

3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



**21^{èmes} Journées
d'Urgences Pédiatriques
du Sud-Ouest**

Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Examens complémentaires dans les infections urinaires de l'enfant

Jerome Harambat, Jean-François Chateil
Hôpital des Enfants, CHU de Bordeaux

3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Plan

- Contexte
- Diagnostic
- Biologie
- Imagerie
- Recommandations pour la pratique clinique

3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

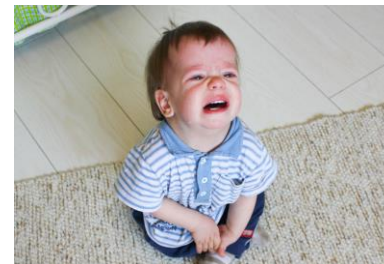
Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Contexte

- Infection bactérienne la plus fréquente < 1 an
(2^e après OMA après 1 an)
- 6-8% des cs pour fièvre < 3 ans
- 12-30% des enfants vont récidiver après une 1^{ere} IU
- Peut être le 1^{er} symptôme d'une anomalie des voies urinaires (« CAKUT »)
- ~ 100 000 consultations et 10 000 hospitalisations / an en France
- Diagnostic et prise en charge restent **débattues**



3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

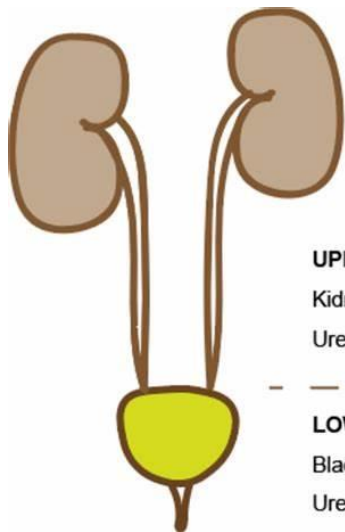
Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Pathogénie des infections urinaires

La colonisation microbienne suit le chemin inverse de l'écoulement de l'urine



UPPER UTI

Kidneys (pyelonephritis)

Ureters (ureteritis)

LOWER UTI

Bladder (cystitis)

Urethra (urethritis)

Périnée ▼ Urètre ▼ Vessie	IU basse IU non fébrile Cystite
Reflux vésico-urétéro-rénal (RVU)	
Uretère ▼ Bassinet ▼ Rein	IU haute IU fébrile Pyélonéphrite

3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



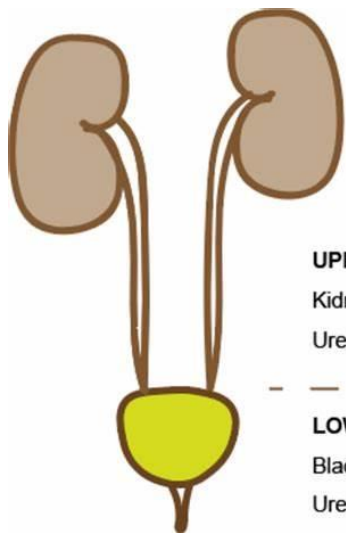
21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Localisation de l'infection urinaire



UPPER UTI

Kidneys (pyelonephritis)

Ureters (ureteritis)

LOWER UTI

Bladder (cystitis)

Urethra (urethritis)

	Pyélonéphrite	Cystite
Clinique		
Température	> 38,5° C	< 38° C
Signes généraux	oui	non
Signes vésicaux	+/-	+++
Douleurs	lombo-abdominales	abdomino-pelviennes
Ex. complémentaires		
Hématurie/Protéinurie	+ / ++	+++ / +
Synd. inflammatoire	oui	non
Echographie	rein augmenté de vol. épaiss. parois pyéliqués	reins normaux épaiss. paroi vésicale



Diagnostic de l'infection - Méthodes de recueil

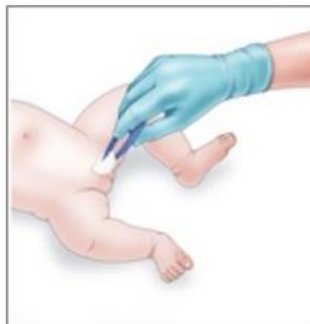
Recommandations françaises GPIP (Arch Pediatr 2015)

Tableau I

Méthodes de prélèvement proposées pour l'examen bactériologique des urines (ECBU) en fonction des résultats des bandelettes urinaires.

Leucocytes ++ ou +++ et nitrites + ou ++	Leucocytes ++ ou +++ et pas de nitrites ou leucocytes + ou nitrites +	Pas de leucocytes et pas de nitrites
Prélèvement au jet ou poche à urines ^a	Prélèvement au jet ou cathétérisme urétral ou ponction sus-pubienne ou poche à urines	Pas d'ECBU

- **Poche à urine**
 - Facile, utile pour la BU, pas fiable pour la culture
 - Taux de contamination élevé : 50-60% de faux positifs
- **Prélèvement au jet (« clean-catch »)**
 - Méthode non invasive, long (mieux si stimulation)
 - Taux de contamination 25%



3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Diagnostic de l'infection - Bandelette urinaire

Recommandations françaises GPIIP (Arch Pediatr 2015)

En dehors d'un NN < 1 mois, patient neutropénique, sepsis grave, ne pas demander d'ECBU sans réaliser de BU au préalable. Une BU positive pour les leucocytes et/ou les nitrites doit conduire à la réalisation d'un ECBU.



	Sensibilité	Spécificité
Test		
Leucocytes	83	78
Nitrites	53	98
Leuco. ou nitrites	93	72
Leuco. et nitrites	99	70

A retenir BU + : VPN > 90%, VPP < 50%



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Diagnostic de l'infection - ECBU

- **Examen direct**
 - Leucocyturie et bactériurie augmentent la sensibilité et la VPN du test (98-99%)
 - Faible reproductibilité inter-observateur
 - Leucocyturie pathologique > 10 000/ml (10^4 /ml)
- **Culture bactérienne**
 - Seuil de bactériurie considéré comme pathologique variable selon les guidelines
 - Seuil de 100 000/ml (10^5 /ml) repose sur une étude chez des femmes publiée en... 1957
 - Confirmé par étude avec scinti DMSA
 - Seuil retenu > $5 \cdot 10^4$ /ml
 - Reco. américaines AAP

Hoberman et al. J Pediatr 1994

Bacteriuria and the Diagnosis of Infections of the Urinary Tract

With Observations on the Use of Methionine as a Urinary Antiseptic

EDWARD H. KASS, M.D., Ph.D., Boston

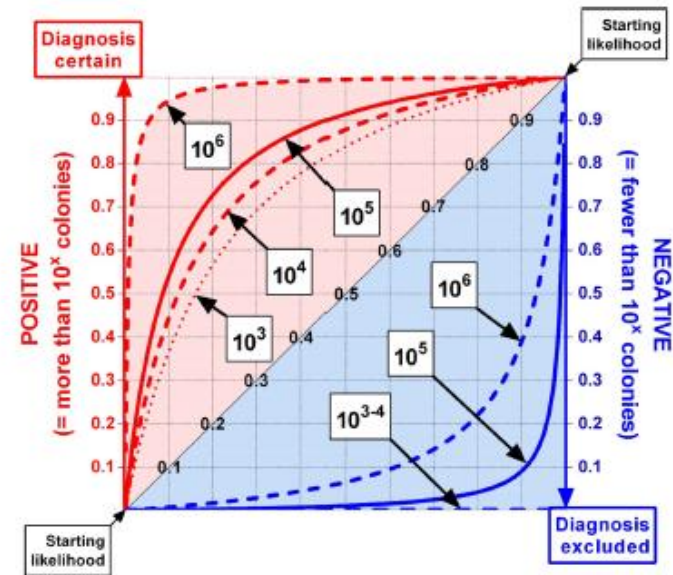
Kass EH. AMA Arch Intern Med 1957



Diagnostic de l'infection – ECBU

- **Quel seuil de définition d'une IU chez l'enfant ?**
 - Un seuil strict de 10^5 /ml entrainera un faible nombre de faux positifs
 - ... mais pourrait donner des faux négatifs chez 10-20% d'enfants avec une authentique IU
 - Valeur seuil de 10^4 /ml augmente la Sen et diminue peu la Spé

Primack et al. J Pediatr 2017
- **Culture en pratique**
 - Culture monomicrobienne (24-48h)
 - Plus fréquemment CAKUT si non E coli
 - Seuil de 10^5 /ml si poche ou prélèvement au jet
 - **Seuil de 10^4 /ml (voire 10^3 /ml) si cathétérisme**
 - Pas de seuil si ponction sus pubienne





21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

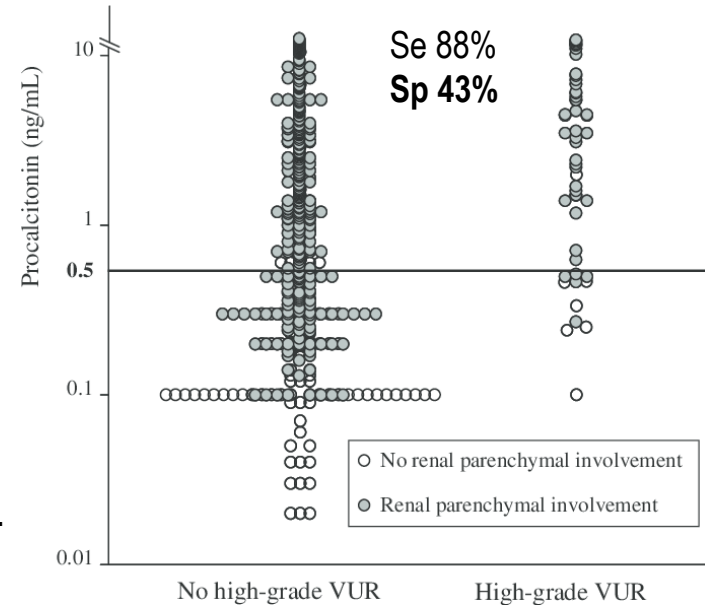
Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Biomarqueurs

- **Caractéristiques d'un bon biomarqueur**
 - Peu invasif, facile à mesurer, rapide, peu coûteux
 - Consistent dans le temps
 - Spécifique (discrimine différentes situations cliniques)
- **Biomarqueurs disponibles**
 - NFS : syndrome inflammatoire biologique
 - CRP > 70 mg/l intégré dans certaines algorithmes d'imagerie
 - PCT > 0,5 ng/ml associé à la présence de RVU et lésions scinti.
 - Recherche : biomarqueurs urinaires (IL6, NGAL...)

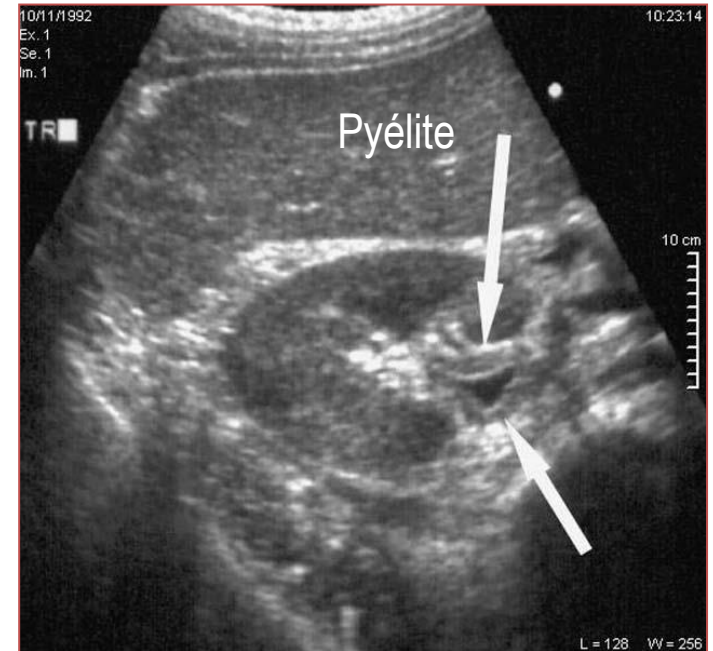


En pratique : NFS/CRP chez nourrissons hospitalisés



Imagerie - Echographie des voies urinaires

- **Etude du parenchyme rénal**
 - Arguments diagnostiques : pyélite, néphrite
 - Complications : abcès
- **Dépistage d'une malformation des voies urinaires**
 - Diagnostic d'un CAKUT non connu en anténatal
 - Dilatation des voies urinaires
 - Signes indirects de RVU
 - PNA compliquant une lithiase



3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

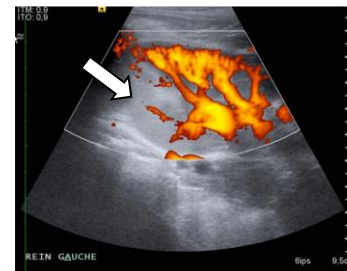
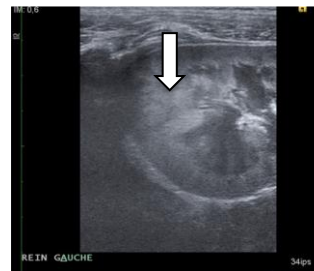
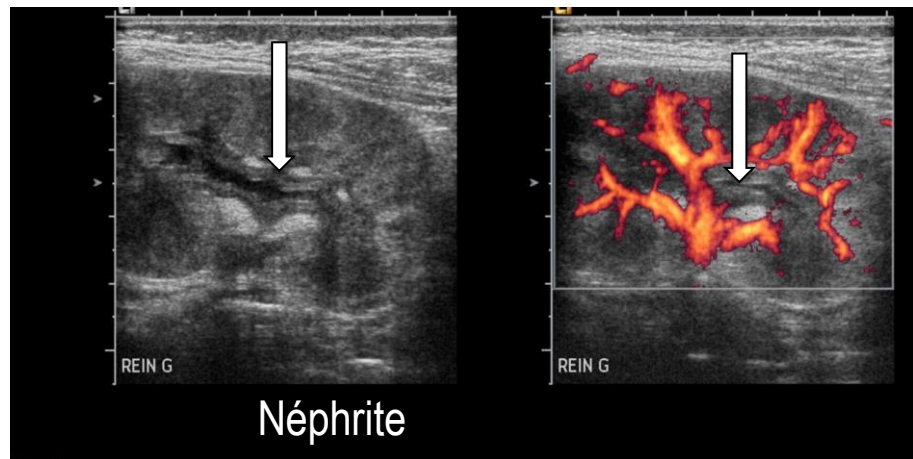
Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Imagerie - Echographie des voies urinaires

- Etude du parenchyme rénal
 - Arguments diagnostiques : pyélite, néphrite
 - Complications : abcès



3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

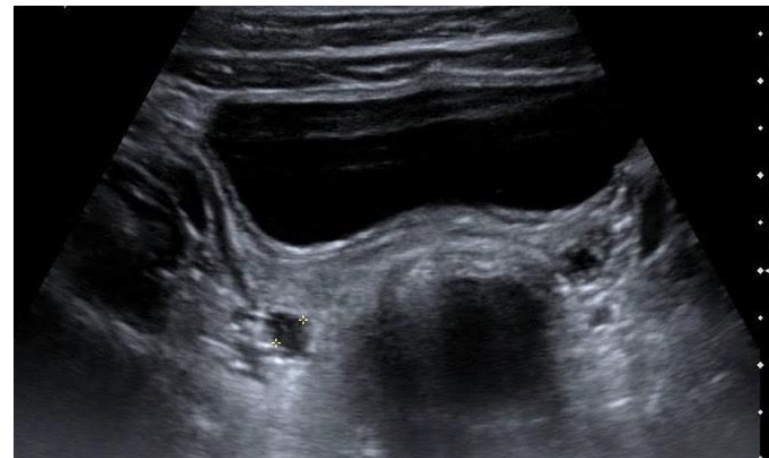
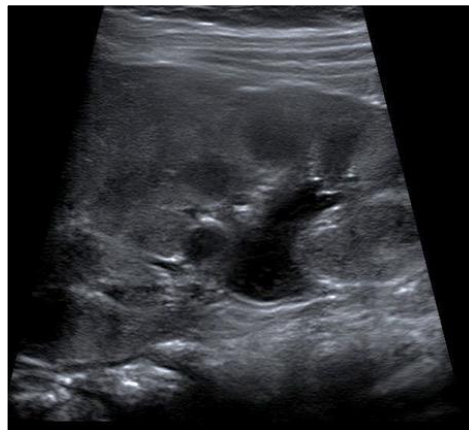
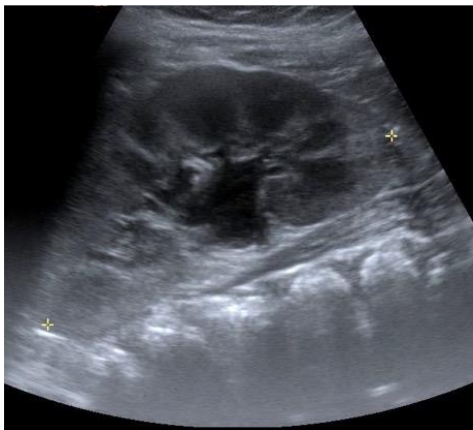
Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Imagerie - Echographie des voies urinaires

- **Dépistage d'une malformation des voies urinaires**
 - Diagnostic d'un CAKUT non connu en anténatal
 - Dilatation des voies urinaires



3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

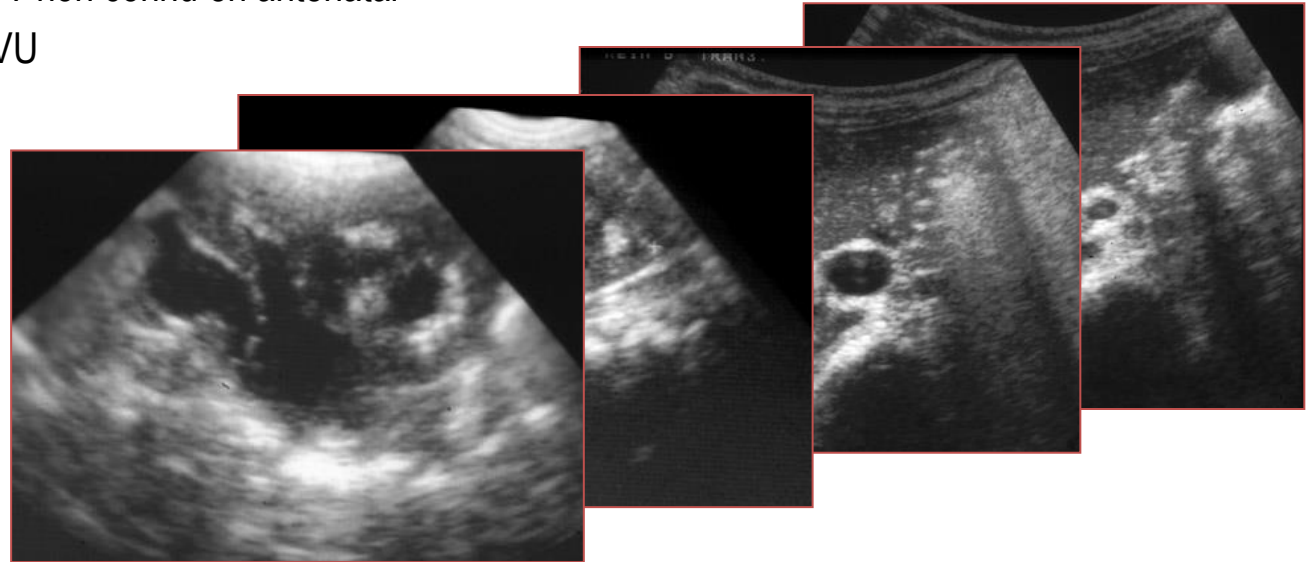
Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Imagerie - Echographie des voies urinaires

- **Dépistage d'une malformation des voies urinaires**
 - Diagnostic d'un CAKUT non connu en anténatal
 - Signes indirects de RVU



3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Imagerie - Echographie des voies urinaires

- **Echographie**

- Non invasif, rapide, facilement disponible
- Variabilité inter-observateur
- Coût efficace ?
- Recommandée par tous les guidelines sauf Royaume-Uni (NICE) : si < 6 mois

THE JOURNAL OF PEDIATRICS • www.jpeds.com



Cost-Effectiveness of Screening Ultrasound after a First, Febrile Urinary Tract Infection in Children Age 2-24 Months

Thomas W. Gaither, MD, MAS¹, Rachel Selekmán, MD, MAS², Dhruv S. Kazi, MD, MS³, and Hillary L. Copp, MD, MS²

Gaither et al. J Pediatr 2019

ORIGINAL
ARTICLES

En pratique : Echographie des voies urinaires dans les jours/semaines après une 1ere pyélonéphrite chez tous les enfants

3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

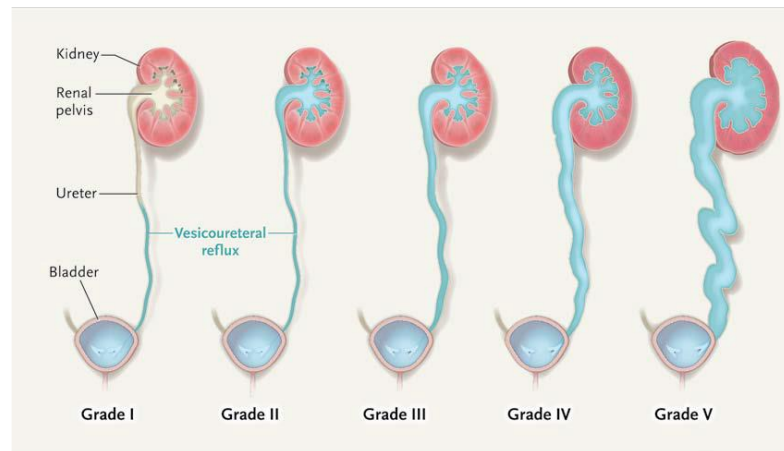
Imagerie - Cystographie rétrograde

• Cystographie rétrograde

- Examen de **référence** pour le diagnostic de RVU
- Seul examen de routine dépistant la quasi-totalité des RVU
- Capacité de l'écho. à dépister un RVU grade III-V : 22-67%

• RVU : fréquence du problème

- RVU dans pop. générale : ~1% (0-28%, 15 études/1785 enfants)
- 11-67% dans fratrie d'un porteur de RVU (10 études)
- Réalisation d'une cystographie après une IU : ~25-30% de RVU
- RVU isolé ou associé à d'autres anomalies uro. (CAKUT)



Montini et al. NEJM 2011



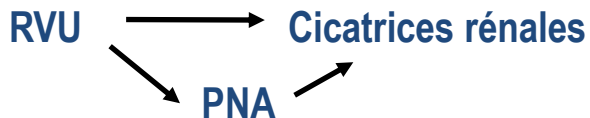
Imagerie - Cystographie rétrograde

- **Concept de néphropathie de reflux**

- Les ATB ont éliminé le risque de décès par PNA qui était de 20% il y a un siècle
- Années 1960 :
 - Description de lésions du parenchyme rénal chez 210/597 enfants traités pour PNA à répétition
 - 72 enfants suivis 11 à 27 ans après PNA : 18% décès, 8% IRC, 22% IU récurrentes

Deluca, NEJM 1963; Steele, NEJM 1964

- Années 1970 : concept de « pyélonéphrite chronique » (devenue plus tard **néphropathie de reflux**)



- **Recommandations « historiques » de cystographie rétrograde systématique**

- Conférence de Consensus 1990
- American Academy of Pediatrics 1999



3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

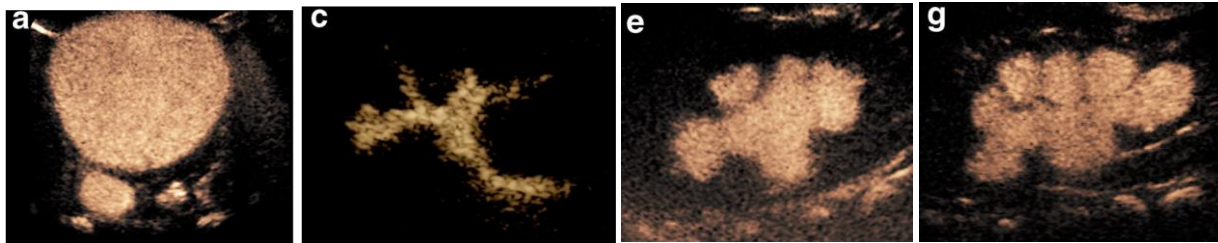
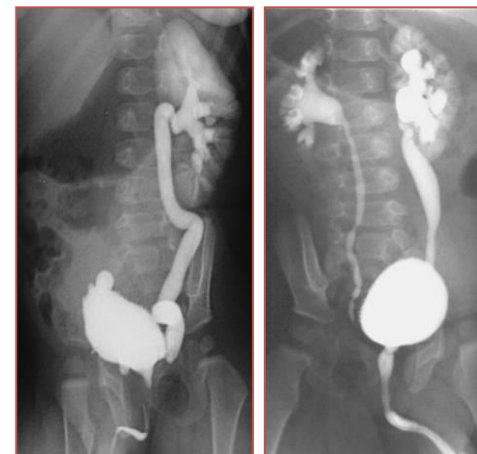
Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Imagerie - Cystographie rétrograde

- **Nombreux inconvénients de la cystographie**
 - Examen invasif, irradiant, souvent long
 - Couteux
 - Source de stress pour l'enfant, parfois pour les parents
 - Pouvant parfois paradoxalement causer une PNA... (prévenir++)
- **Avenir : généralisation de l'échographie de contraste ?**
(« contrast-enhanced voiding urosonography »)



Ntoulia et al. Pediatric Radiology 2021

3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

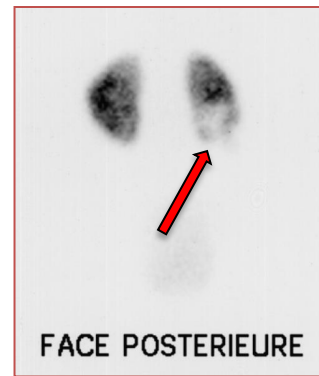
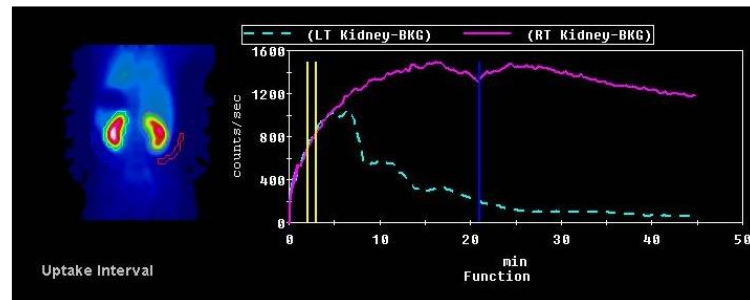
Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Imagerie - Scintigraphie rénale

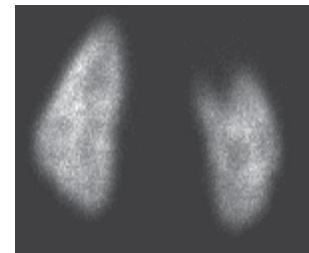
- **Scintigraphie rénale**
 - Examen de 2^e intention
 - Gold standard pour **bilan secondaire du retentissement** de la PNA sur le parenchyme rénal
 - DMSA : étude fonctionnelle comparée des reins
 - MAG 3 : fonction sécrétoire et excrétoire
- **RVU et risque de cicatrices rénales en scintigraphie**
 - Forte corrélation entre sévérité du RVU et cicatrices rénales
 - ~ 60% de scintigraphies DMSA anormales à la phase aigüe d'une PNA
 - Parmi eux, **10-30% vont garder des cicatrices permanentes**





RVU et cicatrices rénales : interprétation clinique ?

- **Attention à l'épidémiologie !**
 - **Seuls 10-15%** des enfants vont faire une nouvelle PNA (25-30% si RVU), le + svt dans les 12 mois
 - Prise en charge par les pédiatres des enfants avec PNA et par les adultes de la MRC par néphropathie de reflux aux âges de 30-50 ans ...
 - Décalage entre le nombre d'IU traitées et la rareté de l'IRCT... Avec une incidence d'IU de ~5% et une incidence d'IRCT par « néphropathie de reflux » de 5 par million : association de **1/10000**
 - Influence de l'image de la pyélographie ou de la cicatrice au DMSA plus que du **critère de causalité**
- **Quel est le vrai risque rénal ?**
 - Les PNA peuvent certainement causer des lésions histologiques transitoires voire permanentes, visibles en scinti. DMSA ... mais cela est très différent d'un **critère de jugement cliniquement important** comme l'HTA ou l'IRC
 - Traduction clinique des cicatrices **mineure** dans les rares études prospectives
 - International Reflux Study in children : 20 ans de suivi pour RVU/cicatrices : HTA 4/252 (1,6%), DFG anormal 1/133 (0,8%)





RVU et cicatrices rénales : influence de la prise en charge ?

• Antibioprophylaxie

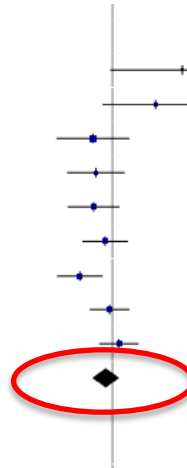
- Pas de réduction du risque de récurrence d'IU (9 essais, 1667 enfants : R 0.77, IC 95% 0.54-1.09)
- Ne **diminue pas le risque de progression ou de nouvelle cicatrice** rénale à 1 à 3 ans en scinti. DMSA
- Augmentation significative du risque de résistance bactérienne (RR 2.97, IC 95% 1.54-5.74)

1.1.2 Febrile UTI by 1-2 years: antibiotics versus no prophylaxis

Garin 2006	7/55	1/58		3.01%	7.38[0.94,58.07]
Hari 2015	7/47	2/46		5.02%	3.43[0.75,15.63]
Espino Hernandez 2012	3/9	7/12		8.63%	0.57[0.2,1.62]
Montini 2008	10/82	9/46		11.3%	0.62[0.27,1.42]
PRIVENT 2009	10/122	17/121		12.61%	0.58[0.28,1.22]
Roussey-Kesler 2008	13/103	19/122		14.03%	0.81[0.42,1.56]
Swedish Reflux Trial 2010	10/69	25/68		14.08%	0.39[0.21,0.76]
RIVUR 2008	21/302	23/305		15.59%	0.92[0.52,1.63]
Pennesi 2008	18/50	15/50		15.74%	1.2[0.68,2.11]
Subtotal (95% CI)	839	828		100%	0.83[0.56,1.21]

Total events: 99 (Antibiotics), 118 (No prophylaxis)

Heterogeneity: Tau²=0.16; Chi²=16.28, df=8(P=0.04); I²=50.85%





RVU et cicatrices rénales : influence de la prise en charge ?

• Chirurgie du RVU

- Réduction non significative du risque de récurrences d'IU par la chirurgie
- Combinaison des ATB et de la chirurgie permet une **réduction du risque de récurrence** de PNA de > 50% (3 essais, 449 enfants : RR 0.43, IC 95% 0.27-0.70) mais **ne diminue pas le risque de cicatrice rénale**
- Translation en clinique :
 - 30 enfants nécessiteraient une antibioprophylaxie au long cours de 2 ans pour prévenir la survenue de cicatrices rénales chez 1 enfant supplémentaire
 - Nécessité de réaliser 100 cystographies rétrogrades pour que l'antibiothérapie ou la cure chirurgicale prévienne la survenue d'1 cicatrice supplémentaire

Williams et al. Cochrane Database Syst Rev 2019

• Circoncision

- Etudes observationnelles suggèrent un **bénéfice** dans la prévention des IU
- Pas d'essai clinique permettant de conclure sauf dans les valves de l'urètre postérieur

Harper L et al. Eur Urol 2021

3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Recommandations pour la pratique clinique

ACR Appropriateness Criteria[®] Urinary
Tract Infection—Child

Guideline

Asian guidelines for urinary tract infection in children

CLINICAL PRACTICE GUIDELINE

Urinary Tract Infection: Clinical Practice Guideline for
the Diagnosis and Management of the Initial UTI in
Febrile Infants and Children 2 to 24 Months

Updated Italian recommendations for the diagnosis, treatment
and follow-up of the first febrile urinary tract infection in
young children

Update of the EAU/ESPU guidelines on
urinary tract infections in children

Swiss consensus recommendations on urinary tract
infections in children

Prise en charge des infections urinaires de
l'enfant. Recommandations du groupe de
pathologie infectieuse pédiatrique de la
Société française de pédiatrie et de la Société
de pathologie infectieuse de langue française

How Swedish guidelines on urinary tract infections in children
compare to Canadian, American and European guidelines

Urinary tract infection in
under 16s: diagnosis and
management

Clinical guideline

Published: 22 August 2007

www.nice.org.uk/guidance/cg54

3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Que faire en pratique clinique ?

- **Prélèvement urinaire** : privilégier cathétérisme, à défaut prélèvement au jet avec méthode de stimulation, éviter poche à urines
- **Bandelette urinaire** : VPN > 90%, pas d'ECBU si BU nég. sauf NN < 1 mois ou sepsis grave
- **ECBU** : seuil historique de 10^5 bactéries/ml ➡ trop de faux négatifs, retenir 10^4 voire 10^3 /ml
- **NFS/CRP** si PNA chez patient hospitalisé, inutile sinon
- **Echographie** rénale et des voies urinaires : systématique en cas de 1^{ère} PNA (rapide si patient sévère hospitalisé, moins urgent sinon), plus discutable en cas d'IU récidivante non compliquée
- **Cystographie** rétrograde : oui après 1^{ère} PNA chez garçon < 3 mois avec anomalies échographiques, à discuter au cas par cas si PNA récidivantes avant 2 ans, le plus souvent inutile > 2 ans
- **Scintigraphie** rénale DMSA : indications anecdotiques (PNA décapitée, bilan lésionnel de PNA multiples, séquelles fonctionnelles de type HTA/IRC)

3 & 4 décembre 2021

Bordeaux • Hôtel Pullman



21^{èmes} Journées d'Urgences Pédiatriques du Sud-Ouest

Interface ville ■ hôpital



www.jupso.fr

Take home messages

1. Aucun arbre décisionnel d'examens complémentaires n'est cliniquement utile pour les patients
2. Le bon sens clinique et bien prélever les urines / diagnostiquer une IU sont plus importants
3. L'échographie est simple / efficace et doit être demandée en routine
4. Les PNA représentent un épiphénomène qui font porter l'attention sur une anomalie sous jacente (RVU) mais ne sont pas la cause de maladie rénale chronique. Le risque de MRC/HTA existe en cas d'anomalies rénales congénitales associées de type hypoplasie ou dysplasie rénale
5. Le rapport bénéfice/risque des examens d'imagerie à la recherche d'un RVU (cystographie) ou de cicatrices rénales (scintigraphie) est limité, voire nul, et leur indication requiert une discussion individualisée et un avis spécialisé