

La recherche Echo/POCT aux urgences

Journée recherche du GFRUP
26 septembre 2018



Dr François Angoulvant

POC ???

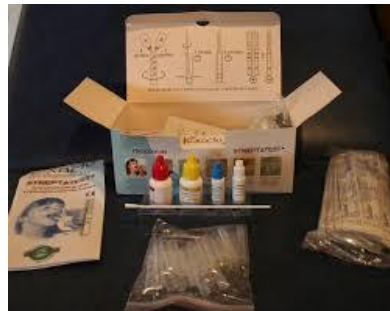
Point Of Care Testing ?

OU

Pour Oublier la Clinique ?

= test rapide et simple destiné à être effectué à proximité directe du patient.

Ou définition par opposition aux tests usuels réalisés aux laboratoires



POC caractéristiques

Principales caractéristiques

- Peut concerner différents milieux biologiques: Sang, urines, sécrétions,...
- **Dosage sur de faibles quantité** (en micro-méthode avec de faibles quantité de sang/ dosage capillaire)
- Résultats obtenus **rapidement**, auprès du patient
- Réalisés par des **non-biologistes** (médecins ou soignants)
- Utilisation simplifiée (**ex: sur sang total**)
- Ne dispense pas de s'acquitter de l'entretien/maintenance/contrôles

Cycle du prélèvement

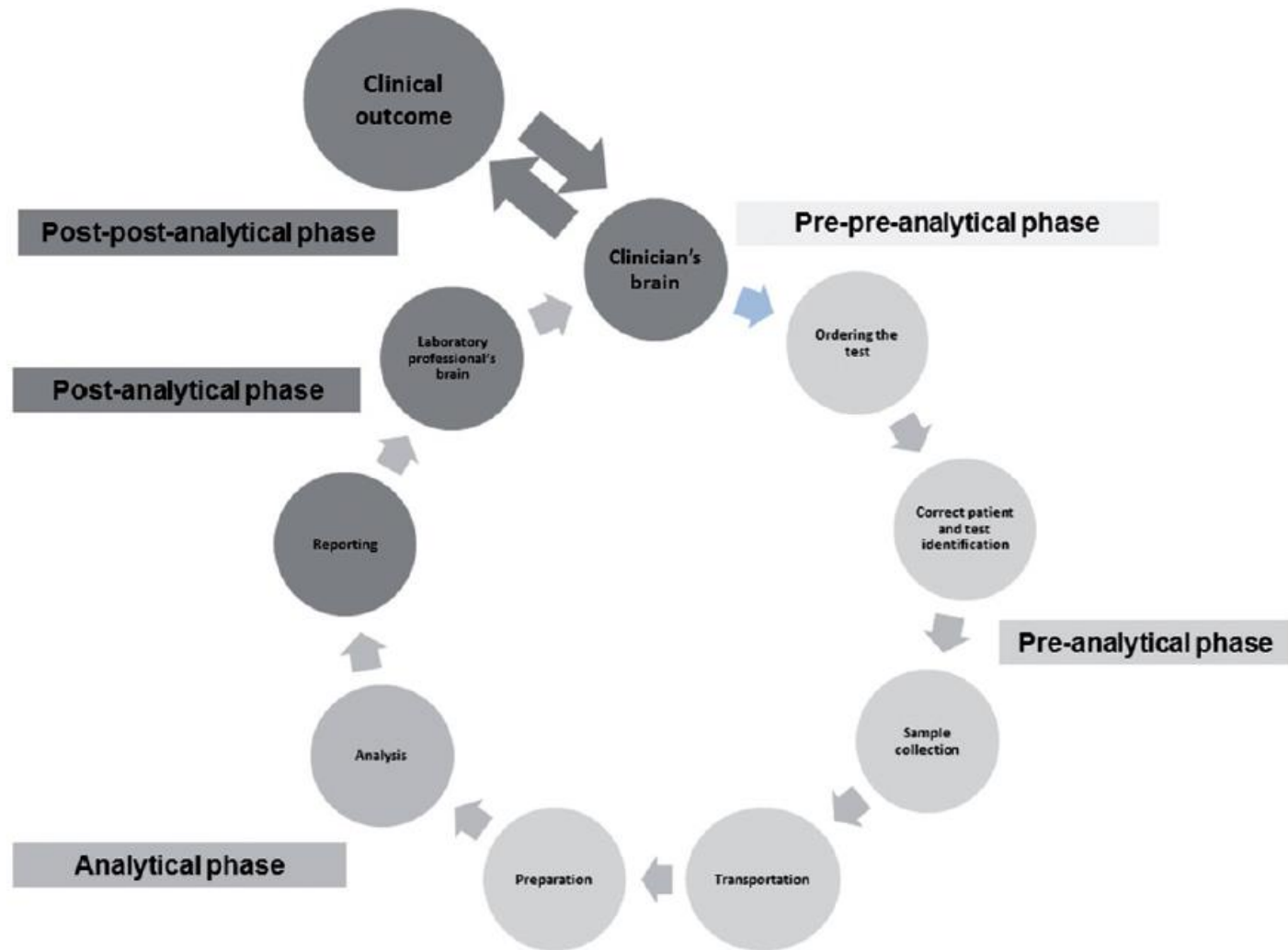
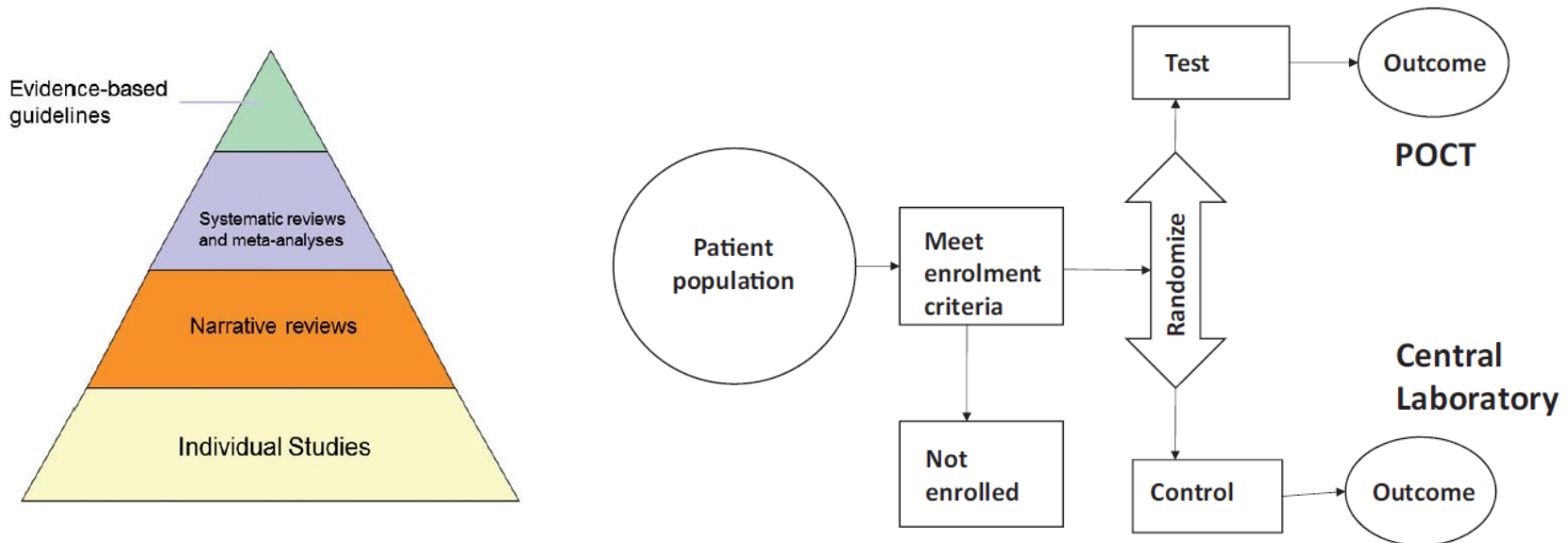


Figure 1. Steps in the "brain to brain" cycle.

Florkowski et al. Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences 2017

POC versus tests traditionnels

- Le plus souvent un test traditionnel existe en référence
- Etudes et niveaux de preuves



POC versus tests traditionnels

- Le plus souvent un test traditionnel existe = « gold standard »
- Etudes et niveaux de preuves

Étapes complémentaires !!!

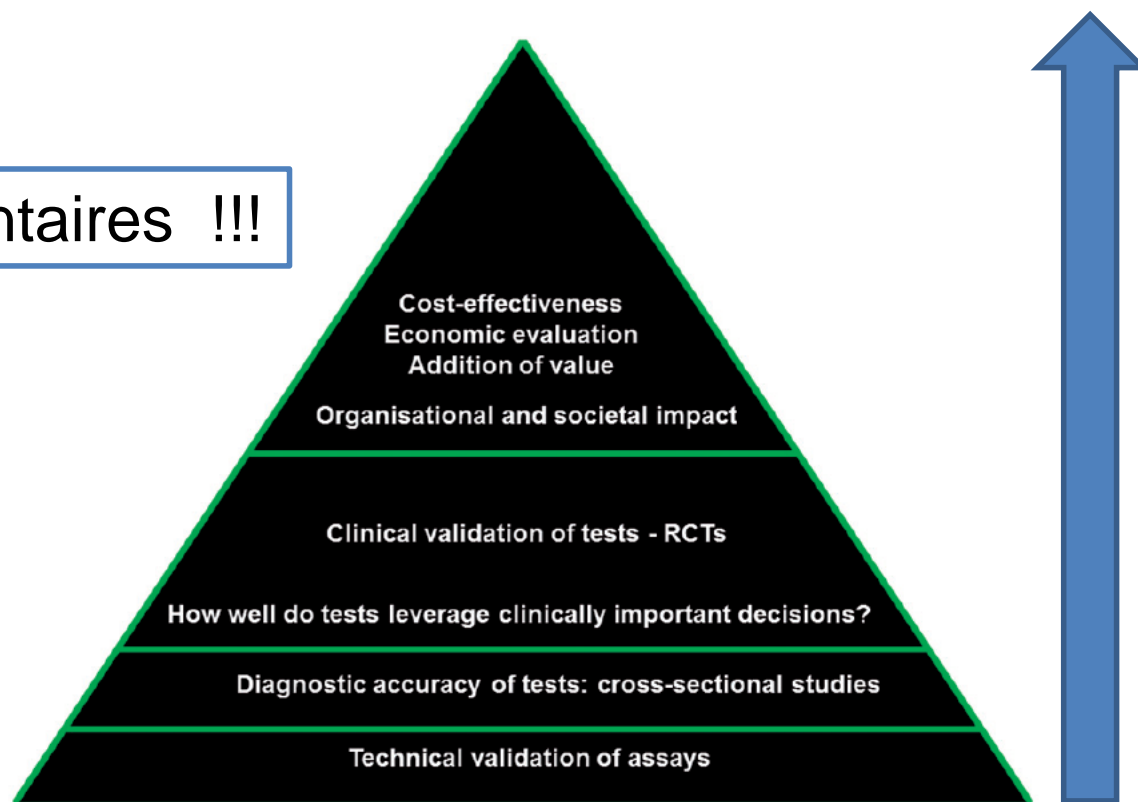


Figure 4. Hierarchical pyramid of EBLM.

POC validité / transposabilité de la recherche

Ne permet pas de s'affranchir:

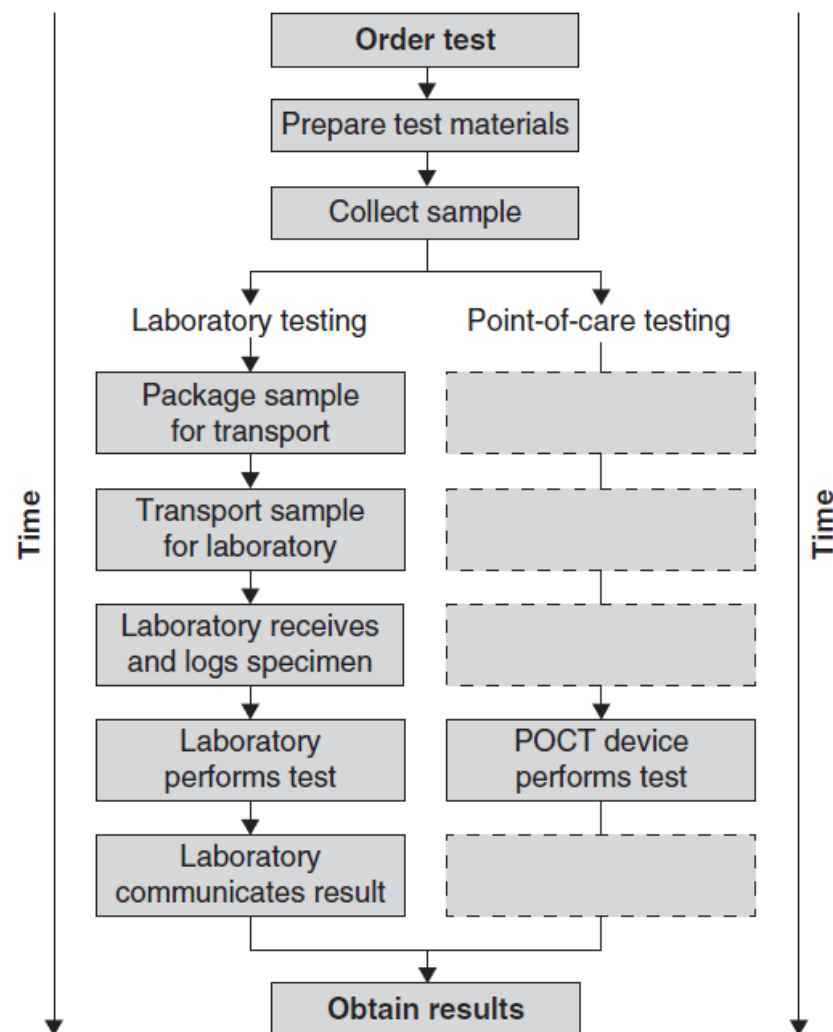
- Formation des personnels
- Assurance qualité des tests
- Traçabilité de l'information
- Coûts
- Règlementation
- Risques de détournement de l'usage



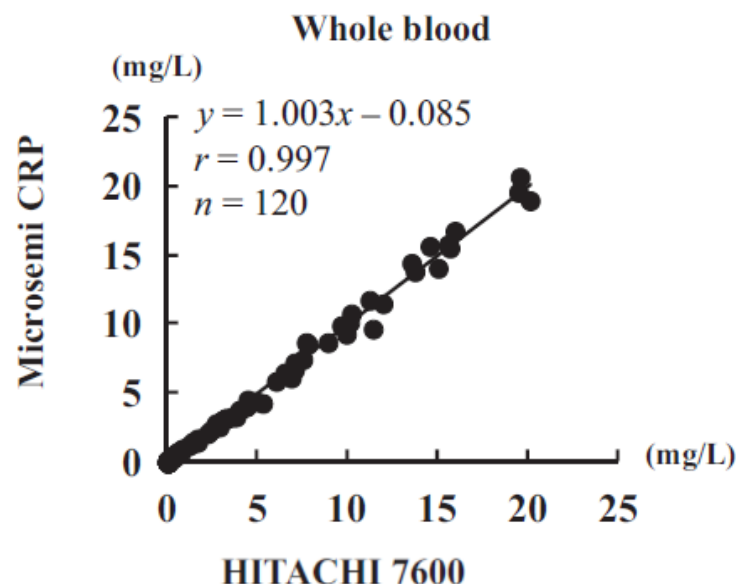
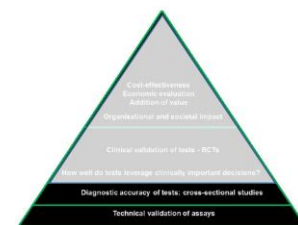
Recherche



Pratique
quotidienne



POC technical validation assays



- Test de corrélation par rapport à la méthode de référence
- Implique test de reproductibilité/répétabilité
- En conformité avec :

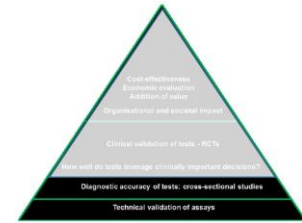


Evaluation of the Microsemi CRP, an automated hematology analyzer for rapid 3-part WBC differential and CRP using whole blood

N. NOMURA*, K. SAITO[†], M. IKEDA*, S. YUASA*, M. PASTORE[‡], C. CHABERT[‡], E. KONO[§], A. SAKAI[§],
 H. TANAKA[§], T. IKEMOTO[§], T. TAKUBO[§]

Int. Jnl. Lab. Hem. 2015, **37**, 466–473

POC technical validation assays



Evaluation of a rapid bedside test for the quantitative determination of C-reactive protein

Clin Chem Lab Med 2005;43(4):438–440

Table 1 Distribution of children with different CRP cut-off levels determined by the standard laboratory method and the rapid QuikRead CRP test according to clinical diagnosis.

Diagnosis	CRP <20 mg/L		CRP 20–70 mg/L		CRP >70 mg/L	
	Standard test	QuikRead CRP	Standard test	QuikRead CRP	Standard test	QuikRead CRP
Pharyngitis (n=39)	24 (61.5)	23 (59.0)	15 (38.5)	16 (41.0)	0	0
Acute otitis media (n=33)	31 (93.9)	31 (93.9)	2 (6.1)	2 (6.1)	0	0
Acute rhinosinusitis (n=11)	0	0	11 (100.0)	11 (100.0)	0	0
Wheezing (n=69)	36 (52.2)	34 (49.3)	33 (47.8)	35 (50.7)	0	0
Acute bronchitis (n=32)	24 (75.0)	24 (75.0)	8 (25.0)	8 (25.0)	0	0
Pneumonia (n=47)	10 (21.3)	10 (21.3)	10 (21.3)	11 (23.4)	27 (57.4)	26 (55.3)

CRP, C-reactive protein; percentages in parentheses. No significant difference between the two methods.

- 231 enfants recrutés aux urgences pédiatriques de Milan

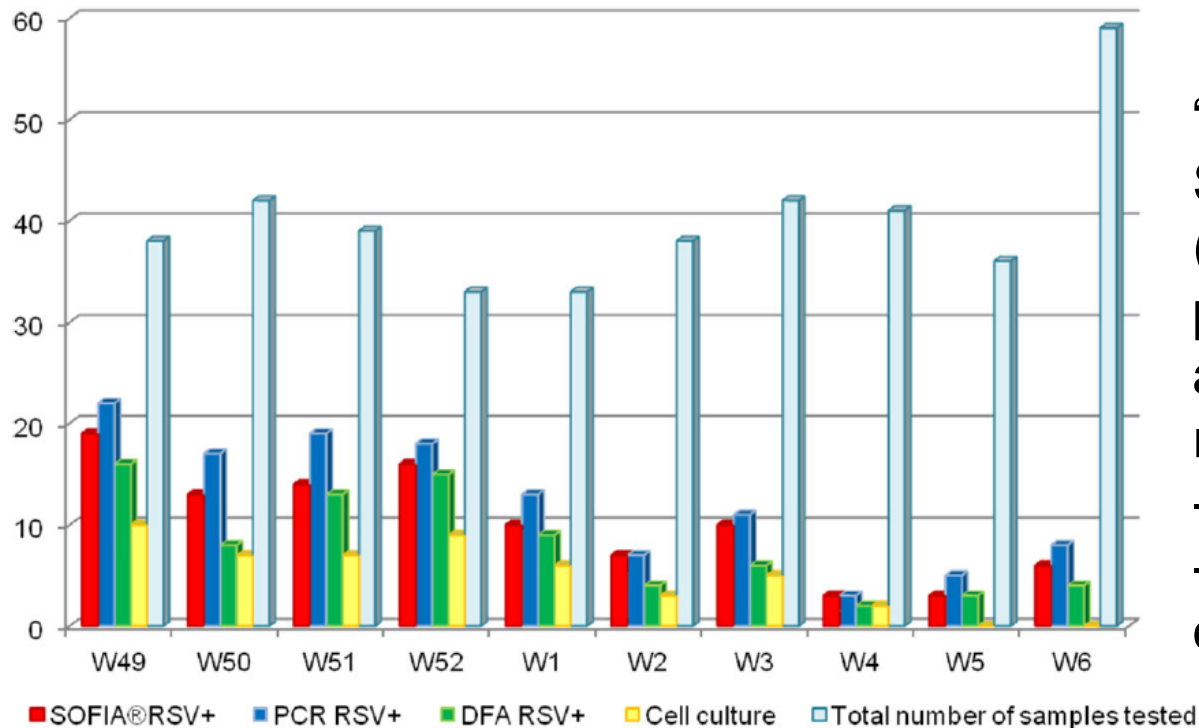
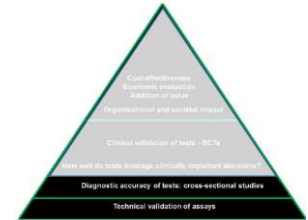
RESEARCH ARTICLE

Open Access



SOFIA® RSV: prospective laboratory evaluation and implementation of a rapid diagnostic test in a pediatric emergency ward

Léa C. Tran^{3*}, Céline Tournus^{1,2}, Julia Dina^{1,2}, Rémy Morello⁴, Jacques Brouard³ and Astrid Vabret^{1,2}

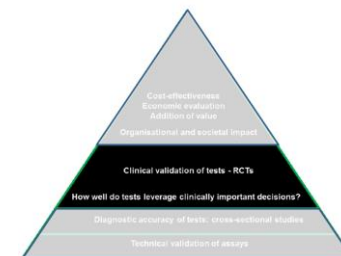


“The sensitivities of SOFIA®RSV in infants (aged under 24 months) performed in the laboratory and in the pediatric ED were respectively :

- 95% (95% CI: 86.8–98.1)
- 74.8% (95% CI: 68.0–80.9)

compared to PCR.”

Tran et al. BMC Infectious Diseases (2017) 17:452
 DOI 10.1186/s12879-017-2557-8



SOFIA[®]RSV (n=481)

Infants (≤ 2 y/o) examined in emergency rooms by a pediatric physician and included in this study (n=457)

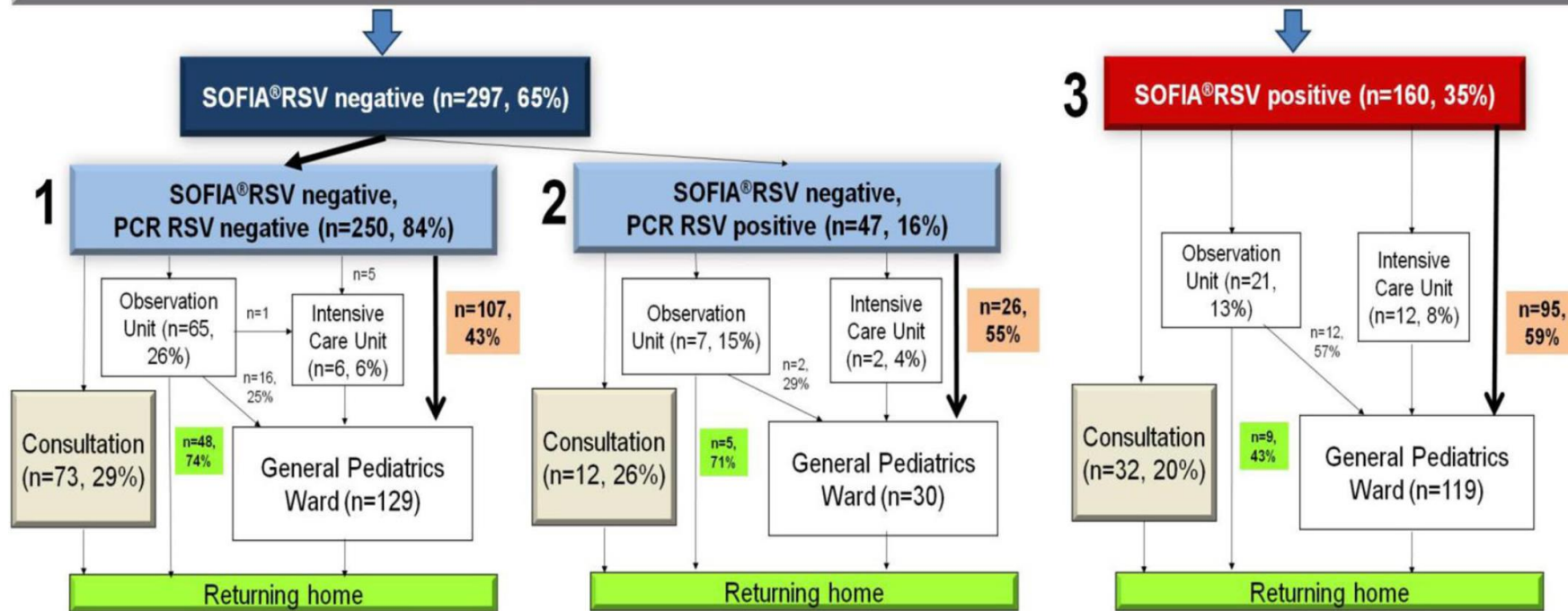


Fig. 4 Study 2. Bed-management of infants SOFIA[®]RSV negative and SOFIA[®]RSV positive (SOFIA[®]RSV tests performed at POCT). Group 1: SOFIA[®]RSV negative and PCR RSV negative, Group 2: SOFIA[®]RSV negative and PCR RSV positive, Group 3: SOFIA[®]RSV positive

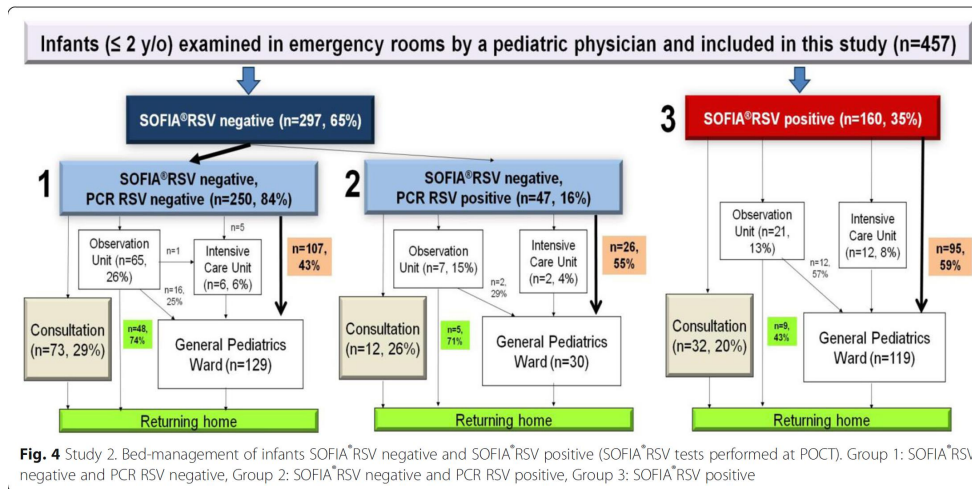
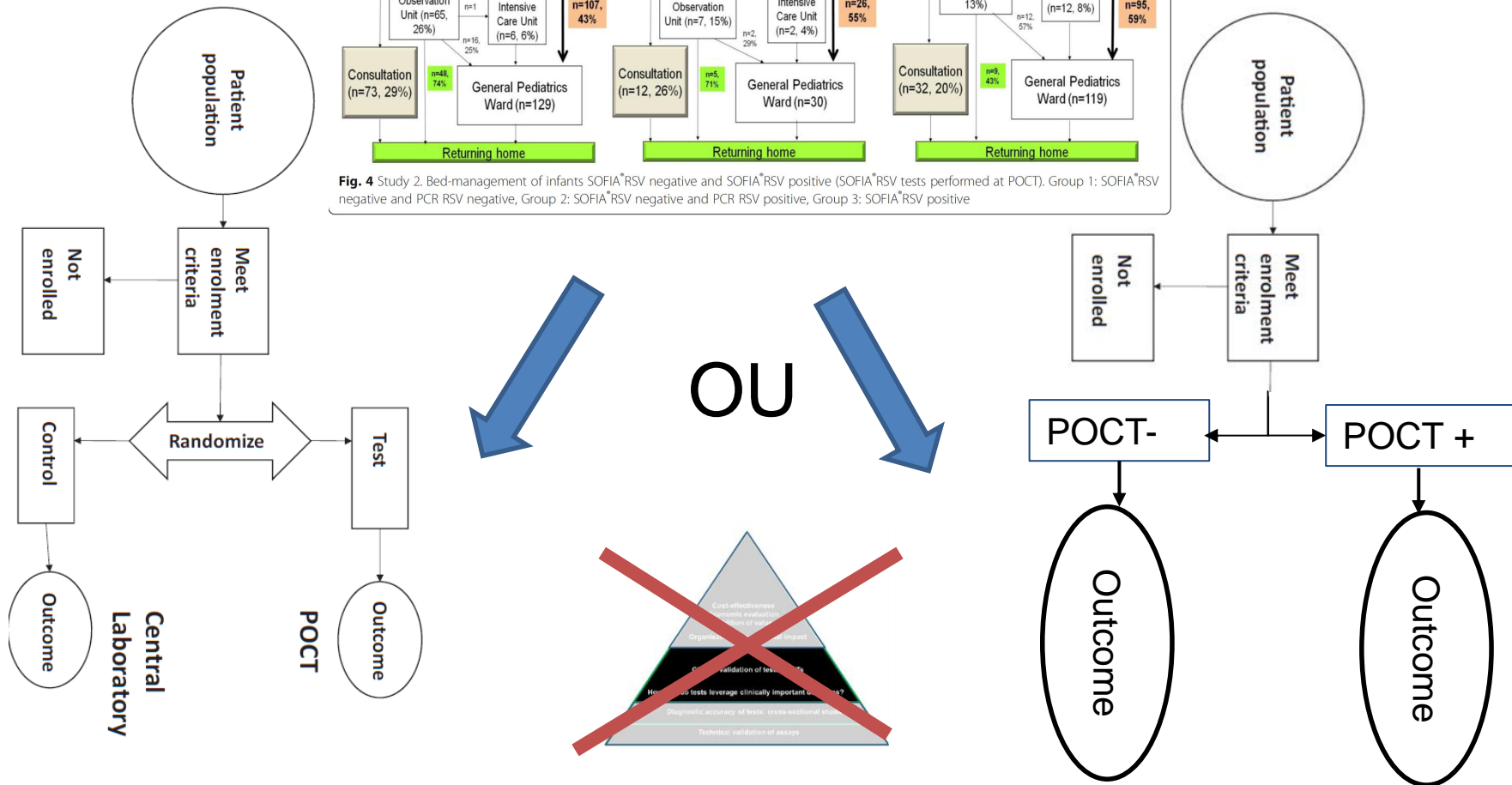
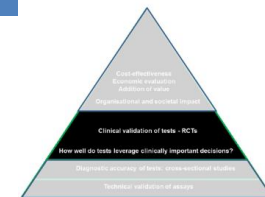


Fig. 4 Study 2. Bed-management of infants SOFIA[®]RSV negative and SOFIA[®]RSV positive (SOFIA[®]RSV tests performed at POCT). Group 1: SOFIA[®]RSV negative and PCR RSV negative, Group 2: SOFIA[®]RSV negative and PCR RSV positive, Group 3: SOFIA[®]RSV positive



Testing for Respiratory Viruses in Children To Swab or Not to Swab



JAMA Pediatr. 2017;171(8):798-804.

Peter J. Gill, MD, DPhil, MSc; Susan E. Richardson, MD, FRCP(C); Olivia Ostrow, MD; Jeremy N. Friedman, MB ChB, FRCP(C)

Table 2. Rationale for Testing for Respiratory Viruses

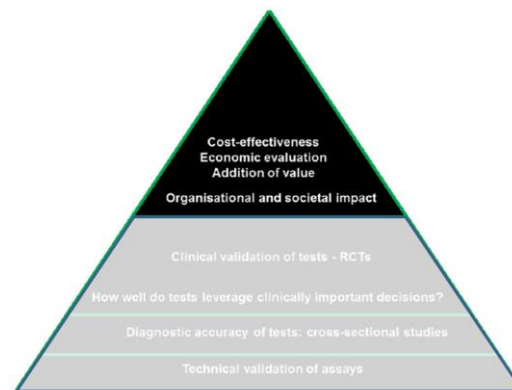
Reason	Evidence	Considerations
Reduce laboratory investigations	<ul style="list-style-type: none"> Ambulatory care: mixed results^{23,24} ED: no effect on bloodwork (RR, 0.79; 95% CI, 0.62-1.0) or urine testing (RR, 0.97; 95% CI, 0.79-1.19)²⁵ 	<ul style="list-style-type: none"> If suspect serious illness, may still investigate further regardless of result May provide a false sense of certainty as viral infections can be complicated by secondary bacterial infections²⁶ False-negative test results may prompt further investigations



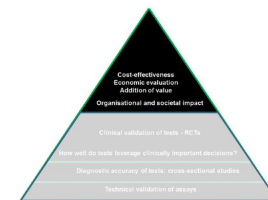
POC aux urgences pédiatriques

Importance des POC aux urgences ?

- Identification des urgences vitales
 - Lactates
- Temps de passage aux urgences => Time = quality
 - CRP test
- Limiter/préciser les indications à
 - Examens complémentaires : Prot S100B => TDM
 - traitements : streptatest => antibiotiques



A Randomized Trial to Assess the Efficacy of Point-of-Care Testing in Decreasing Length of Stay in a Pediatric Emergency Department



Allen L. Hsiao, MD,* Karen A. Santucci, MD,* James Dziura, MD, PhD,† and M. Douglas Baker, MD*

Ped Emerg Care 2007

TABLE 2. Median Times for Laboratory Versus POC Groups (All Patients)

Laboratory (n = 111); POC (n = 114)	Laboratory Median (IQR), min	POC Median (IQR), min	Significant Difference (Mann-Whitney)	Time Savings (95% CI), min
Time until results were available	70.00 (59.0–90.0)	5.0 (3.0–9.25)	0.000	65.0 (61.5–75.0)
Time until disposition decision	135.0 (105.0–175.0)	90.0 (55.0–134.25)	0.000	45.0 (25.5–62.5)
Time to dispositioning patient	43.0 (15.0–75.0)	49.5 (19.25–85.0)	0.383	–6.5 (–23.0–8.5)
Time in examination room	204.0 (165.0–251.0)	165.5 (130.0–213.5)	0.000	38.5 (16.3–56.8)
Total visit time	224.0 (185.0–275.0)	185.5 (150.0–235.0)	0.000	38.5 (14.3–55.0)

CI indicates confidence interval; IQR, interquartile range.

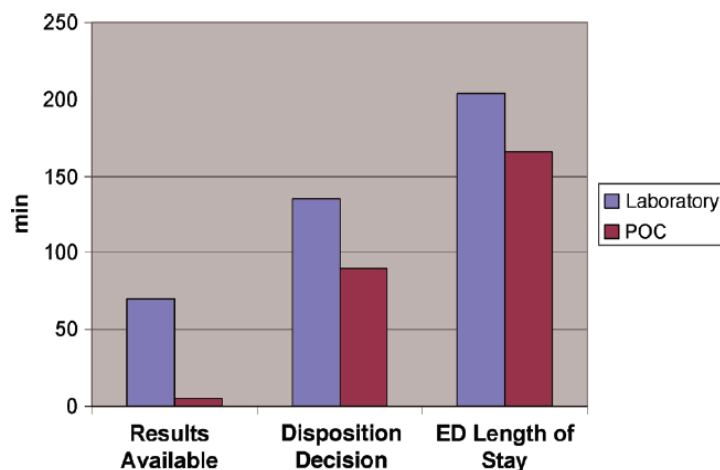


FIGURE 1. Median time versus POC.

- POCT = Iono, gaz du sang
- 225 patients de 1 à 19 ans

RESEARCH ARTICLE

Impact of the Lab-Score on Antibiotic Prescription Rate in Children with Fever without Source: A Randomized Controlled Trial

Laurence Lacroix*, Sergio Manzano, Lynda Vandertuin, Florence Hugon, Annick Galetto-Lacour, Alain Gervaix

Pediatric Emergency Medicine Department, Child and Adolescent Medicine, Geneva University Hospital, Geneva, Switzerland

POCT en bundle / règles de décision clinique

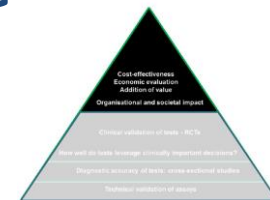


Table 1. Lab-score calculation.

Test	PCT (ng/mL)			CRP (mg/L)			Urinary dipstick	
Value	<0.5	0.5–1.99	≥2	<40	40–99	≥100	negative	positive*
Points	0	2	4	0	2	4	0	1

Table adapted from Lacour, A.G., S.A. Zamora, and A. Gervaix, A score identifying serious bacterial infections in children with fever without source. *Pediatr Infect Dis J*, 2008. 27(7): p. 654–6.

*positive leukocyte esterase and/or positive nitrate.

Table 3. Diagnostic characteristics of the Lab-score and of common biomarkers for the detection of SBI in children.

Parameter	0–3 years (n=271)		0–3 months (n=117)	
	Lab-score ≥3	WBC ≥15'000/mm ³ or Bands ≥1'500/mm ³ or CRP ≥40 mg/L	Lab-score ≥3	WBC ≥15'000/mm ³ or Bands ≥1'500/mm ³ or CRP ≥40 mg/L
Sensitivity(95% CI)	85.1 (76.5–93.6)	83.6 (74.7–92.5)	80.0 (65.7–94.3)	70.0 (53.6–86.4)
Specificity(95% CI)	87.3 (82.7–91.8)	68.8 (62.4–75.2)	93.1 (87.8–98.4)	79.3 (70.8–87.8)
PPV % (95% CI)	68.7 (58.7–78.7)	47.1 (38.1–56.0)	80.0 (65.7–94.3)	53.8 (38.2–69.5)
NPV % (95% CI)	94.1 (91.5–97.9)	92.7 (88.5–96.8)	93.1 (87.8–98.4)	88.5 (81.4–95.6)
LR +	6.68	2.68	11.60	3.38
LR –	0.17	0.24	0.21	0.38

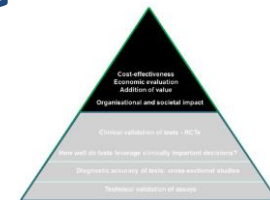
RESEARCH ARTICLE

Impact of the Lab-Score on Antibiotic Prescription Rate in Children with Fever without Source: A Randomized Controlled Trial

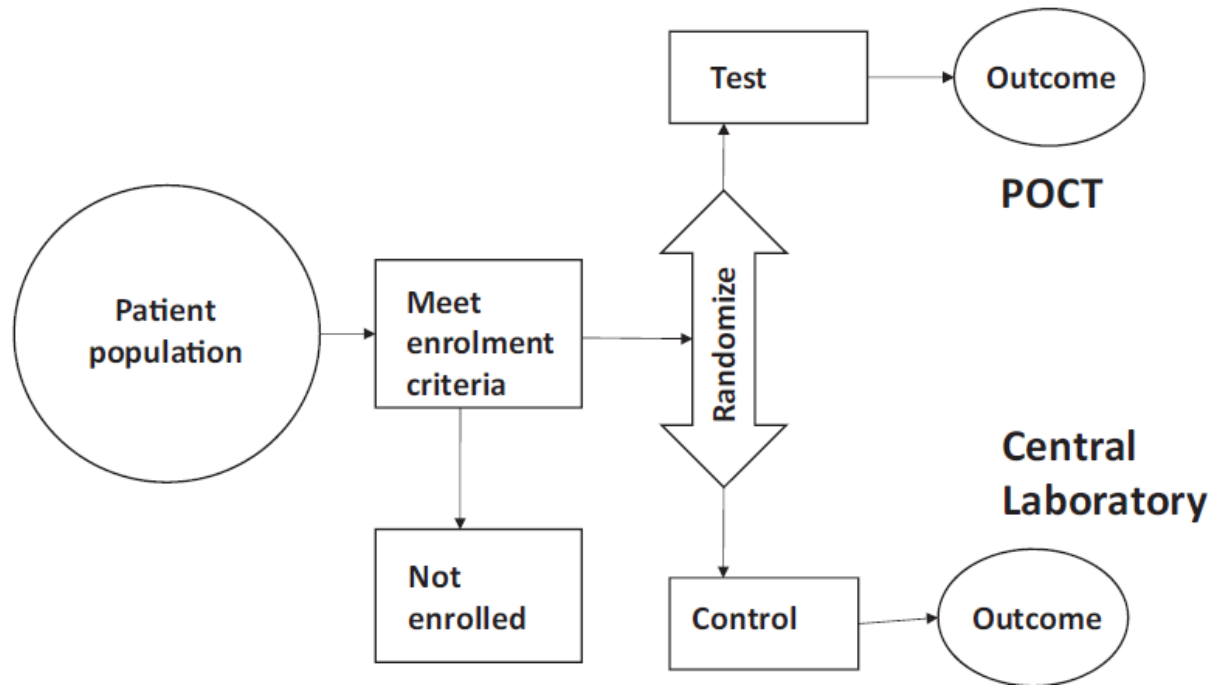
Laurence Lacroix*, Sergio Manzano, Lynda Vandertuin, Florence Hugon, Annick Galetto-Lacour, Alain Gervaix

Pediatric Emergency Medicine Department, Child and Adolescent Medicine, Geneva University Hospital, Geneva, Switzerland

POCT en bundle / règles de décision clinique



- Objectif: Diminuer la prescription antibiotique
- Résultats:
 - 271 children were analyzed.
 - No statistically significant difference concerning antibiotic prescription rate was observed: 41.2% (54 of 131) in the Labscore group and 42.1% (59 of 140) in the control group (p 1.000).
 - If recommendations based on the Lab-score had been strictly applied, a hypothetical 30.6% treatment rate would have been encountered, compared to the overall 41.7% observed rate (p 0,0095)



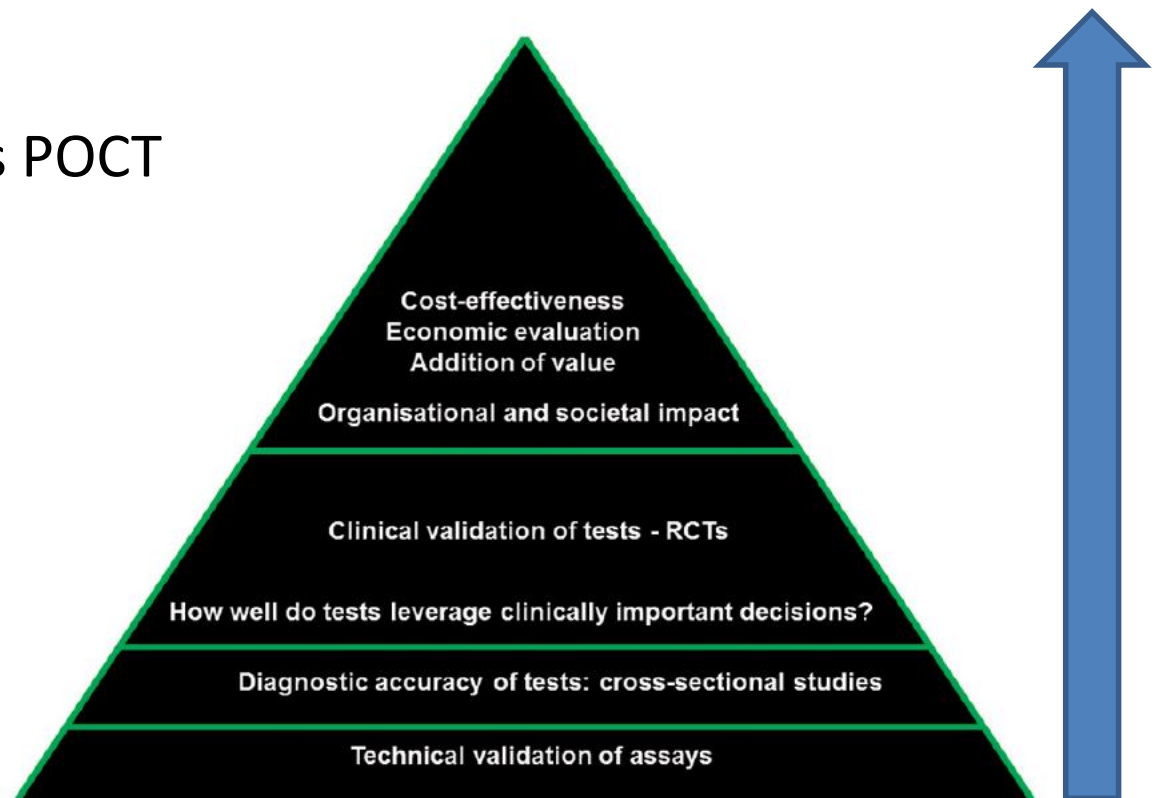
- Randomisation de patients ? Mais aussi de sites
=> études en cluster
=> permet de démontrer la supériorité d'une organisation

POCUS

- Réalisé au lit du patient par un pédiatre urgentiste
- Examen ciblé dans le but de répondre à une question clinique courte, précise et essentielle à la prise en charge
- Aux urgences pédiatriques intérêt pour :
 - Diagnostic
 - Réanimation
 - Prise de décision
 - Guide à la procédure
 - Détermination du bon traitement
 - Monitoring

Echographie aux urgences / POCUS

- Similaire que pour les POCT



POCUS Champ d'application

- Réanimation : ACR, déshydratation/ choc (VCI)
- Trauma (FAST Echo)
- Poumon / plèvre: Epanchement, pneumonie, asthme
- Epanchement péricardique
- Rénal: hydronéphrose, lithiase
- Epanchement articulaire: hanche
- Fractures: Avant bras, clavicule, crâne, OPN
- Abdominal: invagination, sténose du pylore, appendicite
- Accès vasculaire: VVP, Voie centrale
- Blocs analgésiques échoguidés
- US transfontanellaire néonatale
- Tissus mous: abcès ?
- Corps étrangers o Trauma oculaire o Autres ...

POCUS Objectifs

- Supplante un examen diagnostique irradiant (Poumon, fractures)
- Cible (réduit) les indications d'un examen irradiant (tri)
- Réduit le temps de séjour en évitant l'attente en radiologie de ce même examen échographique. Améliore le confort de l'enfant et de sa famille
- Réponse immédiate à une question clinique déterminante: Accélère la prise en charge globale de l'enfant, « confort diagnostique et/ou thérapeutique » pour le clinicien
- Améliore la qualité d'une procédure de soins (blocs, Accès vasculaire, réanimation)

POCUS

- Hedelin H, Tingström C, Hebelka H, Karlsson J. Minimal training sufficient to diagnose pediatric wrist fractures with ultrasound. Crit Ultrasound J2017;9:11. doi: 10.1186/s13089-017-0066-z.
- The Queen Silvia Children's Hospital, Suède
- 1,5H de formation par radiologue et orthopédiste. Prospectif. 116 traumatismes poignet
 - ▣ BUS chez tous les enfants : Décision de traitement 1 - 4 selon urgentiste
 - ▣ Radio chez tous les enfants: Décision de traitement 1- 4 selon urgentiste
 - ▣ Relecture radio par radiologue : caractéristiques de la fracture
 - ▣ Relecture radio par orthopédistes: traitement optimal recommandé
- **Identification par BUS des 75 fractures** (A l'exception d'une motte de beurre)
- **Mauvaise interprétation échographique du type de fractures (7 fractures complètes méconnues) : Choix de traitement incorrect**

- **L'écho reconnaît les fractures (aide au tri avant radio) mais ne suffit pas à décider du bon traitement si fracture.**
- **Pas d'évaluation du tri clinique seul**

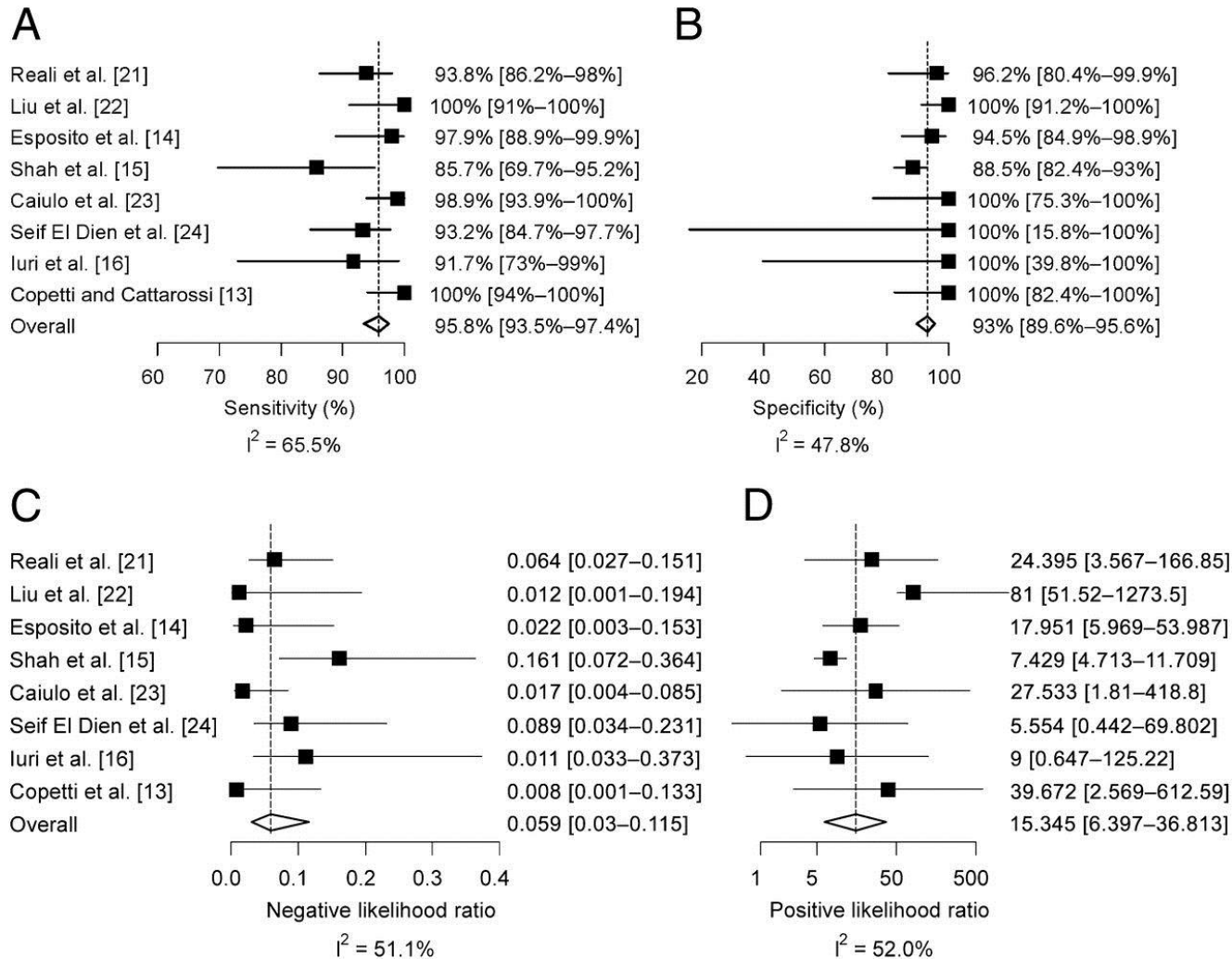
POCUS

- Riera A and Chen L. Ultrasound evaluation of skull fractures in children. A Feasibility study. *Pediatr Emerg Care* 2012;28:420-5.
 - ▣ Yale University , New Haven, Connecticut . 2012
 - ▣ Etude prospective: 46 enfants ayant un TC . Médiane 2 ans (2 mo – 17 ans).
 - ▣ Bedside UltraSound et TDM systématique. 11 Fractures
 - ▣ BUS: Se 82% (95%IC: 48% - 97%); Spe 94% (76-99); VPP 82% (48-97); VPN 94% (79-99)

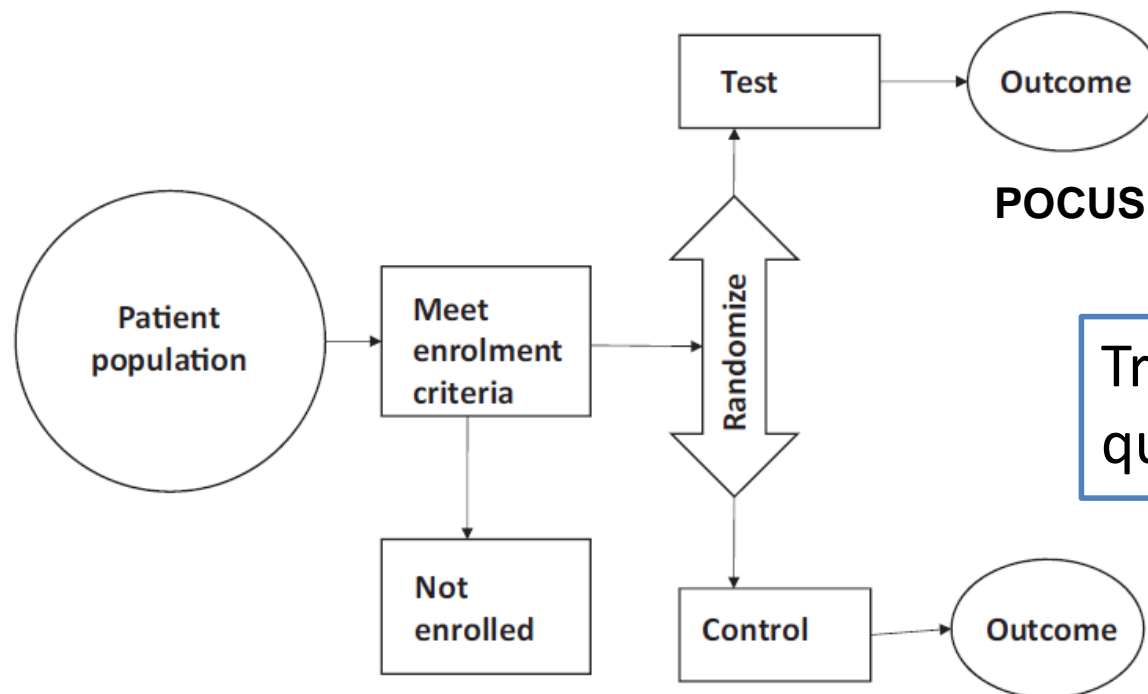
- ▣ **Intérêt d'inclure BUS dans les règles de décision clinique du TC léger de l'enfant pour réduire le nombre de scanners irradiants chez un enfant neurologiquement asymptomatique et ayant un céphalématome suspect de fracture**

Conséquences pratiques ?

Forest plots showing the diagnostic accuracy of lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia.



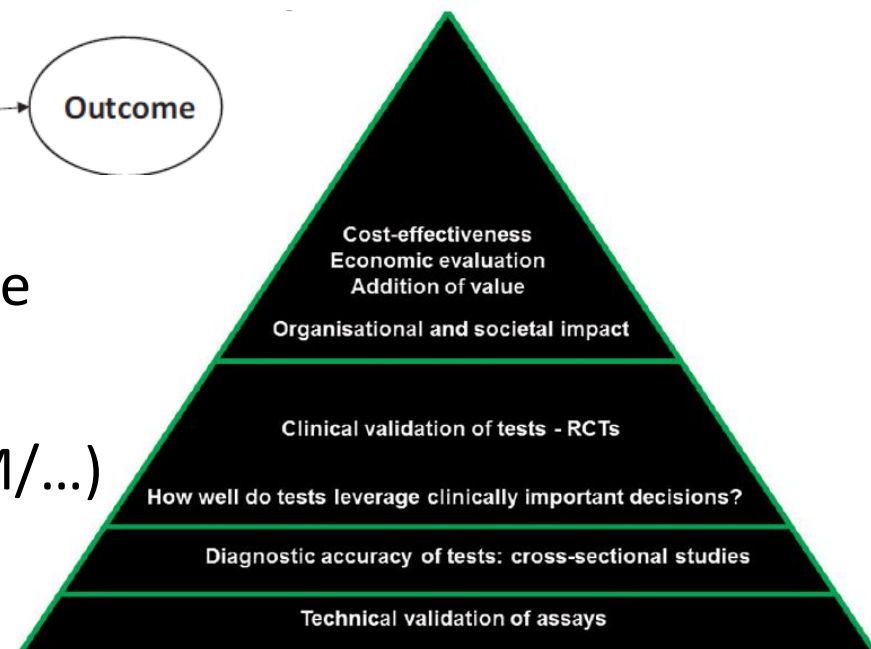
Maria A. Pereda et al. *Pediatrics* 2015;135:714-722



Transposition pratique
quotidienne ?

POCUS versus Méthode de référence

- Écho réalisée dans le Sce de radio
- Autre examen d'imagerie (Rx/TDM/...)
- Prise en charge sans echo

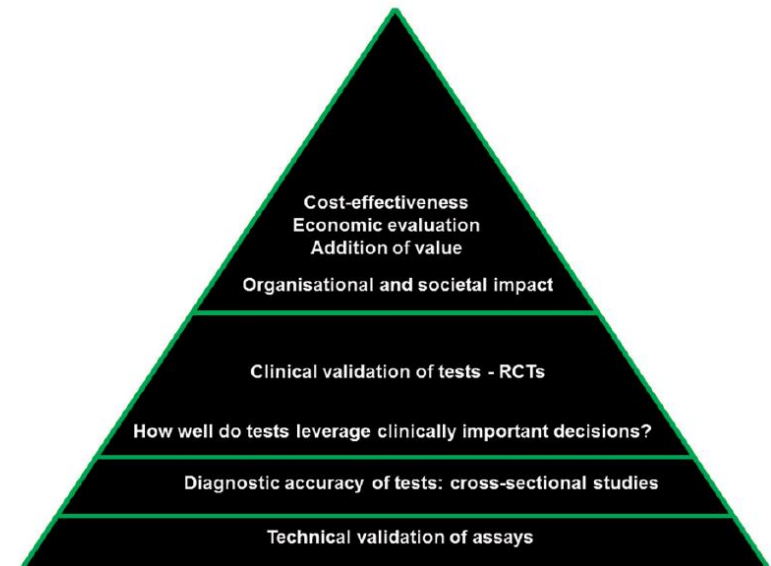


Guedj R, Escoda S, Blakime P, Patteau G, Brunelle F, Chéron G. The accuracy of renal point of care ultrasound to detect hydronephrosis in children with a urinary tract infection. *Eur J Emerg Med.* 2015;22:135-8.

- Objectif: mesurer la capacité d'identifier une hydronéphrose (bassinets >10 mm) et un abcès chez les enfants ayant une infection urinaire fébrile
- Nov 2009- Avril 2011 (18 mois). Un sénior diplômé, un 2^e en cours de DIU formation interne débutante, non protocolisée
- Contrôle par radiologue aveugle des résultats de l'écho dans les 24h
 - Age median 9 mois. 342 POCUS sur 433 IU (79,4,%)
 - Prévalence hydronéphrose: 4,94% (95% IC:2,65-7,23) sur les 342
 - Se 76,5% (95%IC: 58,1-94,6) Sp 97,2% (95,2-99,2)
 - VPP 59,1% (36,4-79,3), VPN 98,8% (97,7-99,9)
 - 9 faux positifs, 4 faux négatifs (dont une seule US dite normale)
 - 1 seul abcès
 - Un sénior: 20% des échos, 3 séniors: 48%, 9: moins de 10%

POCUS Perspectives

- Fait partie du programme de formation des pédiatres urgentistes aux USA... et des DES de MU en France
- Surtout des études de validation
- Peu d'études avec des outcome cliniquement pertinents
- Transposabilité à la pratique



Critères P I C O

P → **PATIENT** enfants/nourrissons, bronchiolites, muco,...

I → **INTERVENTION** clapping, ↗ du flux expiratoire,...

C → **COMPARAISON** placebo, technique de référence,...

O → **OUTCOME** = résultat clinique/paraclinique
mortalité, qualité de vie, durée d'hospitalisation,...

Respect des particularités chez l'enfant
de la recherche aux urgences

“Research is a team sport”

Ted B. Usdin, 2014