des cas, avec une CRP pour 338 patients (98,8%), une PCT pour 176 patients (51,5%), une NFS avec leucocyte pour 328 patients (95,9%) et hémoglobine pour 317 patients (92,7%) et un ionogramme sanguin pour 337 patients (98,5%) avec créatinine pour 335 patients (97,9%).

On retrouvait une CRP positive (> 10 mg/l) pour 89,6% des CRP effectuées, une PCT positive (> 0,6 µg/l) pour 60,8% des PCT effectuées, une leucocytose (>10 G/l) pour 81,7% des numérations leucocytaires effectuées.

L'ionogramme sanguin présentait une anomalie de la natrémie ou de la kaliémie dans 23,2% des ionogrammes réalisés.

La créatinine était augmentée selon les normes par rapport à l'âge dans 27,5% des cas.

Les valeurs biologiques sont reportées dans le tableau 7.

	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Médiane</b>
<b>CRP (mg/l)</b>	82,66	65,96	0	326	71,5
<b>PCT (µg/l)</b>	5,04	9,06	0,05	69,84	1,025
<b>GB (G/l)</b>	16,53	7,41	3,1	44,6	15,55
<b>Hb (g/l)</b>	114,94	15,08	71	186	114
<b>Créat (µmol/l)</b>	33,39	14,36	9	85	32

Tableau 7. Valeurs biologiques.

#### Normes de créatinine par rapport à l'âge (11)

- Nouveau-né : 21-75 µmol/l
- 2-12 mois : 15-57 µmol/l
- 1-3 ans : 21-36 µmol/l
- 3-5 ans : 27-42 µmol/l
- 5-7 ans : 28-52 µmol/l
- 7-9 ans : 35-53 µmol/l
- 9-11 ans : 34-65 µmol/l
- 11-13 ans : 46-70 µmol/l

Les hémocultures ont été réalisées chez 63,7% des patients et négatives pour sa grande majorité, seulement 0,6% des patient ont des hémocultures positives (figure 7).

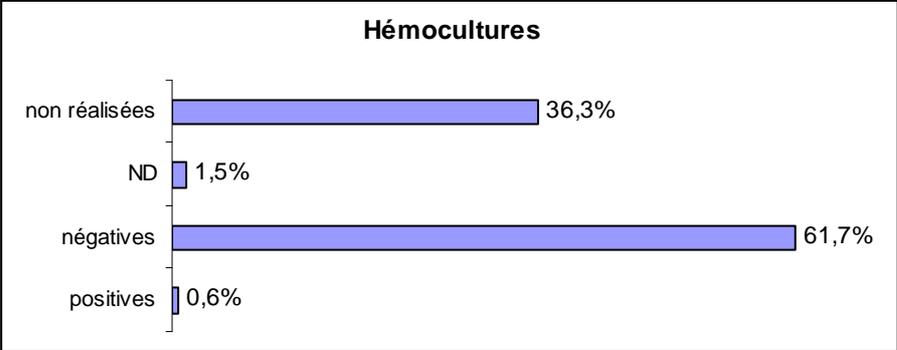


Figure 7. Hémocultures.

### 5.3.3. Imagerie

Une imagerie (figure 8) a été pratiquée dans 99,7% des cas, à chaque fois avec une échographie rénovesicale, parmi ces échographies 64,9% présentait une lésion évocatrice de PNA et 30,4% présentait un signe d'uropathie, décrits dans le tableau 8. Aucun scanner n'a été réalisé.

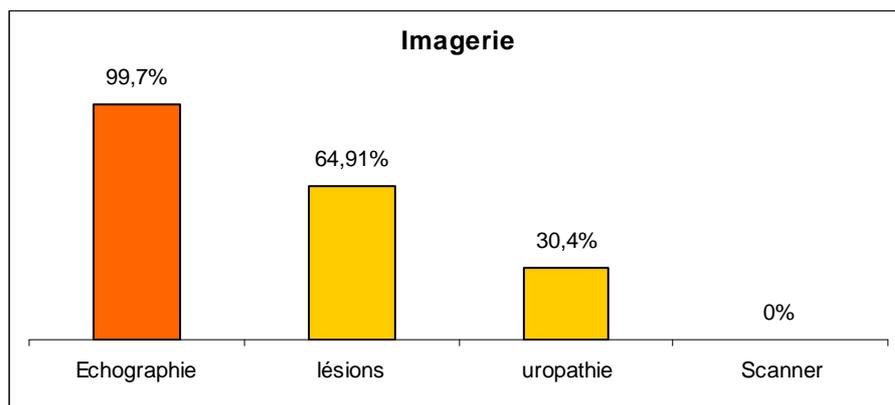


Figure 8. Imagerie.

<b>Lésions</b>	<b>222</b>
pyélite + 1 autre signe	122
néphrite	120
néphromégalie	93
cortex hyper-échogène	69
présence de sédiments	2
globuleux	8
dédifférenciation	1

<b>Signes d'uropathie</b>	<b>104</b>
DPC	30
système double / duplicité	23
syndrome JPU	4
méga-uretère / uétérohydronephrose	17
kystes rénaux	4
hypotonie	26
ectopie	2
mégavessie	1
rein fer à cheval	1
urétérocèle	5
asymétrie	3
diverticule Hutch	1
parois vésicales épaissies	1

Tableau 8. Description échographique.

NB : 55 patients supplémentaires présentaient des signes de pyélite isolés qui n'ont pas été retenus comme signe positif de pyélonéphrite aigue à l'échographie.

## 5.4. Prise en charge initiale

Les critères d'hospitalisation (mauvaise tolérance dont sepsis sévère et déshydratation, âge < 3 mois, uropathie) représentaient 59,6% des patients se présentant aux urgences pédiatriques, les hospitalisations réelles représentaient quant à elles 95% des cas (figure 9) soient 325 patients parmi lesquels 52 en hospitalisation de courte durée.

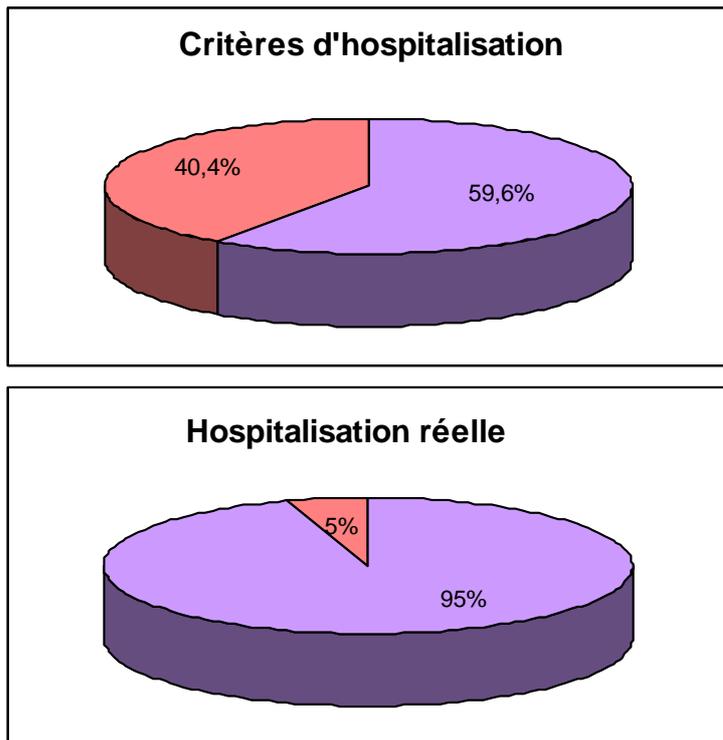


Figure 9. Hospitalisations.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 2,9 jours (tableau 9).

	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Médiane</b>
Durée H° (j)	2,9	1,6	0	17,2	2,7

Tableau 9. Durée d'hospitalisation.

## 5.5. Traitement

### 5.5.1. Traitement parentéral

100% des patients ont bénéficié d'un traitement parentéral par voie intraveineuse ou intramusculaire (figure 10), 92,1% ont reçu de la Ceftriaxone, 19,6% de l'Amoxicilline, 4,4% du Cefotaxime et 1,2% d'autres traitements (tableau 10).

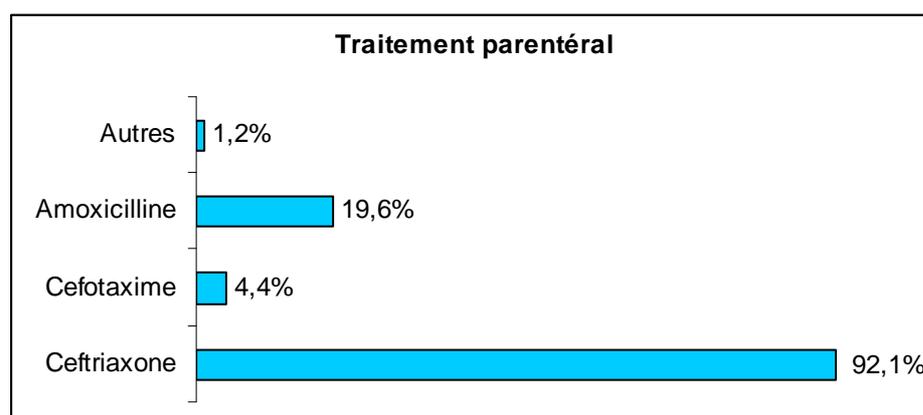


Figure 10. Traitement parentéral.

Autres	N	Posologie	Durée de traitement
Ciprofloxacine	1	20 mg/kg/j	3 jours
Amoxicilline-clavulanate	1	100 mg/kg/j	3 jours
Ertapénème	1	30 mg/kg/j	15 jours
Imipénème	1	60 mg/kg/j	3 jours

Tableau 10. Autres traitement.

Les aminosides sont indiqués en association aux C3G injectables dans les pyélonéphrites sévères (Facteur de risque : âge < 3 mois (risque bactériémique) ; uropathie ; immunodépression – mauvaise tolérance clinique, foyer de néphrite à l'échographie), en monothérapie en cas d'allergie aux bêta-lactamines, en association à l'Amoxicilline en cas d'infection à entérocoques.

Ils ont été prescrits chez 75% des enfants, les indications réelles quant à elles représentaient 64% (figure 11).

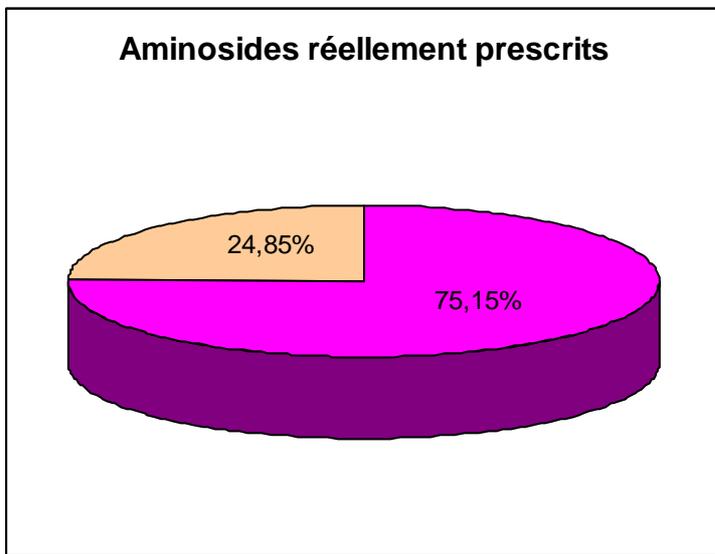
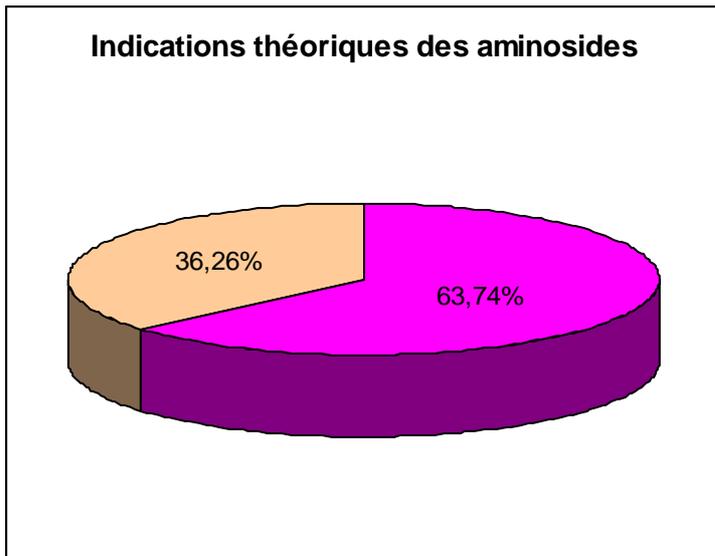


Figure 11. Indications des aminosides.

Les aminosides prescrits étaient de la Gentamicine pour la plupart (figure 12).

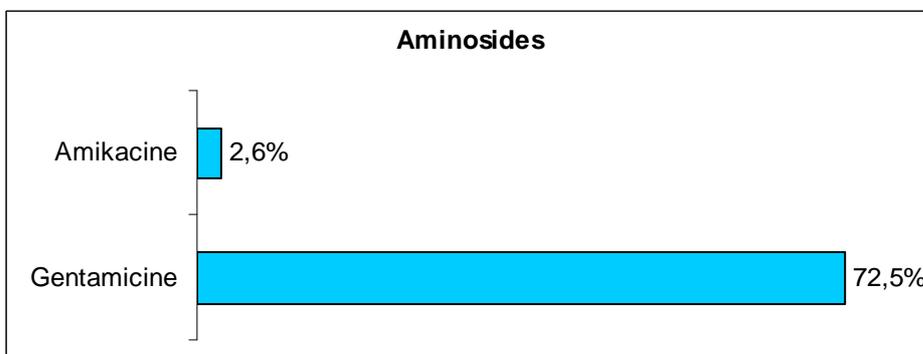


Figure 12. Aminosides.

### 5.5.2. Traitement oral

Un traitement oral (tableau 11) en relai a été entrepris chez 99,1% des patients, par Cefixime pour 55% ou Cotrimoxazole pour 34%, les autres traitements représentaient 15% des cas (Amoxicilline essentiellement). Les 3 patients n'ayant pas bénéficié de relai oral avaient reçu un traitement parentéral de 7, 10 et 17 jours.

	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>posologie</b>
<b>Cotrimoxazole</b>	113	34%	30 mg/kg/j
<b>Cefixime</b>	184	55%	8 mg/kg/j
<b>Autres</b>	51	15%	
Amoxicilline	39		100 mg/kg/j
Ciprofloxacine	1		15 mg/kg/j
Cefpodoxime	5		8 mg/kg/j
Amoxicilline-clavulanate	6		100 mg/kg/j

Tableau 11. Traitement oral de relai.

Le choix de l'antibiothérapie orale était déterminé par le germe retrouvé et les résultats de l'antibiogramme.

Lorsque l'examen des urines retrouvait un BGN (285 cas), le traitement entrepris était d'emblée par Cefixime pour 110 patients, par Cefixime pour résistance au Cotrimoxazole pour 58 patients, par Cotrimoxazole d'emblée pour 100 patients, par Cotrimoxazole pour résistance au Cefixime ou bêta-lactamase étendue pour 3 patients. Cinq patients ont reçu de l'Amoxicilline, quatre du Cefpodoxime. Les autres sont non déterminés.

Lorsque l'examen des urines retrouvait un CGP (25 cas), le traitement entrepris était par Amoxicilline pour 24 patients, par Amoxicilline-acide clavulanique pour 1 patient.

Lorsque l'examen des urines ne retrouvait pas de germe (28 cas), le traitement était probabiliste, par bithérapie pour 11 patients, monothérapie pour 15 patients (8 patients sous cefixime, 7 sous Cotrimoxazole), 2 sont non déterminés.

### 5.5.3. Traitement total

Les durées moyennes d'antibiothérapie sont reportées dans le tableau 12. La voie parentérale était utilisée pendant 4,1 jours en moyenne, notamment la Ceftriaxone durant 3,1 jours intraveineux, 1 jour intramusculaire et les aminosides durant 2 jours. La voie entérale était utilisée pendant 10 jours. La durée totale de traitement était en moyenne de 14,4 jours, la médiane étant à 14 jours, on retrouvait 0,94% de traitement < 10 jours, 47,65% de traitement entre 10 et 14 jours, 51,41% de traitement > 14 jours dont 38,87% d'une durée de 15 jours (figure 13).

		<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Médiane</b>
Durée parentérale (j)	ND 3	4,13	1,39	1	17	5
Ceftriaxone IV	ND 1	3,11	1,24	0	7	3
Ceftriaxone IM	ND 3	0,93	1,08	0	5	1
Cefotaxime IV		4,13	2,07	1	10	4
Amoxicilline IV		3,19	1,28	1	5	3
<hr/>						
Aminosides IV		1,96	0,19	1	2	2
<hr/>						
Durée PO (j)	ND 23	10,35	1,69	4	18	10
<hr/>						
<b>Total (j)</b>	ND 23	14,40	1,69	5	21	14

Tableau 12. Durée des traitements.

ND non déterminés

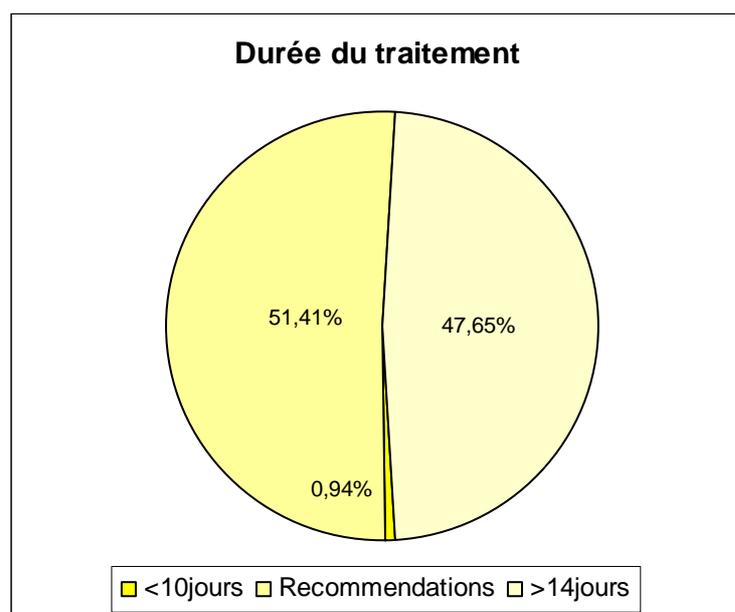


Figure 13. Durée totale du traitement.

## 5.6. Prise en charge secondaire

Dans la suite du traitement, 84 enfants ont été laissés sous antibioprofylaxie (dont 82 par Cotrimoxazole avec des doses < 10 mg/kg/j pour 59 d'entre eux), L'antibioprofylaxie était prescrite chez 78 patients pour une uropathie (62 patients) et/ou infections récidivantes (61 patients), les 6 autres patients ne présentaient ni l'un ni l'autre de ces critères.

Une échographie de contrôle a été réalisée à 1 mois chez 320 enfants (93,8%).

Trente enfants avec signe d'uropathie (28,8%) avaient bénéficié d'un traitement local par voie endoscopique ou chirurgicale (tableau 13).

PEC	N	%
ATBprophylaxie	84	
CTX	82	
Autres	2	
Echographie 1 mois	320	93,8%
TTT endoscopique / chirurgical	30	
endoscopique	26	
chirurgical	4	
Circoncision	16	

Tableau 13. Eléments de la prise en charge secondaire.

Une cystographie était pratiquée dans 20,5% des cas (soit 2/3 des patients qui présentaient un signe d'uropathie à l'échographie), on compte une seule urographie intraveineuse (duplicité gauche) et 7,3% de scintigraphie (figure et tableau 14).

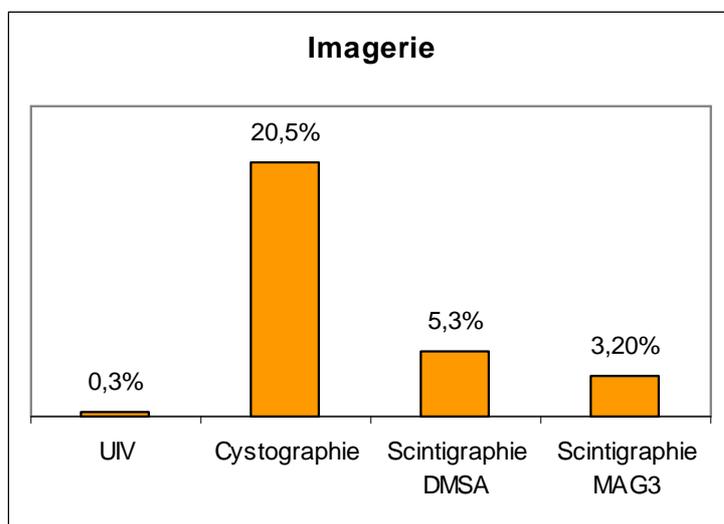


Figure 14. Imagerie.

<b>Cystographie</b>		<b>70</b>		<b>I</b>	<b>4</b>		<b>Scintigraphie</b>	
RVU	34	→	<b>II</b>	18		DMSA	18	
VUP	3		<b>III</b>	7		N	8	
syndrome JPU	0		<b>IV</b>	3		aN	10	
aucun VU	35		<b>V</b>	1		MAG3	11	
dyssynergie	2		<b>ND</b>	1		N	6	
système double	3					aN	5	
diverticule	3							
utricule	1							

Tableau 14. Cystographie et scintigraphie.

Sur les 70 cystographies réalisées, 61% l'étaient pour une anomalie à l'échographie, 16% pour récurrence et/ou uropathie connue (33% les deux) et 23% aucun.

Parmi les signes d'uropathie n'ayant pas bénéficié de cystographie (soit 73 cas), 35 ont déjà eu une cystographie réalisée antérieurement. Les autres présentaient une hypotonie simple (14), une dilatation pyélocalicielle (8), des kystes (4), un système double sans dilatation (3), une ectopie rénale (2), un mégauretère (2), un diagnostic anténatal de pyélectasie (2), une mégavessie (1), une paroi vésicale épaissie (1) et une asymétrie rénale (1).

Une scintigraphie MAG3 était réalisée pour 3 suspicions de syndrome de jonction pyélo-urétérale, 1 asymétrie rénale, 3 systèmes doubles avec dilatation, 3 méga-uretères (dont un associé à un diverticule) et 1 RVU après traitement chirurgical (scintigraphie antérieure altérée).

Une scintigraphie DMSA était réalisée pour réaliser un diagnostic positif (1), rechercher des séquelles après pyélonéphrite aiguë sévère (néphrite majeure, abcédation x 3), évaluer de la fonction rénale relative (3 systèmes doubles, 1 PNA multiples avec uropathie (système double + urétérocèle + RVU et scintigraphie altérée), 4 dilatations majeures avec antécédents de PNA, 1 VUP avec RVU).

## 5.7. Complications

Les récurrences de pyélonéphrite aiguë concernaient 72 patients (21,1%).

On notait peu de cicatrice rénale clinique évaluée sur la présence d'une hypertension artérielle et/ou une protéinurie et/ou une insuffisance rénale, un enfant avait une insuffisance rénale antérieure (SHU) et un autre avait une insuffisance rénale chronique par néphrite tubulo-interstitielle chronique avec hypertension artérielle et protéinurie.

<b>Cicatrice rénale</b>	<b>2</b>
HTA	1
protéinurie	1
Insuffisance rénale	2

Les complications infectieuses étaient rares avec seulement un cas d'abcédation dénombré et 23 sepsis.

<b>Complications</b>	<b>24</b>	<b>7%</b>
abcès	1	
emphysémateuse	0	
xanthogranulomateuse	0	
<b>sepsis sévère</b>	<b>23</b>	<b>6,74%</b>

### 6.1. Rappels des résultats

Trois cents quarante deux enfants âgés de 5 jours à 11,9 ans ont été étudiés.

Les manifestations cliniques sont dominées par la fièvre, il s'agit en effet du premier point d'appel infectieux, d'une durée au diagnostic de 2,25 jours et au total 3,61 jours. Les autres signes cliniques sont, par ordre décroissant, les troubles digestifs, l'anorexie, les douleurs abdominales et les signes fonctionnels urinaires (SFU), l'altération de l'état général, le sepsis sévère, la déshydratation, la mauvaise croissance pondérale, l'ictère et la polyurie.

On retrouve comme facteurs favorisants : la constipation, les boissons et mictions insuffisantes, la rétention volontaire et la présence chez les petits garçons d'un phimosis serré.

Le recueil urinaire est réalisé par prélèvement sur poche (70%) avec réalisation d'une BU. La réalisation d'une ECBU pour obtenir des critères de positivité est respectée. Le germe principalement retrouvé est *Escherichia coli* (86%) puis *Enterococcus faecalis*.

Il existe 7,3% de patients qui ne présentent pas les critères francs d'infection urinaire (urinaires, biologiques, échographiques), ils auraient du voir leur diagnostic infirmé.

On retrouve 70% de sensibilité aux antibiotiques utilisés dans les infections urinaires, les principales résistances sont au Cotrimoxazole.

A noter, dans l'antibiogramme, un tiers d'inefficacité de l'Amoxicilline-acide clavulanique. Cependant, l'Amoxicilline reste le traitement de choix des infections à entérocoque, cette espèce bactérienne n'étant pas sensible aux céphalosporines.

Au niveau biologique, on retrouve 90% de CRP positive (> 10 mg/l), 60% de PCT positive (> 0,6 µg/l), 82% de leucocytose (>10 G/l).

La créatinine est augmentée, selon les normes par rapport à l'âge, chez 92 cas, 6 ont bénéficié d'une adaptation de dose d'aminosides et 14 n'ont pas reçu d'aminosides.

Les hémocultures sont réalisées chez 63,7% des patients et seulement 0,6% sont revenues positives.

Une imagerie est pratiquée dans la quasi-totalité des cas à chaque fois avec une échographie réno-vésicale, parmi ces échographies 65% de lésion et 30% de signes d'uropathie. Du fait de la forte irradiation, scanner et UIV ne sont presque plus pratiqués.

Les critères d'hospitalisation représentent 60% des cas alors que les hospitalisations réelles représentent 95% des cas, ce qui peut s'expliquer en partie par des arrivées tardives aux urgences et par la difficulté à organiser la réalisation d'une échographie rénale en externe. La durée moyenne d'hospitalisation est de 2,9 jours.

Tous ont reçu un traitement parentéral par Ceftriaxone, Cefotaxime et/ou Amoxicilline.

Les aminosides, indiqués en association aux C3G injectables dans les pyélonéphrites sévères, en monothérapie en cas d'allergie aux bêta-lactamines, en association à l'Amoxicilline en cas d'infection à entérocoques, ont été prescrits chez 75% des enfants, alors que les indications réelles n'en représentaient que 64%

La majorité des patients a reçu un relais per os par Cefixime, Cotrimoxazole ou Amoxicilline, selon le germe retrouvé et l'antibiogramme.

La voie parentérale est utilisée pendant 4 jours et la voie entérale pendant 10 jours. Le total est de 14 jours, la médiane étant à 14 jours, légèrement plus de 50% des traitements sont > 14 jours dont une majorité de 15 jours (probablement du à un abus de langage).

L'antibioprophylaxie par Cotrimoxazole est adaptée avec des doses de 1/3 à 1/5 de la posologie curative. Elle était prescrite chez 78 patients pour signes d'uropathie (62 patients) et/ou infections récidivantes (61 patients), 6 autres prescriptions n'avaient pas d'indication validée.

Une échographie à 1 mois est réalisée quasi-systématiquement.

Une cystographie est pratiquée pour 2/3 des patients qui présentait des signes d'uropathie à l'échographie. Parmi les cystographies réalisées, 61% l'étaient pour une anomalie à l'échographie et 16% pour récurrence et/ou uropathie connue. Parmi les signes d'uropathie n'ayant pas bénéficié de cystographie, près de la moitié avaient eu une cystographie réalisée antérieurement.

Une scintigraphie MAG3 était réalisée pour suspicion de syndrome de jonction pyélo-urétérale, asymétrie rénale, systèmes doubles avec dilatation, méga-uretères. Une scintigraphie DMSA était réalisée pour réaliser un diagnostic positif, rechercher des séquelles après pyélonéphrite sévère, évaluer de la fonction rénale relative.

Les récurrences de pyélonéphrite aiguë concernent 20% des cas.

On note peu de cicatrice rénale, mais le recul est seulement de un an, un enfant avait une insuffisance rénale antérieure (SHU) et un autre avait une insuffisance rénale chronique par néphrite tubulo-interstitielle chronique avec hypertension artérielle et protéinurie.

Les complications infectieuses sont peu fréquentes avec 6,7% sepsis et seulement un cas d'abcédation dénombré.

## 6.2. Les forces et faiblesses de l'étude

Une des forces de cette étude est le nombre de patients inclus, assez conséquent, permettant une justesse dans l'évaluation des pratiques. Ainsi les objectifs initialement fixés ont été atteints dans la mesure où cette étude a montré une analyse détaillée des pratiques cliniques du service en matière de prise en charge des pyélonéphrite aiguës.

On dénombre par ailleurs relativement peu de données manquantes malgré la rétrospectivité de l'étude.

Les faiblesses sont marquées par le fait que l'étude est descriptive, elle ne peut décrire en profondeur chaque situation ou phénomène.

Par ailleurs, pour avoir une évaluation utile à l'évaluation des pratiques, une année récente a été choisie mais cela manque donc de distance pour l'évolution à long terme, l'examen des dossiers n'ont qu'un recul maximum de 1 an.

### 6.3. Comparaison à la littérature

Si un diagnostic négligé de PNA peut être à l'origine de lésions du parenchyme rénal avec ses conséquences à long terme sur la fonction rénale, un diagnostic par excès peut conduire à des conduites diagnostiques et thérapeutiques inutiles, invasives, douloureuses, dangereuses et coûteuses pour l'individu et pour la communauté.

D'autres guidelines AAP (12), NICE (13) sont disponibles. Et récemment, un dossier du Groupe de Pathologie Infectieuse Pédiatrique de la Société Française de Pédiatrie (14) est paru dans les archives de pédiatrie reprenant les stratégies diagnostiques, thérapeutiques et prophylactiques (4-2-14-15) pour la prise en charge des infections urinaires de l'enfant.

#### 6.3.1. Caractéristiques cliniques

Les facteurs de risque d'infection urinaire sont la rétention urinaire, les antécédents d'infections urinaires, le diagnostic anténatal d'anomalie rénale, la constipation et la dysfonction vésicale (13).

Le diagnostic de la pyélonéphrite aiguë est difficile chez l'enfant (2). En dehors de la fièvre supérieure à 39 °C depuis au moins 48 h en l'absence de points d'appel infectieux (12), peu de signes anamnestiques et cliniques permettent d'augmenter la probabilité du diagnostic.

<b>Table : Signes et symptômes chez des enfants avec infection urinaire (13)</b>		<b>Fréquent</b>	<b>Moins fréquent</b>
<b>&lt; 3 mois</b>		Fièvre Vomissement Asthénie Irritabilité	Anorexie Mauvaise croissance pondérale Douleur abdominale Ictère Hématurie
<b>&gt;3 mois</b>	<b>&lt; 2 ans</b>	Fièvre	Douleur abdominale Douleur lombaire Vomissement Anorexie Asthénie Irritabilité Hématurie Mauvaise croissance pondérale
	<b>&gt; 2 ans</b>	Dysurie	Troubles de la continence Douleur abdominale Douleur lombaire Fièvre Malaise Vomissement Hématurie Urines troubles

Les patients étaient apyrétiques dans les 24H chez 52% des cas et 48H chez 82% des cas (16).

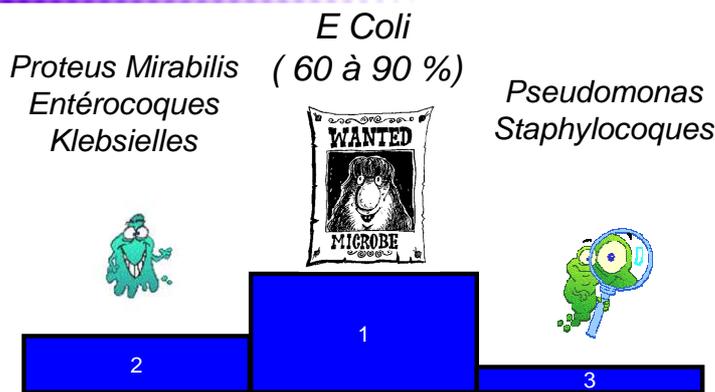
### 6.3.2. Caractéristiques paracliniques

Les enfants présentant une fièvre inexplicée depuis 48h doivent bénéficier d'une analyse urinaire, tout comme les enfants présentant des signes et symptômes évocateurs d'infection urinaire (13). Une méthode de recueil des urines la plus adaptée possible doit être proposée (2).

Le diagnostic est fait sur la présence d'une pyurie et un seul organisme uropathogène > 50 000 UFC/ml dans un prélèvement correct d'urines (12).

*Escherichia coli* vient largement en tête des bactéries impliquées dans les IU (60 à 90% des cas selon les séries), puis viennent *Proteus mirabilis*, les entérocoques et *Klebsiella* spp, enfin *Pseudomonas* et staphylocoques (8).

## Epidemiologie



(Auteur : Dr Guignonis Limoges)

Chez l'enfant non continent, la ponction sus-pubienne (PSP) est considérée comme étant la *gold standard*, en particulier lorsqu'elle est guidée par l'échographie (2). Elle est toutefois plus invasive que le prélèvement d'urines par sondage dont la sensibilité est de 95 % et la spécificité de 99 %. Les urines récoltées au sachet collecteur sont difficiles à interpréter en raison de nombreux faux positifs (7,5%) liés à une contamination fréquente par les bactéries périnéales. La spécificité du diagnostic d'infection urinaire par ce mode de recueil varie de 14% à 84 %. Les spécimens obtenus par poche conduisent à un mauvais diagnostic ou un diagnostic impossible dans 40% des cas versus 5,7% par cathétérisme urinaire (17). Les prélèvements par poche se doivent d'être confirmés par une autre technique, ils ne sont valables que négatifs (12).

Le mode de recueil doit être le plus aseptique possible en privilégiant le cathétérisme chez la fille et le recueil au jet ou le cathétérisme chez le garçon. Malheureusement cette étape implique des difficultés de réalisation en pratique liée à la réticence des équipes d'une part et la faisabilité du geste d'autre part.

En dehors d'un sepsis qui justifie la pratique d'un recueil systématique et urgent (12), en cas de fièvre sans point d'appel, le recueil urinaire (14) n'est justifié que :

- chez le nourrisson de moins de 3 mois ;
- en cas de fièvre > 39° C depuis plus de 48 h et/ou en cas d'antécédent de PNA ou d'uropathie entre 3 mois et 2 ans. De plus, après l'âge de 3 mois, la présence d'un point d'appel à la fièvre, notamment respiratoire, rend la pratique du recueil urinaire inutile même en cas de fièvre élevée.

En dehors de situations particulières (nouveau-né et nourrisson de moins de 3 mois, patient neutropénique, patients en état de choc) il n'est pas souhaitable de demander un examen cytobactériologique des urines (ECBU) sans qu'une bandelette urinaire ne soit réalisée et qu'elle soit positive pour les leucocytes et/ou les nitrites (14).

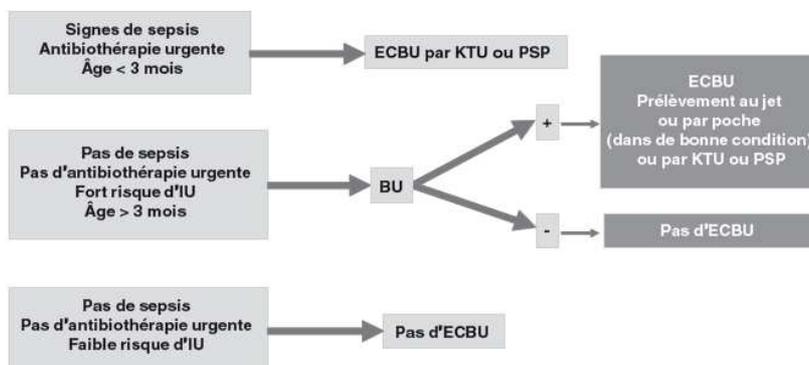


Figure 1. Algorithme du diagnostic des IU fébriles.  
KTU : cathétérisme urétral ; PSP : ponction sus pubienne ; BU : bandelette urinaire ; IU : infection urinaire.

Les annexes 3 et 4 donnent des algorithmes de diagnostic proposés par l'AAP et par Groupe de Pathologie Infectieuse Pédiatrique.

L'échographie rénovesicale doit être réalisée pour détecter des formes sévères et/ou complications locales ; des anomalies anatomiques qui peuvent justifier un bilan complémentaire plus précis (cystographie rétrograde et scintigraphie rénale) et un avis par un chirurgien pédiatre (12).

Le NICE guidelines propose une stratégie d'imagerie présentée en Annexe 5.

### 6.3.3. Prise en charge initiale

Pour l'enfant de moins de 3 mois, une hospitalisation et un traitement parentéral est systématique.

Pour l'enfant de plus de 3 mois, on instaure un traitement oral pour 7 à 10 j (C3G) ou un traitement parentéral (Ceftriaxone ou Cefotaxime) pour 2 à 4 jours suivi d'un traitement oral pendant 10j. L'hospitalisation est décidée en fonction de la présentation clinique et des antécédents (13).

### 6.3.4. Traitement

Certaines publications récentes peuvent faire discuter l'option du « tout-parentéral » initial (6-4-18-19-20). On ne retrouve dans la méta-analyse Cochrane 2010 (21) :

- aucune différence significative dans les lésions rénales persistantes de 6 à 12 mois ou la durée de la fièvre entre un traitement ATB oral (10 à 14 jours) et un traitement IV (3 jours) suivi par un traitement oral (10 jours).
- aucune différence sur les lésions rénales entre un traitement IV (3-4 jours) suivi d'un traitement oral et un traitement IV (7-14 jours).
- pas de différence significative d'efficacité entre une administration d'aminosides quotidienne unique ou par 8h. L'utilisation d'un aminoside (Gentamicine ou Amikacine) semble très intéressante en monothérapie et largement utilisée dans d'autres pays (15). Les aminosides ont en effet une très bonne diffusion intraparenchymateuse rénale avec une concentration intraparenchymateuse supérieure à la concentration sérique. Leur utilisation en une dose unique par jour est simple et l'utilisation des aminosides n'a pas été associée à l'émergence de bactéries avec des  $\beta$ -lactamases à spectre élargies comme le sont les C3G. Un relai oral rapide après 48 à 72 h permet d'éviter la néphrotoxicité et l'ototoxicité et le phénomène de résistance adaptative observé dans les traitements longs (15).

Les recommandations françaises n'avaient pas retenu l'option d'un traitement oral d'emblée pour les pyélonéphrites, car (14):

- les propriétés du Céfixime laissaient envisager une efficacité clinique satisfaisante mais les concentrations sériques libres de l'antibiotique étaient très proches des CMI de *E. coli*. Or la pyélonéphrite était considérée comme une infection potentiellement sévère, parfois bactériémique et nécessitant des concentrations sériques d'antibiotiques nettement plus élevées.
- un pourcentage faible mais significatif de souches de *E. coli* (2 à 5 %) était résistant ou intermédiaire au Céfixime alors qu'elles restaient sensibles à la Ceftriaxone.

Bien que le traitement IV soit plus invasif que PO pendant la phase initiale du traitement, la prise en charge ambulatoire par antibiotique IV assure une meilleure compliance, permet un suivi médical rapproché et facilite les investigations à réaliser dans le cadre des PNA. Il s'agit d'une alternative intéressante à l'hospitalisation qui serait intéressante à développer sur le CHU de Grenoble (16).

Le choix du traitement antibiotique est probabiliste selon les sensibilités locales, puis selon l'antibiogramme (12). L'antibiothérapie intraveineuse empirique se fait par Ceftriaxone, Cefotaxime, Gentamicine. L'antibiothérapie per os empirique se fait par Amoxicilline-clavulanate, Triméthoprime-sulfaméthoxazole, Céfixime.

Après 7 à 14 jours de traitement antibiotique, un suivi rapproché doit être maintenu pour diagnostiquer et traiter rapidement les infections récurrentes, avec un examen médical à H48 (12).

On découvre une fréquence accrue d'IU par des *Escherichia coli* ou d'autres entérobactéries, producteurs de bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE) (14). Les souches de *E. coli* BLSE sont résistantes à l'ensemble des pénicillines et céphalosporines à l'exception de la Céfoxitine, Témocilline et Pipéracilline-tazobactam (toutes administrable uniquement par voie IV). Restent donc actifs sur ces souches, parmi les molécules utilisables pour traiter une infection courante chez l'enfant, **les aminosides** et les pénèmes.

Le pourcentage actuel (< 10 %) des souches d'*E. coli* résistante au C3G et l'efficacité relative de ces dernières, n'impose pas de changer dès maintenant nos protocoles (15). Néanmoins, il impose :

- de vérifier le plus rapidement possible l'antibiogramme des *E. coli* responsables d'infections urinaires (afin de mettre en place au plus tôt un traitement antibiotique efficace contre une souche résistante);
- d'envisager dès maintenant d'autres alternatives thérapeutiques en traitement initial et après l'obtention de l'antibiogramme.

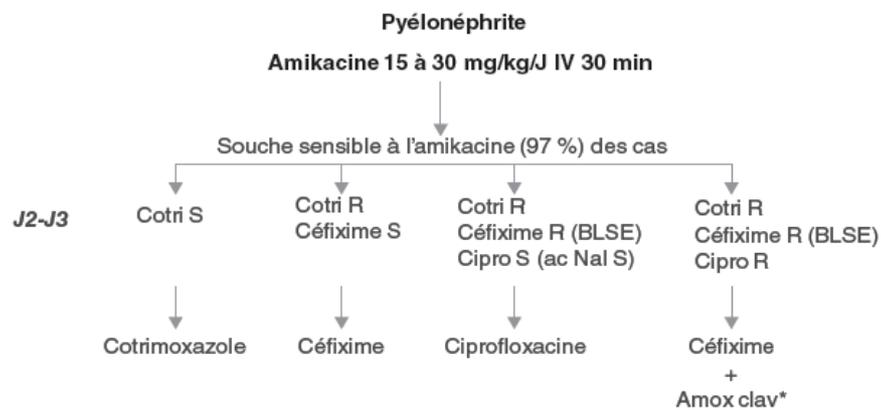
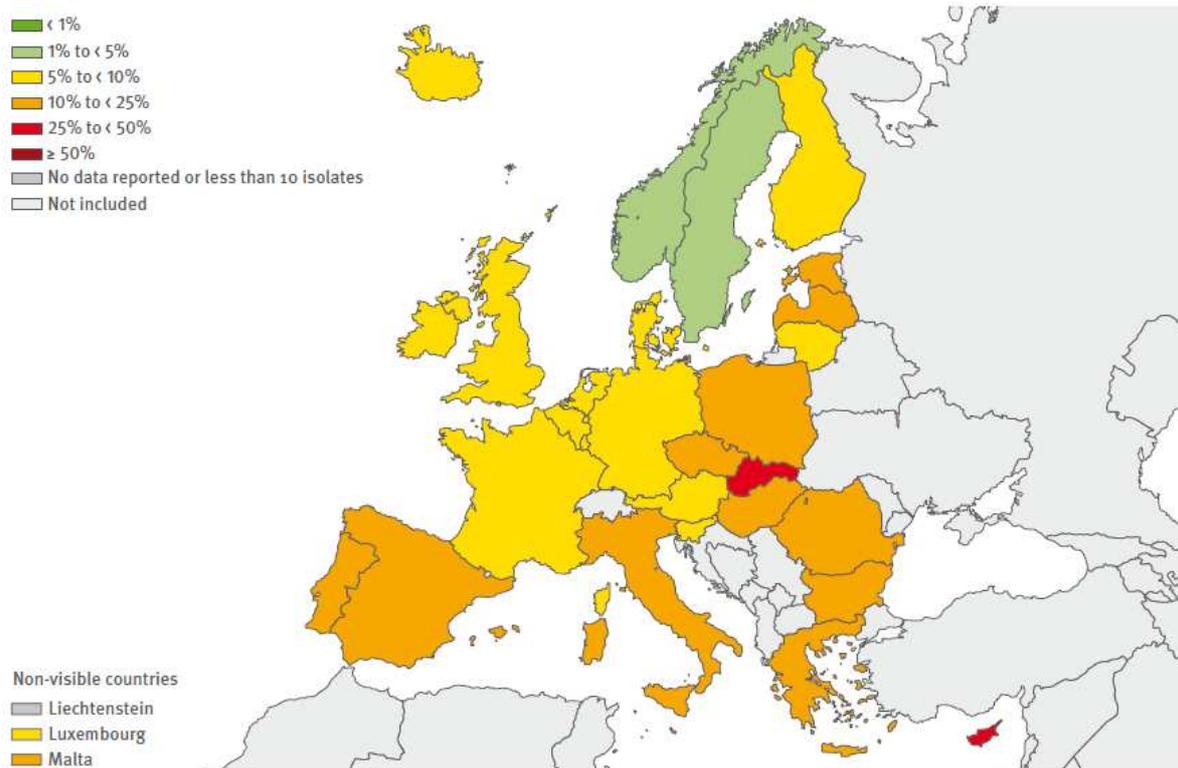


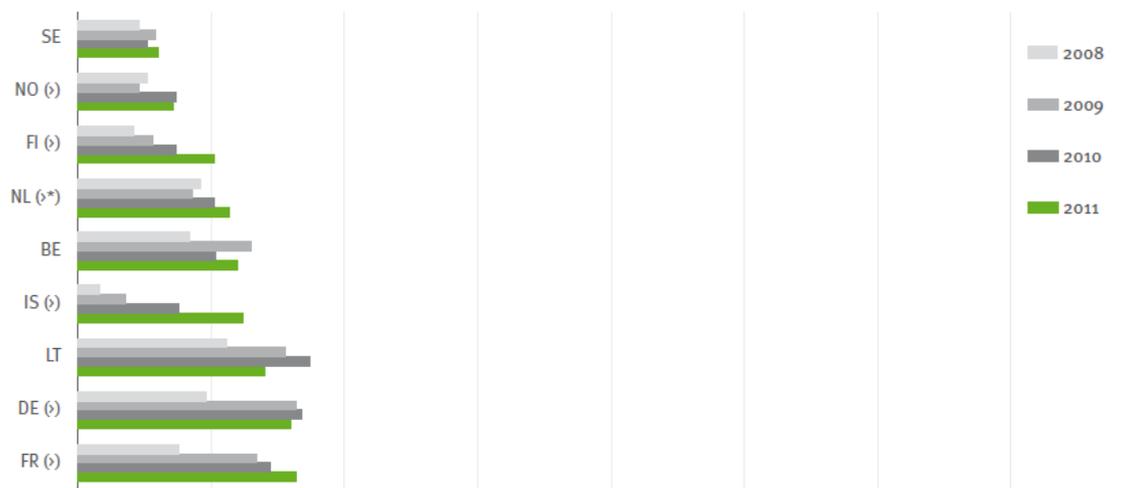
Figure 1. Algorithme pour la prise en charge des pyélonéphrites aiguës de l'enfant de plus de 3 mois.

L'European Center for Disease Control a publié une cartographie des résistances antimicrobiennes notamment de l'*Escherichia coli* pour les C3G et les aminosides, et son évolution entre 2008 et 2011 (22)

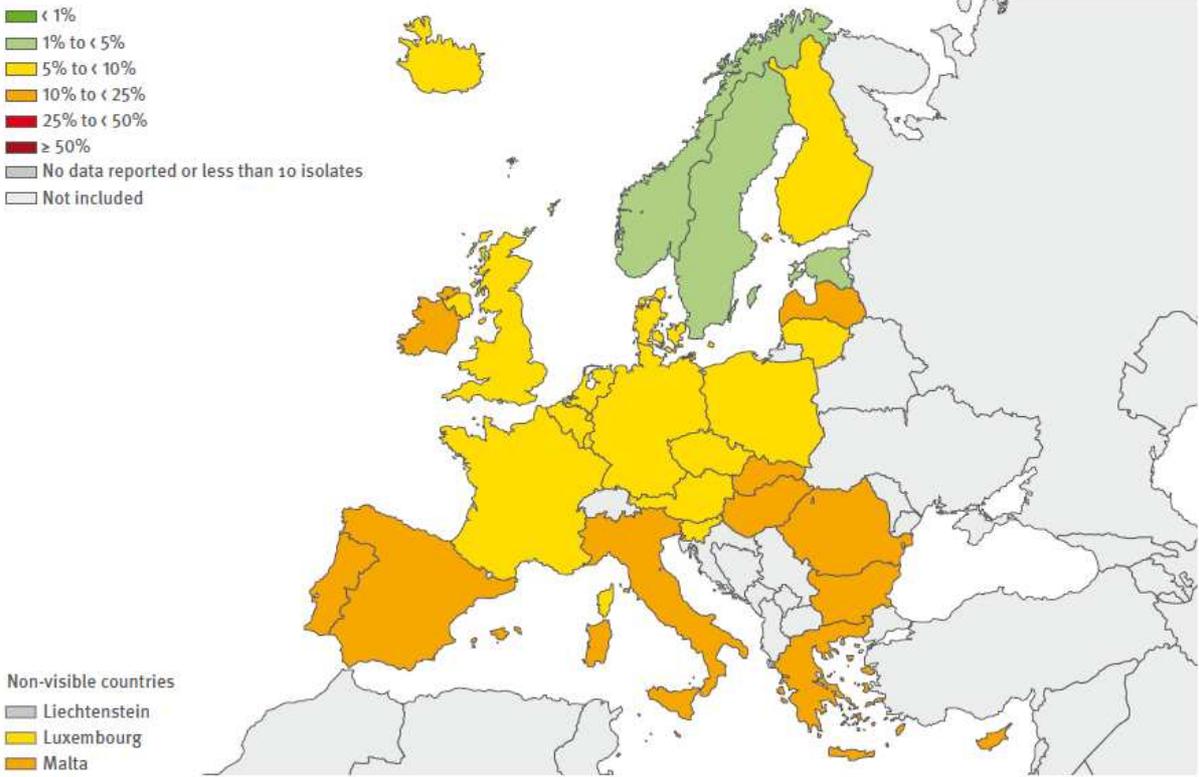
**Figure 4.1:** *Escherichia coli*: percentage (%) of invasive isolates with resistance to third-generation cephalosporins by country, EU/EEA countries, 2011



**Figure 4.5:** *Escherichia coli*: trends of invasive isolates with resistance to third-generation cephalosporins, by country, EU/EEA countries, 2008–2011



**Figure 4.3:** *Escherichia coli*: percentage (%) of invasive isolates with resistance to aminoglycosides, by country, EU/EEA countries, 2011



### 6.3.5. Prise en charge secondaire

Le risque de récurrence (4) de l'IU après un premier épisode est estimé à 30 %, plus élevé chez les filles, avec une incidence de 6 % par an.

La prévention des récurrences d'infections urinaires chez un enfant ayant eu un premier épisode de pyélonéphrite aiguë vise à réduire le risque de cicatrices rénales, délétères à long terme (hypertension artérielle, insuffisance rénale). Mais il est difficile de prévoir quel type d'enfant, en fonction de son âge et de son uropathie sous-jacente, est à risque, car les études sont trop disparates (4).

La prévention des récurrences repose surtout sur l'hygiène mictionnelle, le traitement de la constipation et l'hydratation abondante (13). Les méthodes alternatives de prévention (canneberges, pré ou pro-biotiques) sont décevantes (4).

L'antibioprophylaxie vise à administrer des doses d'antibiotiques de l'ordre du tiers ou du quart de la dose bactéricide (Cotrimoxazole, Céfaclor ...) pendant plusieurs semaines. Sur la méta-analyse Cochrane 2011 (23), la durée de l'antibioprophylaxie est de 10 semaines à 12 mois. Les antibiotiques à long terme semblent réduire le risque d'infection urinaire répétée chez certains enfants avec facteur de susceptibilité mais le bénéfice est faible et doit être mis en rapport avec l'augmentation du risque de résistance microbiologique. Les données des 6 études les plus récentes ne recommandent pas l'antibioprophylaxie des récurrences d'infections urinaires chez les enfants sans RVU ou RVU de grade I à IV (12). L'émergence de bactéries productrices de bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE) est rapportée (4), notamment avec des prophylaxies par céphalosporines orales, mais aussi avec le Cotrimoxazole dont on connaît aussi les effets secondaires potentiels. En conséquence, dans l'état actuel des connaissances, l'antibioprophylaxie trouve donc une place marginale. Elle doit être discutée au cas par cas.

Les deux seules molécules disponibles en France qui ont réellement été étudiées en prophylaxie des IU (Cotrimoxazole et Nitrofuradoïne) posent des problèmes de tolérance qui ont conduit à un retrait d'AMM en prophylaxie pour le second et invitent à la plus grande prudence d'utilisation pour le premier. Un diagnostic et un traitement précoce des infections urinaires peuvent contribuer à réduire le risque de cicatrices rénales.

De nombreuses IU peuvent révéler ou être en lien avec une uropathie sous-jacente, surtout un reflux vésico-urétéral (RVU) ou un méga-uretère obstructif congénital (4).

Cependant, si l'échographie montre des anomalies dans environ 15 % à 35% des cas, selon les auteurs, seuls 1 à 2 % des enfants avec une IU fébrile ont une réelle uropathie (12-14). Un RVU de différent grade est fréquemment retrouvé après un premier épisode IU et encore plus souvent lors d'IU récidivantes (14).

Il semble que les enfants ayant un RVU, notamment de haut grade soient plus à risque de développer des cicatrices rénales durables. Ces RVU sont le plus souvent de bas niveau. Ni les échographies anténatales, ni l'échographie réalisée à l'occasion d'un épisode d'IU ne sont suffisamment sensibles pour dépister les RVU même de haut niveau.

La cystographie rétrograde n'est plus recommandée après un 1<sup>e</sup> épisode d'IU mais uniquement si l'échographie révèle une hydronéphrose, des cicatrices rénales, un RVU de haut grade ou une uropathie obstructive. Elle peut aussi être réalisée dans les épisodes récurrents de PNA (12).

La cystographie rétrograde est le seul examen utilisable en routine, susceptible de dépister la quasi-totalité des RVU. Néanmoins, si on exclue les RVU associés à une hypoplasie/dysplasie rénale qui posent des problèmes bien différents, la quasi-totalité des RVU révélés par une pyélonéphrite ne justifient ni d'antibioprophylaxie, ni de traitement chirurgical ou endoscopique car ils guérissent spontanément dans l'immense majorité des cas et les preuves de l'efficacité clinique de ces méthodes est loin d'être faite, et ce, quel que soit le grade du RVU. Il est recommandé de réduire la prescription de cystographie rétrograde (14).



## 7. Conclusion

---

THESE SOUTENUE PAR : Maud GERIN

TITRE :

**Etude descriptive sur la prise en charge des pyélonéphrites aiguës de l'enfant au CHU de Grenoble durant l'année 2011 : Evaluation des pratiques professionnelles confrontées aux recommandations.**

La pyélonéphrite aiguë est une des infections bactériennes les plus fréquentes en pédiatrie. Sa prise en charge n'est malheureusement pas consensuelle. Si un diagnostic négligé de PNA peut être à l'origine de lésions du parenchyme rénal avec ses conséquences à long terme sur la fonction rénale, un diagnostic par excès peut conduire à des conduites diagnostiques et thérapeutiques inutiles, invasives, douloureuses, dangereuses et coûteuses pour l'individu et pour la communauté.

Nous avons réalisé une étude observationnelle, portant sur l'ensemble des enfants hospitalisés pour PNA pendant l'année 2011 au CHU de Grenoble, afin d'évaluer notre prise en charge, avec pour objectif secondaire la modification éventuelle de nos pratiques. Notre étude a porté sur trois cents quarante deux enfants. Différents éléments de notre étude nous incitent à être attentif au respect des protocoles et à modifier notre prise en charge actuelle.

Le recueil urinaire est actuellement réalisé principalement par prélèvement sur poche, avec un taux inacceptable de faux positifs. Il faudrait privilégier la ponction sus-pubienne et le sondage, malgré les difficultés de réalisation (réticence des équipes et faisabilité des gestes). Pour améliorer l'utilité de l'analyse urinaire, nous proposons un protocole pour leur réalisation présenté en annexe 6.

Les hémocultures devraient peut-être être réalisées de façon plus systématique, pour une meilleure adaptation de la durée de l'antibiothérapie parentérale.

Une échographie réno-vésicale est pratiquée dans la quasi-totalité des cas, retrouvant des lésions de PNA (65%) et des signes d'uropathie (30%). Elle doit pouvoir être réalisée dans de brefs délais pour infirmer certains diagnostics, détecter des formes sévères et celles justifiant d'une prise en charge chirurgicale.

Il est important de respecter les critères diagnostiques. En effet, dans notre série, 7,3% des patients ne présentent pas de critères francs d'infection urinaire (urinaire, biologique et échographique), ils auraient du voir leur diagnostic infirmé secondairement.

Les hospitalisations de courte durée et le traitement intraveineux ambulatoire devraient pouvoir être réalisées plus fréquemment. Les hospitalisations dépassent dans notre série largement les critères des recommandations (95% versus 60%).

Tous les enfants ont reçu un traitement parentéral. Les aminosides ont été prescrits chez 75% des enfants, alors que les indications réelles n'en représentaient que 64%. La créatinine est augmentée, selon les normes par rapport à l'âge, chez 92 cas, 20% ont bénéficié d'une adaptation de dose d'aminosides ou n'ont pas reçu d'aminosides. Des précautions semblent être à prendre sur la lecture des valeurs de la créatinine à comparer aux valeurs normales en fonction de l'âge ou calculer le eDFG par la formule de Shwartz 2009 pour valider ou adapter les doses d'aminosides.

La durée du traitement doit être respectée. Plus de 50% des traitements dans notre série sont supérieurs à 14 jours.

Il n'y a pas - pour l'instant - de modification à apporter au protocole débutant par un traitement parentéral puis un relais per os, tout en guettant l'antibiogramme afin d'adapter l'antibiotique, au vu de la cartographie des résistances en France et de l'émergence des BLSE.

La prévention des récurrences repose surtout sur les mesures hygiéno-diététique. L'antibioprophylaxie par Cotrimoxazole est prescrit pour des signes d'uropathie et/ou des infections récidivantes. Une cystographie est pratiquée pour une anomalie à l'échographie soit pour récurrence et/ou uropathie connue. Cependant les indications de cystographies et d'antibioprophylaxie ne peuvent être protocolisées, et sont à discuter au cas par cas, seulement pour les infections récidivantes et les patients présentant une uropathie.

Suite à cette étude observationnelle, un nouveau protocole de diagnostic et de prise en charge thérapeutique va être proposé, afin de respecter au mieux les nouvelles données de la littérature et les recommandations (annexe7).

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le 15/5/2013



LE PRESIDENT DE LA THESE  
PROFESSEUR PLANTAZ





## Bibliographie

1. Montini, Tullus, Hewitt. *Febrile Urinary Tract Infections in Children*. *N Engl J Med* 2011; 365:239-250.
2. F. Dubos, J. Raymond. *Pyélonéphrite aiguë du nourrisson: stratégies diagnostiques*. *Archives de Pédiatrie* 2012;19: S101-S108.
3. Shaikh N, Morone NE, Bost JE, Farrell MH. *Prevalence of urinary tract infection in childhood: a meta-analysis*. *Pediatr Infect Dis J*. 2008 Apr;27(4):302-8.
4. P. Minodier. *Pyélonéphrites à E. coli: stratégies prophylactiques*. *Archives de Pédiatrie* 2012;19: S117-S123.
5. Leroy, V et Mariani-Kurkdjian, P. *Épidémiologie et diagnostic des infections urinaires*. *Med ther Pédiatrie*. Mai-Juin 2004, Vol. 7, 3, pp. 173-179.
6. J. Bacchetta, P. Cochat. *Antibiothérapie de l'infection urinaire : orale ou parentérale ?* *Archives de pédiatrie*, Vol 15, n°8, p 1375-1377 (08/2008).
7. Shaikh et Hoberman. *Epidemiology and risk factors for urinary tract infections in children*. [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com). Apr 2008.
8. *Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de l'enfant*. AFSSAPS, février 2007.
9. [http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_5232/evaluation-des-pratiques-professionnelles?cid=c\\_5232](http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_5232/evaluation-des-pratiques-professionnelles?cid=c_5232). [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)
10. [http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_271904/fr/audit-clinique-bases-methodologiques-de-l-epp](http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_271904/fr/audit-clinique-bases-methodologiques-de-l-epp).
11. *Néphrologie Pédiatrique*. P. Cochat, E. Berard. *Progrès en Pédiatrie* 2011.
12. *Urinary Tract Infection: Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of the Initial UTI in Febrile Infants and Children 2 to 24 Months*. *AAP Guidelines* 2011. *PEDIATRICS* Vol 128, N.3, 09/2011.
13. *Urinary tract infection in children*. NICE clinical guideline. August 2007.
14. R. Cohen, Y. Gillet, A. Faye. *Synthèse de la prise en charge des infections urinaires de l'enfant*. *Archives de Pédiatrie* 2012;19: S124-S128.
15. E. Launay, E. Bingen, R. Cohen. *Stratégies thérapeutiques dans les infections urinaires du nourrisson et de l'enfant*. *Archives de Pédiatrie* 2012;19: S109.
16. Marie Gauthier, Isabelle Chevalier et al. *Treatment of Urinary Tract Infections Among Febrile Young Children With Daily Intravenous Antibiotic Therapy at a Day Treatment Center*. *PEDIATRICS* Vol. 114 No. 4 October 2004.
17. Etoubleau et al. *Moving from bag to catheter for urine collection in non-toilet-trained children suspected of having urinary tract infection: a paired comparison of urine cultures*. *J Pediatr*. 2009 Jun;154(6):803-6. Epub 2009 Apr 17.
18. Bouissou et al. *Prospective, Randomized Trial Comparing Short and Long Intravenous Antibiotic Treatment of Acute Pyelonephritis in Children: Dimercaptosuccinic Acid Scintigraphic Evaluation at 9 Months*. *PEDIATRICS* March 2008. Vol 121.
19. Hoberman A, Wald ER, Hickey RW, Baskin M, Charron M, Majd M, Kearney DH, Reynolds EA, Ruley J, Janosky JE. *Oral versus initial intravenous therapy for urinary tract infections in young febrile children*. *Pediatrics*. 1999 Jul;104(1 Pt 1):79-86.
20. Neuhaus et al. *Randomised trial of oral versus sequential intravenous/oral cephalosporins in children with pyelonephritis*. *Eur J Pediatr*. 2008 Sep;167(9):1037-47. Epub 2007 Dec 12.
21. Hodson EM, Willis NS, Craig JC. *Antibiotics for acute pyelonephritis in children*. *Cochrane Database Syst Rev*. mars 2010, Issue 3. Art. No.: CD003772.
22. <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/antimicrobial-resistance-surveillance-europe-2011>.
23. Williams G, Craig JC. *Long- term antibiotics for preventing recurrent urinary tract infection in children (review)*. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 3:CD001534.



## Annexe 1

CHU de Grenoble	Département de Pédiatrie	PIP -
Prise en charge de la Pyélonéphrite Aiguë en pédiatrie		
Date de diffusion : juillet 2007 Version n°2 Nombres de pages : 3 + annexe	Rédigé par : G BOURDAT-MICHEL Vérifié par : CB, CBB ; APML Validé par :	

### Pyélonéphrite aiguë

= infection bactérienne avec invasion tissulaire  
= traitement rapide pour éviter les cicatrices rénales

#### 1. Examen de dépistage :

Réalisation d'une bandelette urinaire (BU) chaque fois que l'on pense à une infection urinaire :

(mêmes conditions d'asepsie que pour un ECBU) si Nitrites - et Leucocytes - : VPN = 95%

#### 2. Diagnostic :

**Diagnostic de l'infection urinaire :** ECBU avec examen direct

ECBU **préférentiellement en milieu de jet** ; chez un nourrisson, faire 2 recueils à la poche

ECBU uniquement si la BU est positive (L et/ou N) ou si âge < 3 mois et clinique évocatrice

##### • Critères d'infection urinaire :

- Leucocyturie  $\geq$  à 10 000/ml ( $\geq 10^4$ /ml) ou  $\geq 10$ /mm<sup>3</sup>
- Bactériurie  $\geq 100 000$ /ml ( $\geq 10^5$ /ml) en culture

**Attention un examen direct négatif n'exclut pas le diagnostic, surtout si leucocyturie importante**

**Avant l'âge de 1 mois, l'existence d'un ECBU + ne dispense pas du bilan habituel du risque infectieux néonatal**

**Diagnostic de la pyélonéphrite aiguë :** clinique, NFS, CRP ou Procalcitonine

- Fièvre importante  $> 38^{\circ}5$  et altération de l'état général ( $\pm$  frissons), lombalgie (rares)
- Syndrome inflammatoire : hyperleucocytose ; CRP  $> 20$  mg/l, généralement 100mg/l (intérêt d'un deuxième dosage de la CRP à H12/24 si premier trop précoce)

**Suspicion de PNA compliquées :**

**Facteur de risque :** âge < 3 mois (risque bactériémique) ; uropathie ; immunodépression

**Facteurs de gravité :** un syndrome septique marqué (fièvre élevée, altération de l'état général, troubles hémodynamiques), des signes de déshydratation

#### 3. Evaluation de la fonction rénale :

Ionogramme, urée, créatininémie

En annexe 1 : valeurs normales de la créatininémie/âge et estimation de la clairance

#### 4. Epidémiologie :

Germe le plus fréquent dans les PNA sur « rein sain » : *Escherichia Coli* 90 à 95%

Parfois : *Enterococcus faecalis* (streptoD)

## **5. Traitement initial probabiliste (J1 : J2 et J3):**

Quel que soit le contexte: et l'âge (jusqu'à puberté) : traitement injectable 2 à 4 jours

HOSPITALISATION : si infection urinaire compliquée (voir plus haut)

AMBULATOIRE envisageable pour les autres mais avec évaluation à H48/H72

### **1. Bacille gram négatif ou absence de germe à l'ED : cas le plus fréquent :**

Avant réception de l'antibiogramme : Céphalosporines de 3<sup>e</sup> génération :

CEFTRIAXONE 50 mg/kg en dose unique quotidienne, sans dépasser 1 g/jour

(âge > 1 mois, hospitalisé ou ambulatoire)

Ceftriaxone à administrer en IVL (2 à 4 minutes)

CEFOTAXIME : 100 mg/kg/j en 3 à 4 injections sans dépasser 4 g/j (âge < 1 mois)

Durée 3 jours ( puis relai oral ou poursuite traitement injectable : cf. paragraphe 6)

**Aminosides :**

- en association aux Céphalosporines dans les PNA sévères (voir IU compliquées)

- en monothérapie si fonction rénale normale et allergie aux bêta lactamines

GENTAMICINE : 3 mg/kg en IV ou IM en 1 injection par jour

(sauf nouveau-né : 2 injections par jour avec surveillance fonction rénale et taux sanguin)

Les aminosides, s'ils sont instaurés, ne sont maintenus que 48 h et leur posologie doit être adaptée à la fonction rénale (clairance estimée : cf. annexes)

**Injections IM :**

possible à tout âge ;

injections séparées Ceftriaxone et Gentamicine ; ne pas dépasser 1 g du même côté

### **2. Cocci gram positif à l'ED : Entérocoque probable**

Bithérapie Systématique : Hospitalisation minimale 48 heures

Amoxicilline (100mg/kg/j en 3 perfusions, sans dépasser 4g/jour) + Gentamicine

## **6. Traitement après réception de l'antibiogramme (à partir de J3) :**

Poursuite de l'antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme, par voie injectable ou orale, selon les facteurs de mauvais pronostic suivants:

1. Délai de début de l'antibiothérapie ( $\geq$  à 4 j de fièvre)
2. Evolution clinique (persistance de la fièvre  $> 38^{\circ}5$  après 3 jours de traitement)
3. Importance du syndrome inflammatoire ( CRP  $\geq 200$ mg/ PCT  $> 0.5$  mg/l)
4. Echographie ( lésions avec néphromégalie ou néphrite)
5. Absence de fiabilité des parents
6. *Pseudomonas Aëruiginosa* : bithérapie 14 j

Si aucun de ces F de mauvais pronostic n'est retrouvé :

relais oral possible dès J3 ou J4 par monothérapie adaptée à l'antibiogramme (de J4 à J14) :

Cotrimoxazole : 30mg/kg/j de SMX et 6mg/kg/j de TMP (contre-indiqué avant 1 mois)

Cefixime : 8 mg/kg/j

Amoxicilline uniquement en cas de PNA à Entérocoque

**S'il existe un seul facteur de mauvais pronostic :**

poursuite de l'antibiothérapie parentérale 2 jours ( de préférence Ceftriaxone car une injection unique)  
et contrôle biologique (NFS, CRP, ECBU) puis relais oral pour total 10 à 14 jours

**Cas particulier où une antibiothérapie prophylactique doit être instaurée (suspicion de RVU)** Cotrimoxazole, Nitrofurantoïne en monothérapie (prise unique le soir, 1/3 à 1/4 de la dose curative)  
A maintenir jusqu'à disparition du facteur favorisant ou suppression des couches

### **7. Bilan à court terme :**

**Clinique :** croissance staturo-pondérale ; TA ; protéinurie

**1<sup>er</sup> épisode de PNA :** échographie précoce (vessie pleine) avant J3

**Indication de la cystographie :** 2<sup>ème</sup> PNA ou échographie anormale

(contrôle ECBU avant et couverture du geste par TMP-CMX pleine dose à J -1, J0 ; J1 ; J2)

**Rechercher dès la première PNA :**

**une constipation** (30% au moins)

**un dysfonctionnement vésical associé** (interrogatoire +++, fuites, nombre de mictions, anomalie sacro-coccygienne)

**une anomalie locale** (phimosis, fusion des petites lèvres)

### **8. Bilan à moyen et long terme :** à noter sur le courrier au médecin traitant ++

Le risque de séquelles après PNA n'est pas négligeable

2 à 3 mois après l'épisode, contrôle de l'échographie : taille des reins en dehors de l'infection

6 à 12 mois après l'épisode initial : recherche de cicatrices rénales :

- mesure de la pression artérielle, vérification de la croissance
- recherche d'une protéinurie par BU ; si P + , faire dosage micro albuminurie et créatinine urinaire sur une miction du matin
- échographie rénale, si celle de M1 / M3 post PNA est anormale
- scintigraphie au DMSA :
  - si anomalie échographique
  - si retard au traitement
  - si retard à l'apyrexie

### **9. Bibliographie :**

Infections urinaires : monographie ; La revue du praticien, octobre 2003; tome 53, N°16, 1757-1808

Bensman A : Les infections urinaires de l'enfant ; La Revue du Praticien, 2004 : 54 ; 237-243

Hellerstein S. : Antibiotic treatment for urinary tract infections in pediatric patients ; Minerva Pediatr. 2003; Oct; 55(5): 395-406

AFFSAPS : diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de l'enfant. Recommandations. février 2007.

## ANNEXES ( protocole de PNA) :

### 1. Valeurs normales de la créatininémie chez l'enfant :

- < 35 à 40  $\mu\text{mol/l}$  jusqu'à 5 ans
- < 50 à 55  $\mu\text{mol/l}$  jusqu'à 12 ans
- < 90  $\mu\text{mol/l}$  après la puberté

ou  $0.35 \times T$  (cm) en  $\mu\text{mol/l}$

### 2. Valeurs normales de la clairance de la créatinine chez l'enfant

Corrigée en fonction de la SC, en ml/min ou  $\text{sec}/1\text{m}^2$

Surface corporelle :  $(\text{Pds} \times 4) + 7 / (90 + \text{Pds})$

Clairance corrigée /  $1\text{m}^2$  = (clairance calculée / SC de l'enfant)  $\times 1\text{m}^2$

Problème: recueil d'urines chez NRS...

- = 25 à 60 ml/min/ $1\text{m}^2$  de M1 à M3,
- = 100 ml/min/ $1\text{m}^2$  à A1,
- = 120 ml/min/ $1\text{m}^2$  à partir de A2

### 3. Estimation de la clairance de la créatinine par la formule de Schwartz :

$N \times T$  (cm) / Créatininémie (en  $\mu\text{mol/l}$ )

N = 35 de 3 à 5 kg,

N = 39 de 5 à 12 kg,

N = 49 >12 kg,

N = 53 si garçon > 42 kg

## Fiche de recueil

**Caractéristiques générales**

- Code postal : ...
- Age : année : ... – mois : ... – jours : ...  
     < 3 mois  > 3 mois
- Sexe : F  M
- Poids (kg) : ...

**Caractéristiques cliniques**

- Signes fonctionnels urinaires : oui  non   
     Si oui, type : ...
- Douleurs : oui  non   
     Si oui, type : ...
- Fièvre/frissons : oui  non
- Sepsis sévère : oui  non
- Altération de l'état général : oui  non
- Mauvaise prise pondérale : oui  non
- Anorexie : oui  non
- Ictère : oui  non
- Polyurie : oui  non
- Troubles digestifs : oui  non
- Déshydratation : oui  non
  
- Durée de la fièvre au diagnostic (jours) : ...
- Durée de la fièvre au total (jours) : ...
  
- Facteurs favorisants : oui  non   
     Si oui, type : ...
- Phimosis chez les garçons : oui  non
- Uropathie : oui  non   
     Si oui, type : ...
- Antécédents : oui  non   
     Si oui, type : ...

## Caractéristiques paracliniques

### Urines

- Prélèvement urinaire : oui  non 
  - poche  per-mictionnel
  - sondage  cathétérisme sus-pubien
  
- Bandelette urinaire : oui  non 
  - Leucocyturie  Nitriturie  Protéinurie  Hématurie
  
- ECBU : oui  non  x1  x2 
  - Leucocyturie  compte : ...
  - Germe à l'examen direct  type : BGN  CGP
  - Cultures  compte : ... type : ...
  
- Antibiogramme 
  - Sensible  R Cefixime  R Cotrimoxazole  Multi-R

### Biologie

- CRP : oui  non  valeur (mg/l) : ...
- PCT : oui  non  valeur (µg/l) : ...
- Leucocyte : oui  non  valeur (G/l) : ...
- Hémoglobine : oui  non  valeur (g/l) : ...
- Créatinine : oui  non  valeur (µmol/l) : ...
- Ionogramme sanguin : oui  non 
  - normal  / anormal
- Hémocultures : oui  non 
  - négatif  positif

### Imagerie

- Echographie : oui  non 
  - Si oui lésions : oui  non  type : ...
  - uropathie : oui  non  type : ...
  
- Cystographie : oui  non 
  - Si oui description : ...
  
- Urographie intraveineuse : oui  non 
  - Si oui description : ...
  
- Scanner : oui  non
  
- Scintigraphie : oui  non 
  - Si oui description : ...

## Traitement

Durée totale antibiothérapie (jours) : ...

### Traitement parentéral

- Standard : oui  non 
  - Ceftriaxone : oui  non  dose (mg/kg/j) : ...
  - Cefotaxime : oui  non  dose (mg/kg/j) : ...
  - Amoxicilline : oui  non  dose (mg/kg/j) : ...
  - autres : type : ... dose (mg/kg/j) : ...
  
- Aminosides : oui  non 
  - Amiklin : oui  non  dose (mg/kg/j) : ...
  - Gentamicine : oui  non  dose (mg/kg/j) : ...
  
- Durée (jours) :
  - Cetriaxone IV : ...
  - Ceftriaxone IM : ...
  - Cefotaxime IV : ...
  - Amoxicilline IV : ...
  - autres : ...
  - aminosides IV : ...

### Traitement oral

- Prescription : oui  non
- Cefixime : oui  non  dose (mg/kg/j) : ... durée (jours) : ...
  - Cotrimoxazole : oui  non  dose (mg/kg/j) : ... durée (jours) : ...
  - Amoxicilline : oui  non  dose (mg/kg/j) : ... durée (jours) : ...
  - Autres : oui  non  dose (mg/kg/j) : ... durée (jours) : ...

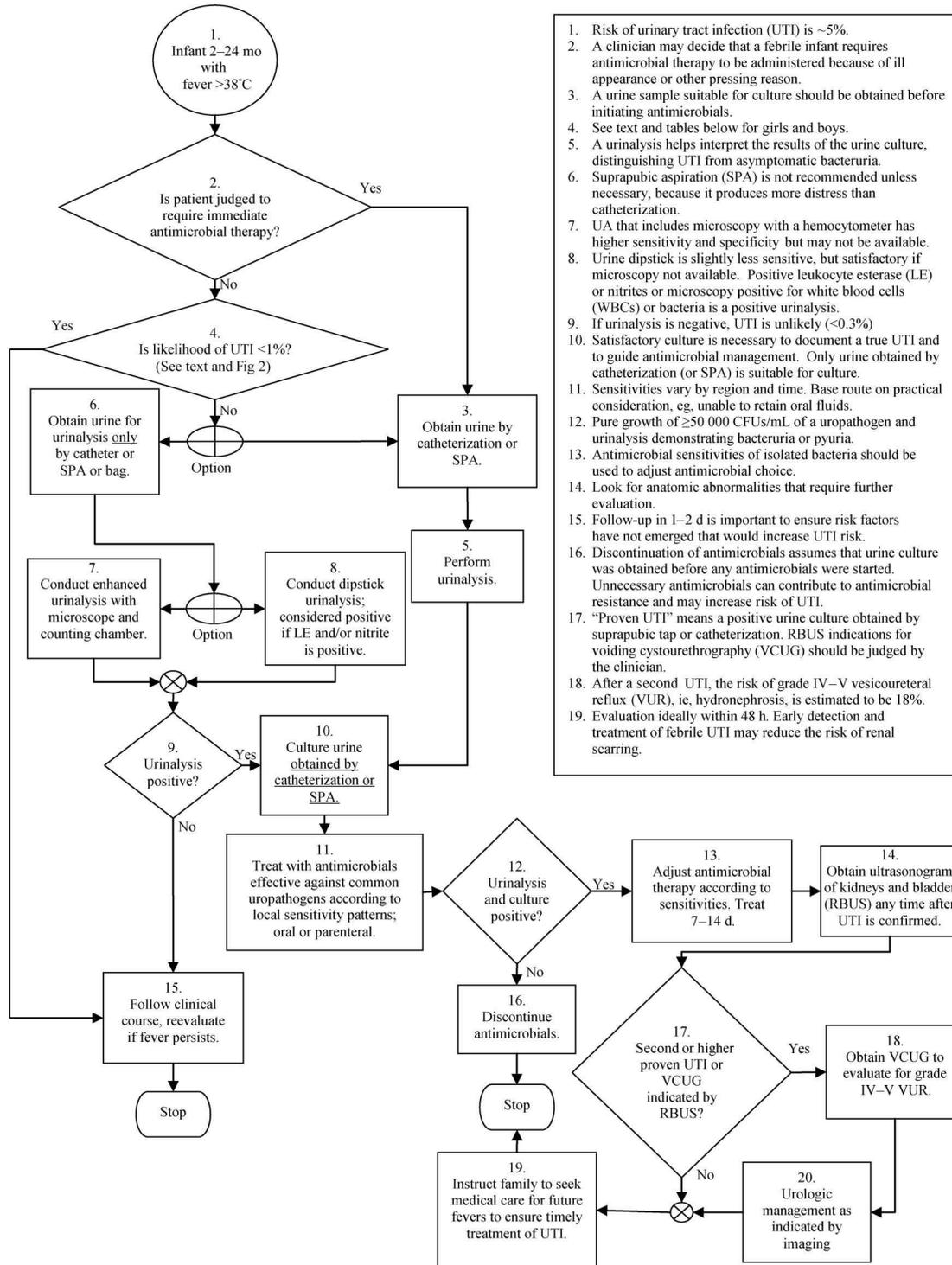
## Prise en charge

- Hospitalisation : oui  non  Si oui, UHCD : oui  non
- Ambulatoire : oui  non
- Durée hospitalisation (jours) : ...
  
- Echographie à 1 mois : oui  non
  
- Antibioprophylaxie : oui  non  Si oui, type : ... dose (mg/kg/j) : ...
  
- Traitement : oui  non  Si oui, endoscopique  chirurgical
  
- Circoncision : oui  non

## Complications

- Récidive : oui  non
  
- Cicatrice rénale
  - HTA : oui  non
  - protéinurie : oui  non
  - insuffisance rénale : oui  non
  
- Complications
  - abcès : oui  non
  - emphysémateuse : oui  non
  - xanthogranulomateuse : oui  non

### Annexe 3



1. Risk of urinary tract infection (UTI) is ~5%.
2. A clinician may decide that a febrile infant requires antimicrobial therapy to be administered because of ill appearance or other pressing reason.
3. A urine sample suitable for culture should be obtained before initiating antimicrobials.
4. See text and tables below for girls and boys.
5. A urinalysis helps interpret the results of the urine culture, distinguishing UTI from asymptomatic bacteruria.
6. Suprapubic aspiration (SPA) is not recommended unless necessary, because it produces more distress than catheterization.
7. UA that includes microscopy with a hemocytometer has higher sensitivity and specificity but may not be available.
8. Urine dipstick is slightly less sensitive, but satisfactory if microscopy not available. Positive leukocyte esterase (LE) or nitrites or microscopy positive for white blood cells (WBCs) or bacteria is a positive urinalysis.
9. If urinalysis is negative, UTI is unlikely (<0.3%)
10. Satisfactory culture is necessary to document a true UTI and to guide antimicrobial management. Only urine obtained by catheterization (or SPA) is suitable for culture.
11. Sensitivities vary by region and time. Base route on practical consideration, eg, unable to retain oral fluids.
12. Pure growth of  $\geq 50\,000$  CFUs/mL of a uropathogen and urinalysis demonstrating bacteruria or pyuria.
13. Antimicrobial sensitivities of isolated bacteria should be used to adjust antimicrobial choice.
14. Look for anatomic abnormalities that require further evaluation.
15. Follow-up in 1–2 d is important to ensure risk factors have not emerged that would increase UTI risk.
16. Discontinuation of antimicrobials assumes that urine culture was obtained before any antimicrobials were started. Unnecessary antimicrobials can contribute to antimicrobial resistance and may increase risk of UTI.
17. “Proven UTI” means a positive urine culture obtained by suprapubic tap or catheterization. RBUS indications for voiding cystourethrography (VCUG) should be judged by the clinician.
18. After a second UTI, the risk of grade IV–V vesicoureteral reflux (VUR), ie, hydronephrosis, is estimated to be 18%.
19. Evaluation ideally within 48 h. Early detection and treatment of febrile UTI may reduce the risk of renal scarring.

Algorithme de prise en charge AAP (12)

## Annexe 4

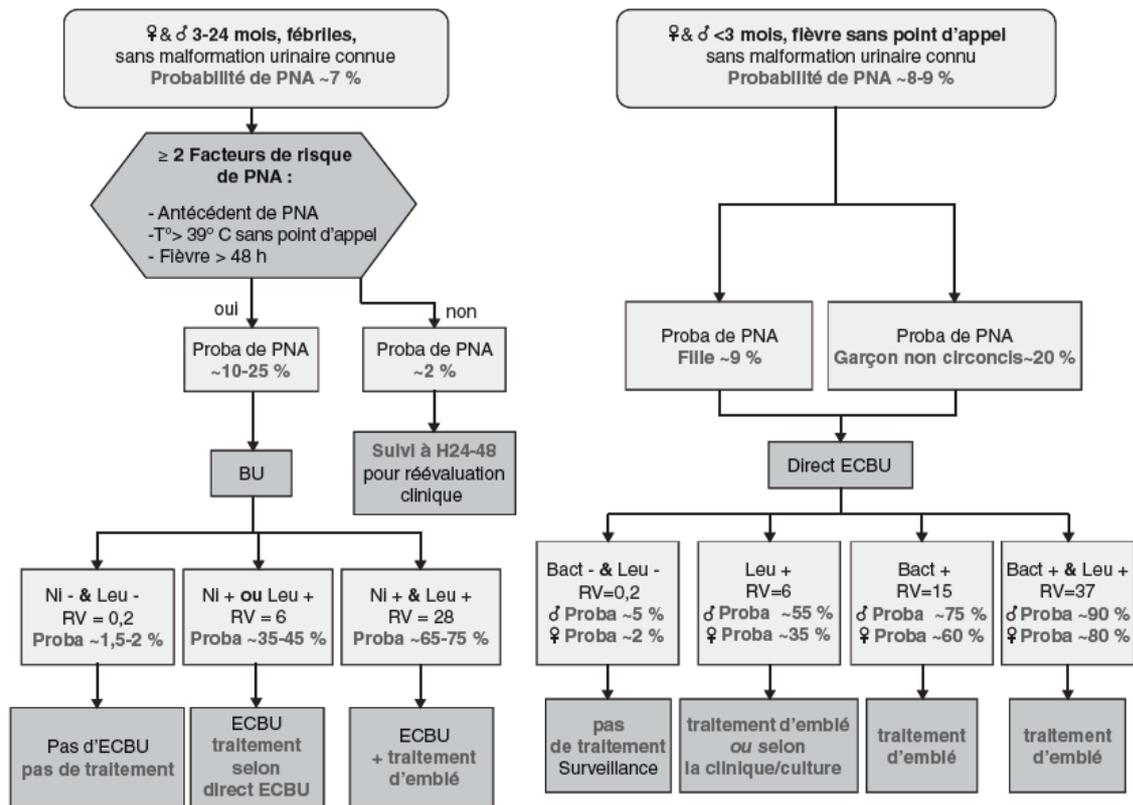


Figure 2. Stratégie diagnostique des infections urinaires de l'enfant selon l'âge, le sexe et les signes cliniques d'intérêt.

Adapté de Shaikh N et al. JAMA 2007;298:2895-2904.

Proba : probabilité ; PNA : pyélonéphrite aiguë ; BU : bandelette urinaire ; RV : rapports de vraisemblance ; Ni : nitrites ; Leu : leucocytes ; Bact : bactériurie ; ECBU : examen cyto bactériologique des urines.

Algorithme diagnostique *Groupe de Pathologie Infectieuse Pédiatrique* (14)

## Annexe 5

<b>Imagerie recommandée &lt; 6 mois</b>	<b>Réponse au traitement en moins de 48h</b>	<b>Tableau atypique</b>	<b>IU récurrente</b>
Échographie phase aigue	Non	Oui	Oui
Echographie 6 semaines	Oui	Non	Non
Scintigraphie DMSA 4–6 mois	Non	Oui	Oui
Cystographie	Non	Oui	Oui

<b>Imagerie recommandée de 6 mois à 3 ans</b>	<b>Réponse au traitement en moins de 48h</b>	<b>Tableau atypique</b>	<b>IU récurrente</b>
Échographie phase aigue	Non	Oui	Non
Echographie 6 semaines	Non	Non	Oui
Scintigraphie DMSA 4-6 mois	Non	Oui	Oui
Cystographie	Non	Non	Non

<b>Imagerie recommandée &gt; 3 ans</b>	<b>Réponse au traitement en moins de 48h</b>	<b>Tableau atypique</b>	<b>IU récurrente</b>
Échographie phase aigue	Non	Oui	Non
Echographie 6 semaines	Non	Non	Oui
Scintigraphie DMSA 4–6 mois	Non	Non	Oui
Cystographie	Non	Non	Non

Stratégie d'imagerie *NICE* (13)

## Annexe 6

Protocole d'analyse d'urine à l'arrivée aux urgences.

- Fièvre chez un enfant de moins de 3 mois, neutropénie, choc septique: ECBU systématique
- Fièvre < 48h chez un enfant de plus de 3 mois : Pas de bandelette urinaire sauf antécédents de PNA ou uropathie ou signes fonctionnels d'infection urinaire.
- Fièvre > 48h chez un enfant de plus de 3 mois : Bandelette urinaire uniquement sur prescription médicale
- Fièvre et ECBU positive en ville à contrôler

Modalités de prélèvement urinaire

- **Per-mictionnel** dès que possible après une toilette soignée, pour tout enfant continent.
- Fille (avant continence): sondage
- Garçon (non continent) avec phimosis → sondage ou cathétérisme sus-pubien (ou per mictionnel)
- Garçon (non continent) sans phimosis → poche urinaire (ou per mictionnel)

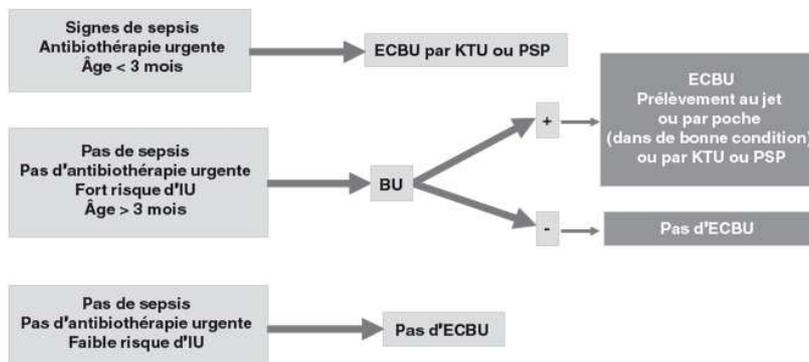


Figure 1. Algorithme du diagnostic des IU fébriles.  
KTU : cathétérisme urétral ; PSP : ponction sus pubienne ; BU : bandelette urinaire ; IU : infection urinaire.

## Annexe 7 : Pyélonéphrite aiguë

### 1. Protocole d'analyse d'urine à l'arrivée aux urgences :

- Fièvre chez un enfant de moins de 3 mois, neutropénie, choc septique: ECBU systématique
- Fièvre < 48h chez un enfant de plus de 3 mois : Pas de bandelette urinaire sauf antécédents de PNA ou uropathie ou signes fonctionnels d'infection urinaire.
- Fièvre > 48h chez un enfant de plus de 3 mois : Bandelette urinaire uniquement sur prescription médicale
- Fièvre et ECBU positive en ville à contrôler

### Modalités de prélèvement urinaire

- **Per-mictionnel** dès que possible après une toilette soigneuse, pour tout enfant continent.
- Filles (avant continence): sondage
- Garçon (non continent) avec phimosis → sondage ou cathétérisme sus-pubien (ou per mictionnel)
- Garçon (non continent) sans phimosis → poche urinaire (ou per mictionnel)

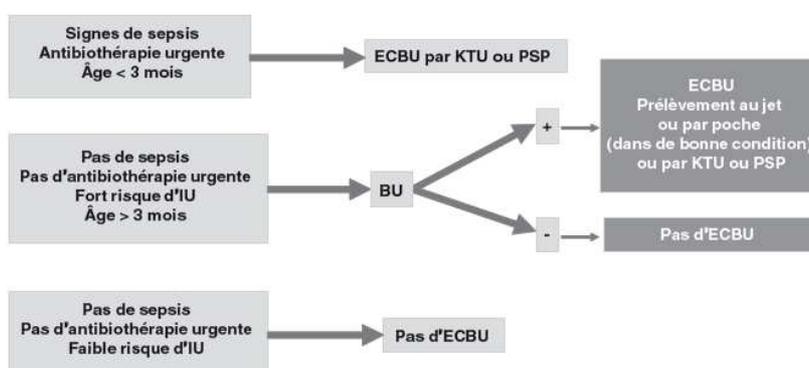


Figure 1. Algorithme du diagnostic des IU fébriles.  
KTU : cathétérisme urétral ; PSP : ponction sus pubienne ; BU : bandelette urinaire ; IU : infection urinaire.

### 2. Diagnostic :

**Examen de dépistage : Bandelette urinaire : si Nitrites - et Leucocytes - : VPN = 95%**  
(mêmes conditions d'asepsie que pour un ECBU)

**Diagnostic de l'infection urinaire : ECBU avec examen direct**

**Critères d'infection urinaire :**

- Leucocyturie  $\geq 10\ 000/\text{ml}$  ( $\geq 10^4/\text{ml}$ ) ou  $\geq 10/\text{mm}^3$
- Bactériurie  $\geq 100\ 000/\text{ml}$  ( $\geq 10^5/\text{ml}$ ) en culture

**Attention un examen direct négatif n'exclut pas le diagnostic, surtout si leucocyturie importante**

**Avant l'âge de 1 mois, l'existence d'un ECBU + ne dispense pas du bilan habituel du risque infectieux néonatal**

Germe le plus fréquent dans les PNA sur « rein sain » : *Escherichia Coli* 90 à 95%

Parfois : *Enterococcus faecalis* (streptoD)

**Diagnostic de la pyélonéphrite aiguë : clinique, NFS, CRP, rarement Procalcitonine**

- Fièvre importante  $> 38^{\circ}5$  et altération de l'état général ( $\pm$  frissons), lombalgie (rares)
- Syndrome inflammatoire : hyperleucocytose ; CRP  $> 20\ \text{mg/l}$ , généralement  $100\ \text{mg/l}$  (intérêt d'un deuxième dosage de la CRP à H12/24 si premier trop précoce)
- Hémocultures

**Suspicion de PNA compliquées :**

**Facteur de risque :** âge  $< 3$  mois (risque bactériémique) ; uropathie ; immunodépression

**Facteurs de gravité :** un syndrome septique marqué (fièvre élevée, altération de l'état général, troubles hémodynamiques), des signes de déshydratation, néphrite à l'échographie.

### 3. Evaluation de la fonction rénale :

#### Ionogramme, urée, créatininémie

En annexe : valeurs normales de la créatininémie/âge et estimation de la clairance

#### 4. Imagerie: échographie réno-vésicale dans de brefs délais pour

- infirmer certains diagnostics
- détecter des formes sévères
- détecter des formes justifiant d'une prise en charge chirurgicale.

#### 5. Traitement initial probabiliste (J1 ; J2 et J3):

**Quel que soit le contexte: et l'âge (jusqu'à puberté) : traitement injectable 2 à 4 jours**

**HOSPITALISATION :** si infection urinaire compliquée (voir plus haut)

**AMBULATOIRE** envisageable pour les autres **mais avec évaluation obligatoire à H48/H72**

#### 1. Bacille gram négatif ou absence de germe à l'ED : cas le plus fréquent :

**Avant réception de l'antibiogramme : Céphalosporines de 3<sup>e</sup> génération :**

- CEFTRIAXONE 50 mg/kg en dose unique quotidienne, sans dépasser 1 g/jour

(âge > 1 mois, hospitalisé ou ambulatoire)

Ceftriaxone à administrer en IVL (2 à 4 minutes)

- CEFOTAXIME : 100 mg/kg/j en 3 à 4 injections sans dépasser 4 g/j (âge < 1mois)

**Durée 3 jours** (puis relai oral ou poursuite traitement injectable : cf. paragraphe 6)

**Aminosides : GENTAMICINE :** 3 mg/kg en IV ou IM en 1 injection par jour

(sauf nouveau-né : 2 injections par jour avec surveillance fonction rénale et taux sanguin)

- en association aux Céphalosporines dans les PNA sévères (voir IU compliquées)
- en monothérapie si fonction rénale normale et allergie aux bêta lactamines

**Les aminosides, s'ils sont instaurés, ne sont maintenus que 48 h et leur posologie doit être adaptée à la fonction rénale** (clairance estimée : cf. annexe)

**Injections IM :** possible à tout âge ; injections séparées Ceftriaxone et Gentamicine ; ne pas dépasser 1 g de Ceftriaxone du même côté

#### 2. Cocci gram positif à l'ED : Entérocoque probable

**Bithérapie Systématique :** Hospitalisation minimale 48 heures

**Amoxicilline** (100mg/kg/j en 3 perfusions, sans dépasser 4g/jour) + **Gentamicine**

#### 6. Traitement après réception de l'antibiogramme (à partir de J3) :

**Poursuite de l'antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme, par voie injectable ou orale, selon les facteurs de mauvais pronostic suivants:**

1. Délai de début de l'antibiothérapie ( $\geq$  à 4 j de fièvre)
2. Evolution clinique (persistance de la fièvre  $> 38^{\circ}5$  après 3 jours de traitement)
3. Importance du syndrome inflammatoire (CRP  $\geq$  200mg/ PCT  $>$  0.5 mg/l)
4. Echographie (lésions avec néphromégalie ou néphrite)

#### 5. Absence de fiabilité des parents

6. *Pseudomonas Aeruginosa* : bithérapie 14 j

**Si aucun de ces F de mauvais pronostic n'est retrouvé :**

Relais oral possible dès J3 ou J4 par monothérapie adaptée à l'antibiogramme (de J4 à J14) :

Cotrimoxazole : 30mg/kg/j de SMX et 6mg/kg/j de TMP (contre-indiqué avant 1 mois)

Cefixime : 8 mg/kg/j

**Amoxicilline uniquement en cas de PNA à Entérocoque**

**S'il existe un seul facteur de mauvais pronostic :** poursuite de l'antibiothérapie parentérale 2 jours (de préférence Ceftriaxone car une injection unique) et contrôle biologique (NFS, CRP, ECBU) puis relais oral pour total **10 à 14 jours.**

**Autre possibilité de traitement, proposé par le Groupe de Pathologie Infectieuse Pédiatrique de la Société Française de Pédiatrie**

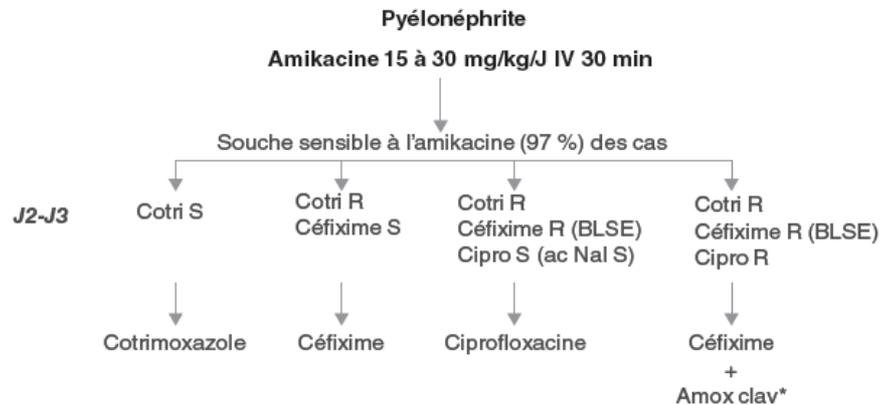


Figure 1. Algorithme pour la prise en charge des pyélonéphrites aiguës de l'enfant de plus de 3 mois.

**Cas particulier où une antibiothérapie prophylactique doit être instaurée (suspicion de RVU)** Cotrimoxazole en monothérapie (prise unique le soir, 1/3 à 1/5 de la dose curative)  
A maintenir jusqu'à disparition du facteur favorisant ou suppression des couches

**7. Bilan à court terme :**

**Clinique** : croissance staturo-pondérale ; TA ; protéinurie

**1er épisode de PNA : échographie précoce** (vessie pleine) avant J3

**Indication de la cystographie** : 2ème PNA ou échographie anormale à discuter au cas par cas (contrôle ECBU avant et couverture du geste par TMP-CMX pleine dose à J -1, J0 ; J1 ; J2)

**Rechercher dès la première PNA :**

- **une constipation** (30% au moins)
- **un dysfonctionnement vésical associé** (interrogatoire +++, fuites, nombre de mictions, anomalie sacro-coccygienne)
- **une anomalie locale** (phimosis, fusion des petites lèvres)

**8. Bilan à moyen et long terme : à noter sur le courrier au médecin traitant ++**

Le risque de séquelles après PNA n'est pas négligeable

- 2 à 3 mois après l'épisode, contrôle de l'échographie : taille des reins en dehors de l'infection
- 6 à 12 mois après l'épisode initial : recherche de cicatrices rénales :
  - mesure de la pression artérielle, vérification de la croissance
  - recherche d'une protéinurie par BU; si P +, faire dosage micro albuminurie et créatinine urinaire sur une miction du matin
  - échographie rénale, si celle de M1 / M3 post PNA est anormale
  - scintigraphie au DMSA : si anomalie échographique :
    - si retard au traitement / si retard à l'apyrexie



**Descriptive study of children's acute pyelonephritis management  
at the Grenoble university hospital center during the year 2011:  
Evaluation of professional practices vs recommendations.**

*Background:* Acute pyelonephritis is one of the most frequent bacterial paediatric infections. Unfortunately, the management is not consensual. If a neglected diagnosis of acute pyelonephritis may be the source of renal parenchyma damage with long term consequences, an overdiagnosis may lead to unnecessary, invasive, painful, dangerous and costly diagnostic and therapeutic procedures for individuals and the community.

*Methods:* We carried out an observational study focused on hospitalised children for acute pyelonephritis during the year 2011 at the Grenoble university hospital center, in order to evaluate our management, and with as secondary objective the possible amendment of our practices.

*Results:* Our study was about three hundred and forty two children. Clinical signs are dominated by fever associated with urinary signs, digestive problems or pain. Contributing factors are frequent. Currently, urinary collection is mainly performed on bag, however with an unacceptable rate of false positives. *Escherichia coli* is the most commonly found germ. Priority should be given to suprapubic puncture and urinary catheterization, despite any difficulties of realisation.

Blood culture ought to be performed more systematically, for a better adaptation of the duration of parenteral antibiotherapy.

In nearly all cases a renal echography is performed and shows pyelonephritis lesions (65%) and uropathy signs (30%). It should be performed within short time in order to invalidate certain diagnosis, possibly detect any severe forms of the disease and those needing a surgical management.

It is significant to respect diagnostic criteria. In our series, for the 7.3% patients who do not show strict criteria of urinary tract infection (urine, biology and echography), the diagnosis should have been secondarily invalidated.

Short duration hospitalisation and ambulatory intravenous treatment should be performed more frequently. In our series, hospitalisations largely exceed recommendations criteria (95% versus 60%). All children receive a parenteral treatment. Aminoglycosides are prescribed to 75% children, whereas real indications are only 64%.

According to age standards, the creatinine value increase in 92 cases, 20% benefits aminoglycosides dose adaptation or don't receive it. It seems precautions must be taken when reading the creatinine values, to be compared with the regular values depending on age or the eGFR calculation with the Schwartz 2009 formula, in order to validate or adapt aminoglycosides dose.

Treatment duration should be respected. More than 50% treatment durations are higher than 14 days in our series.

There is – for the moment – no reason to change our treatment protocol beginning with parenteral treatment then with oral therapy, taking into account anti-microbial susceptibility, given the resistance cartography in France and ESBL emergence.

Prevention of recurrences is based on hygiene and dietetic measures. Prophylactic antibiotic with Cotrimoxazole is prescribed for uropathy signs and/or recurrent infection. A cystography is performed in case of echography's abnormalities and/or known uropathy. However, cystography and prophylactic antibiotic indications cannot be formalised and should be discussed case by case, only in case of recurrent infections and uropathy signs.

*Conclusion:* Following this observational study, a new diagnostic and management protocol will be proposed, in order to respect at best the new data of the literature and the recommendations.

*Key Words:* Acute pyelonephritis, Paediatrics, Evaluation of professional practices



## Serment d'Hippocrate

---

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate,*

*Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.*

*Je donnerais mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.*

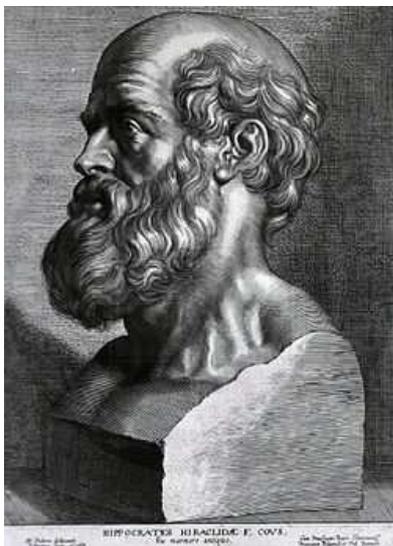
*Je garderai le respect absolu de la vie humaine.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque*





## **Etude descriptive sur la prise en charge des Pyélonéphrites aiguës de l'enfant**

**au CHU de Grenoble durant l'année 2011 :**

**Evaluation des pratiques professionnelles confrontées aux recommandations.**

*Introduction :* La pyélonéphrite aiguë est une des infections bactériennes les plus fréquentes en pédiatrie. Sa prise en charge n'est malheureusement pas consensuelle. Si un diagnostic négligé de PNA peut être à l'origine de lésions du parenchyme rénal avec ses conséquences à long terme sur la fonction rénale, un diagnostic par excès peut conduire à des conduites diagnostiques et thérapeutiques inutiles, invasives, douloureuses, dangereuses et coûteuses pour l'individu et pour la communauté.

*Méthodes :* Nous avons réalisé une étude observationnelle, portant sur l'ensemble des enfants hospitalisés pour PNA pendant l'année 2011 au CHU de Grenoble, afin d'évaluer notre prise en charge, avec pour objectif secondaire la modification éventuelle de nos pratiques.

*Résultats :* Notre étude a porté sur trois cents quarante deux enfants. Les manifestations cliniques sont dominées par la fièvre associées à des signes fonctionnels urinaires, des troubles digestifs ou des douleurs. Les facteurs favorisant sont fréquents.

Le recueil urinaire est actuellement réalisé principalement par prélèvement sur poche, mais avec un taux inacceptable de faux positifs. *Escherichia coli* est le germe le plus fréquemment retrouvé. Il faudrait privilégier la ponction sus-pubienne et le sondage, malgré les difficultés de réalisation. Les hémocultures devraient peut-être être réalisées de façon plus systématique, pour une meilleure adaptation de la durée de l'antibiothérapie parentérale.

Une échographie réno-vésicale est pratiquée dans la quasi-totalité des cas, retrouvant des lésions de PNA (65%) et des signes d'uropathie (30%). Elle doit pouvoir être réalisée dans de brefs délais pour infirmer certains diagnostics, détecter des formes sévères et celles justifiant d'une prise en charge chirurgicale.

Il est important de respecter les critères diagnostiques, dans notre série, 7,3% des patients ne présentent pas de critères francs d'infection urinaire (urinaire, biologique et échographique), ils auraient dû voir leur diagnostic infirmé secondairement.

Les hospitalisations de courte durée et le traitement intraveineux ambulatoire devraient pouvoir être réalisées plus fréquemment. Les hospitalisations dépassent dans notre série largement les critères des recommandations (95% versus 60%).

Tous les enfants ont reçu un traitement parentéral. Les aminosides sont prescrits chez 75% des enfants, alors que les indications réelles n'en représentent que 64%.

La créatinine est augmentée, selon les normes par rapport à l'âge, chez 92 cas, 20% ont bénéficié d'une adaptation de dose d'aminosides ou n'ont pas reçu d'aminosides. Des précautions semblent être à prendre sur la lecture des valeurs de la créatinine à comparer aux valeurs normales en fonction de l'âge ou calculer le eDFG par la formule de Shwartz 2009 pour valider ou adapter les doses d'aminosides.

La durée du traitement doit être respectée. Plus de 50% des traitements dans notre série sont supérieurs à 14 jours.

Il n'y a pas - pour l'instant - de modification à apporter au protocole débutant par un traitement parentéral puis un relais per os, tout en guettant l'antibiogramme afin d'adapter l'antibiotique, au vu de la cartographie des résistances en France et de l'émergence des BLSE.

La prévention des récurrences repose surtout sur les mesures hygiéno-diététique. L'antibioprophylaxie par Cotrimoxazole est prescrit pour un signe d'uropathie et/ou infections récidivantes. Une cystographie est pratiquée pour une anomalie à l'échographie soit pour récurrence et/ou uropathie connue. Cependant les indications de cystographies et d'antibioprophylaxie ne peuvent être protocolisées, et sont à discuter au cas par cas, seulement pour les infections récidivantes et les patients présentant une uropathie.

*Conclusion :* Suite à cette étude observationnelle, un nouveau protocole de diagnostic et de prise en charge thérapeutique va être proposé, afin de respecter au mieux les nouvelles données de la littérature et les recommandations.

*Mots clés :* Pyélonéphrite aiguë, Pédiatrie, Evaluation des pratiques professionnelles.