

Infections liées aux cathéters veineux centraux : quelle prise en charge ?

DES/DESC Maladies infectieuses,
séminaire national octobre 25

David Lebeaux david.lebeaux@aphp.fr



Université
Paris Cité



AP-HP. Nord
Université
Paris Cité

Maladies Infectieuses
St-Louis Lariboisière

INSTITUT
pasteur

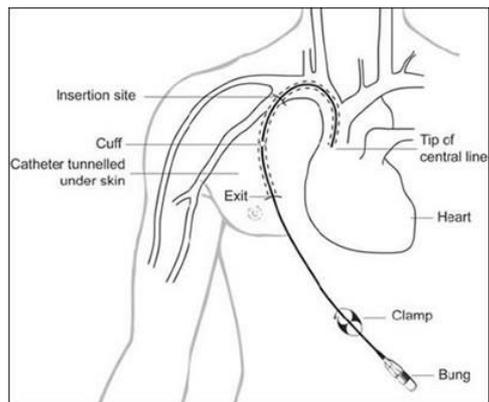
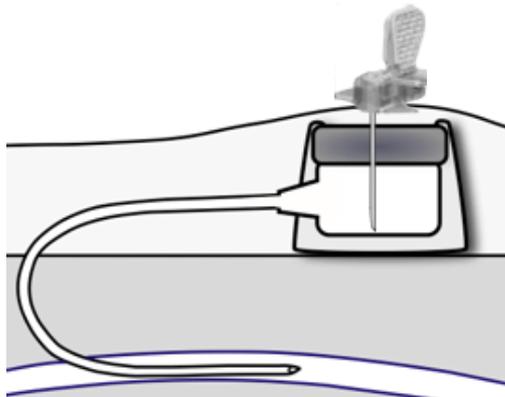
Unité de
génétique
des biofilms

Les cathéters veineux périphériques

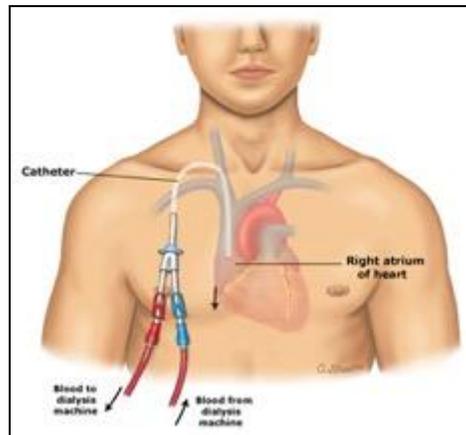
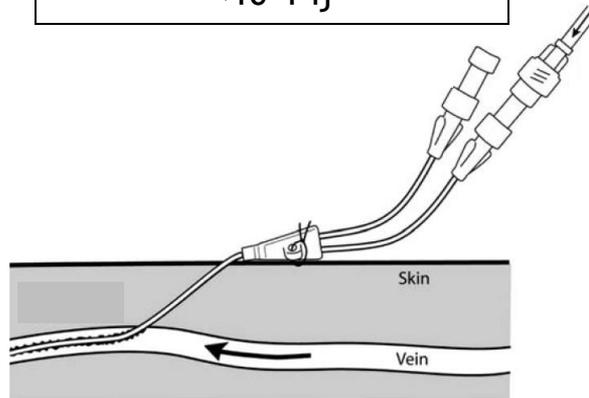


Les cathéters veineux centraux

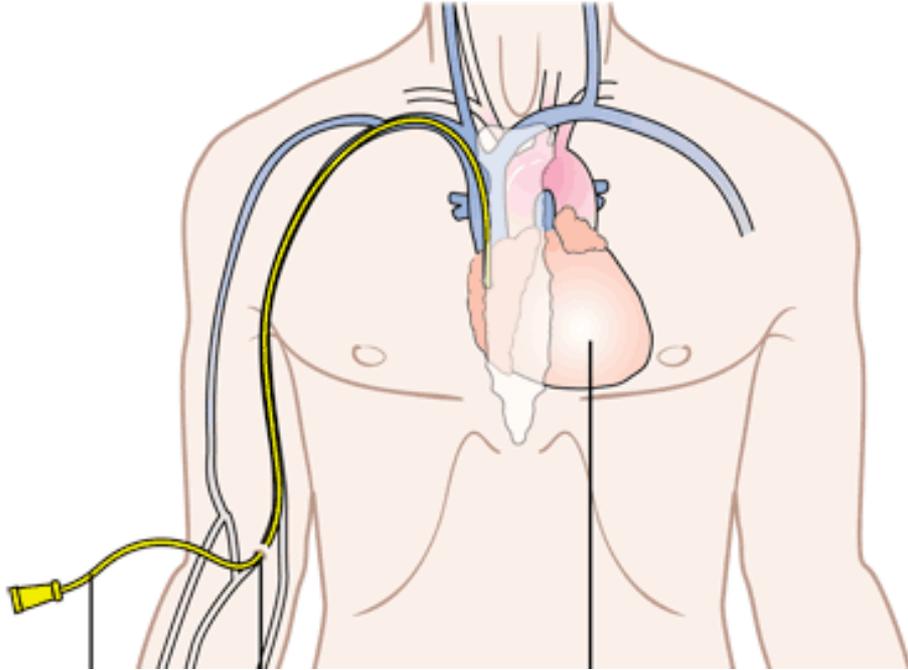
Cathéters de longue durée



Cathéters de courte durée
<10-14j



Les cathéters veineux centraux



Cathéters « PICC » : peripherally inserted central catheters

Cas clinique n° 1

Homme, 50 ans

Tabagique, 30 pa

Tumeur bronchopulmonaire à petite cellule

Pose chambre implantable le 11/05/12

Apparition de signes locaux 4 jours plus tard

16/05/12 : passage en HDJ

T=38,5° C

Cas clinique n° 1



PA=130/65, FC=95/min
Pas de signe d'endocardite
ni de thrombophlébite
RAS par ailleurs

Question : Examens / traitement ?

A-Hémoc chambre implantable/périph

B-Hémoc périph uniquement

C-Ablation chambre implantable

D-Traitement conservateur

(avec verrous antibio)

Cas clinique n° 1



Hémocultures périphériques

Ne pas prélever d' hémoculture sur la chambre

Ablation de la chambre implantable

Mise en culture chambre et cathéter

Antibiothérapie IV

Infection locale compliquée à *S. aureus*

Prise en charge

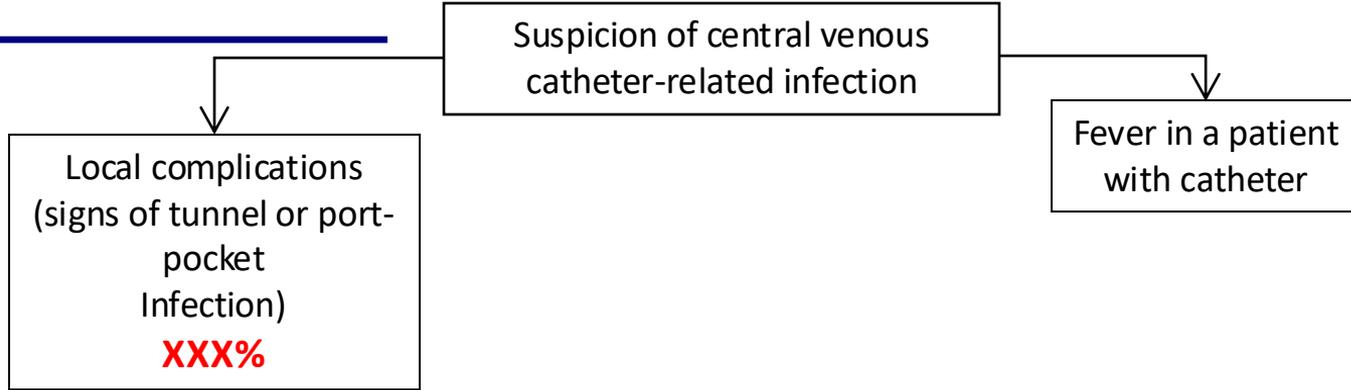


Photo : Simon Rolland



ons
port-

Photo : Marion Lacasse



Photo : Laure Delaval



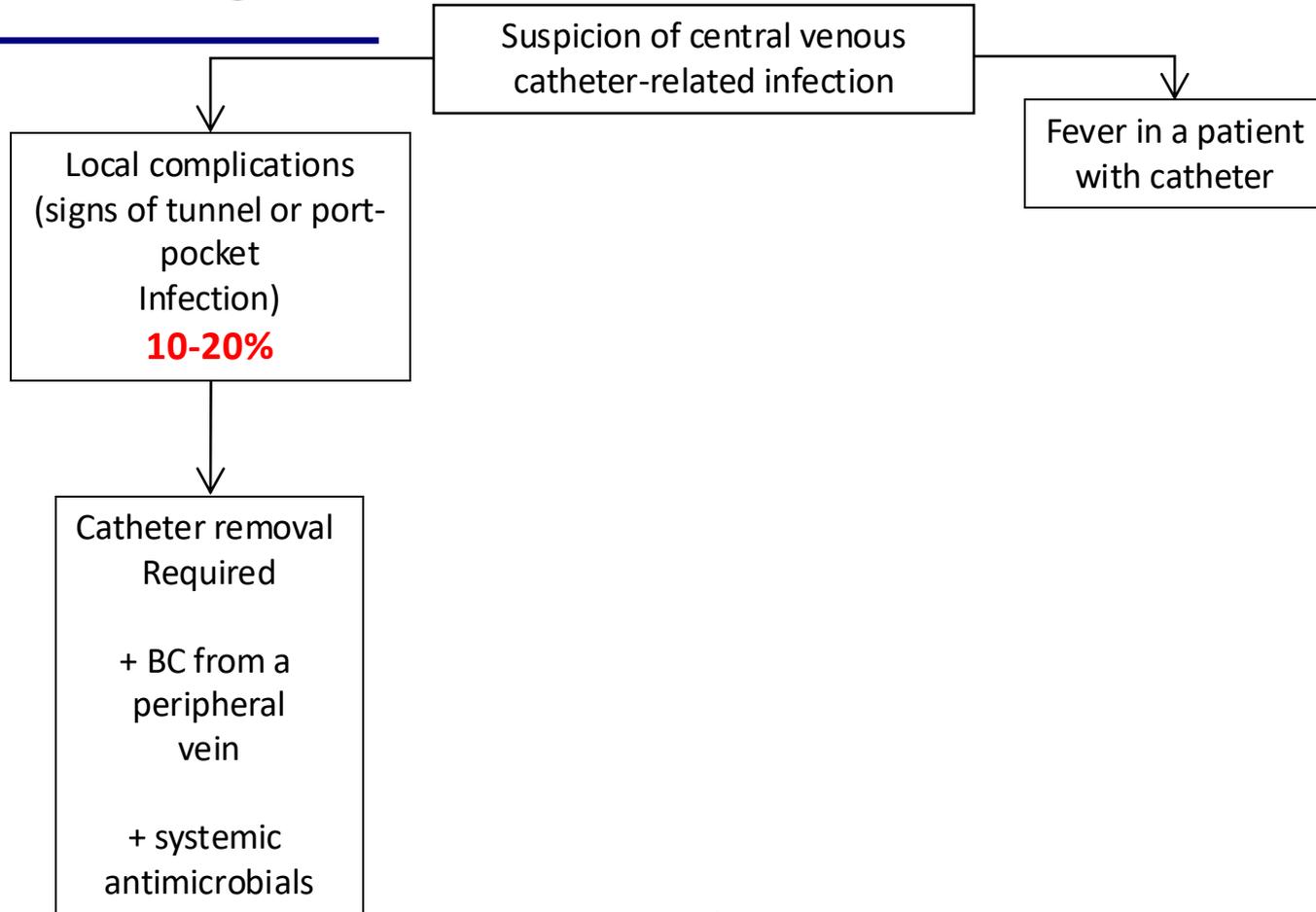
Photo Chantal Dreyer



Photo Marie Dubert



Prise en charge



Cas clinique n° 2

Homme, 29 ans

Sans antécédents

Tumeur pulmonaire

Pose d' une chambre implantable le 09/06/09

Histoire de la maladie :

13/10/09 : fièvre sans frissons

Pas de signes fonctionnels ni physique

Etat cutané normal

PNN=2000/mm³. Hémocultures couplées prélevées

Cas clinique n° 2

Le 14/10/09



Labo de bactériologie :
hémoculture positive à CGP
sur la chambre

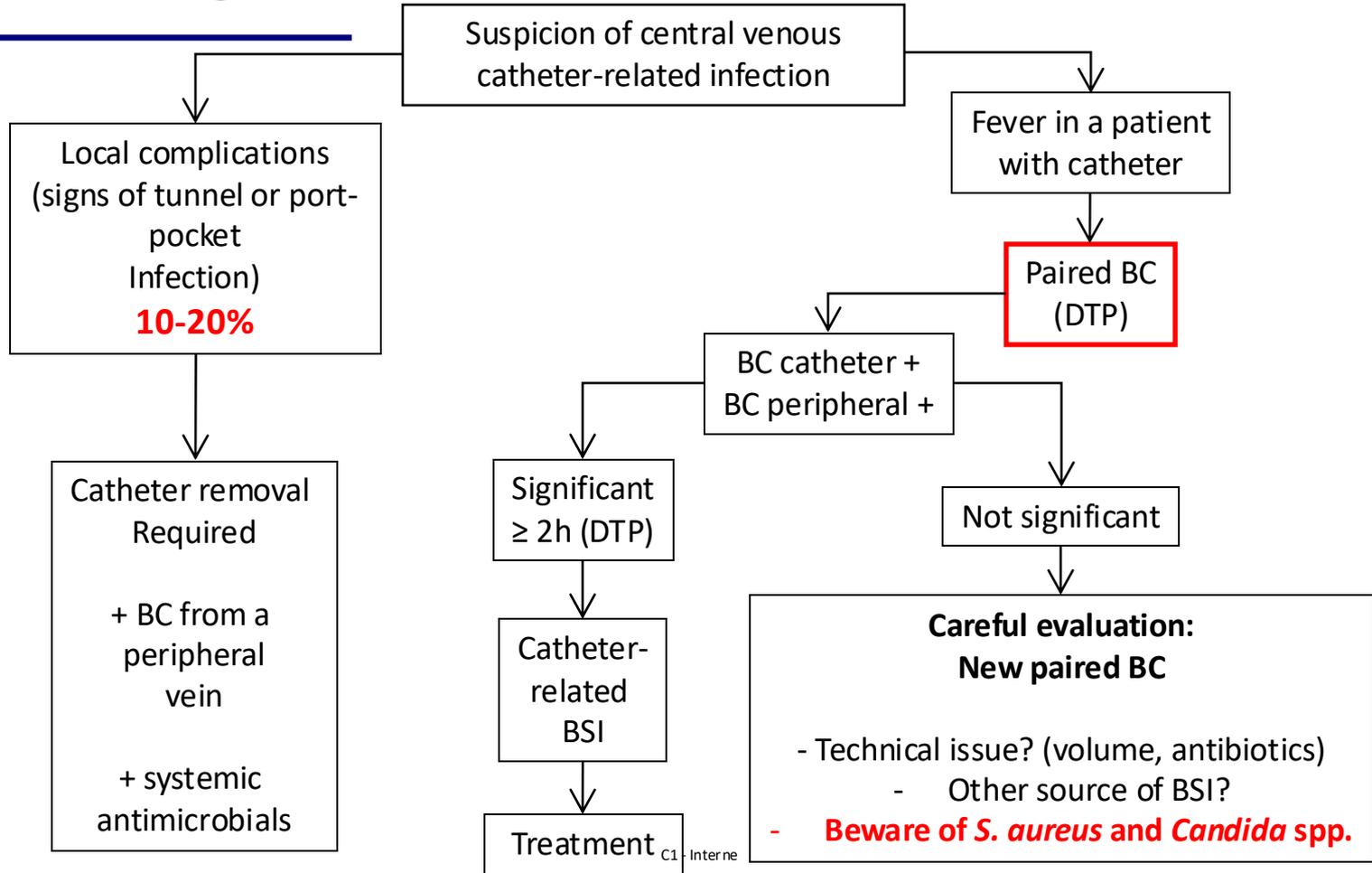
Bon état général, T° C=38° ,
FC=95/mn, PA=130/70

Données manquantes ?
Prise en charge ?

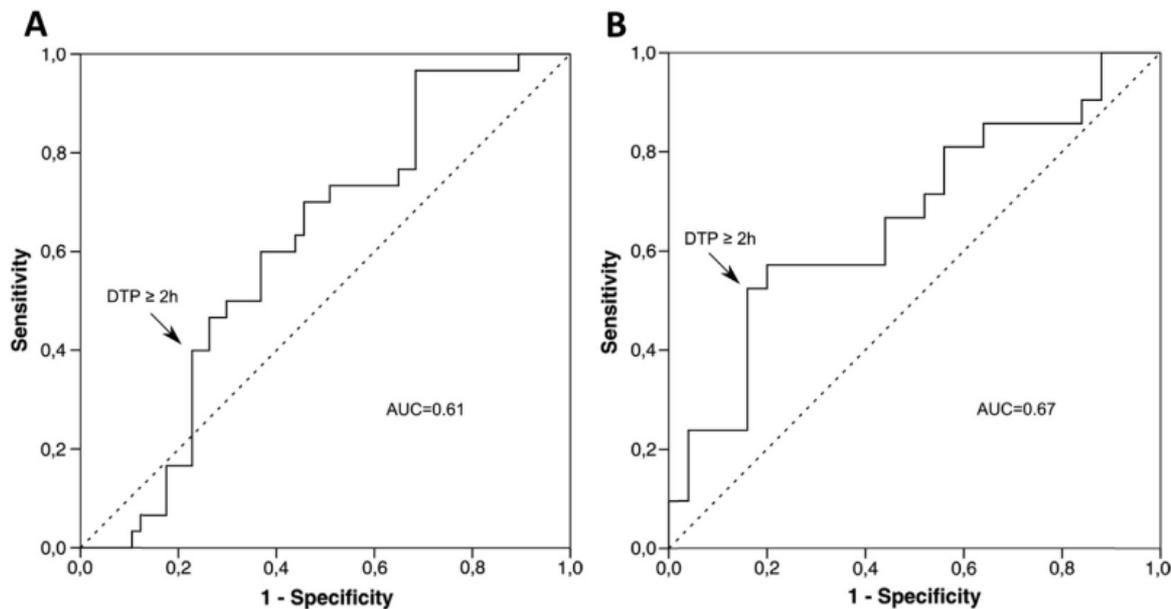
Nombre de flacons positifs ?
Délai de positivité ?
Identification d'espèce ?

Contrôle des hémoc couplées
Pas d'ablation

Prise en charge

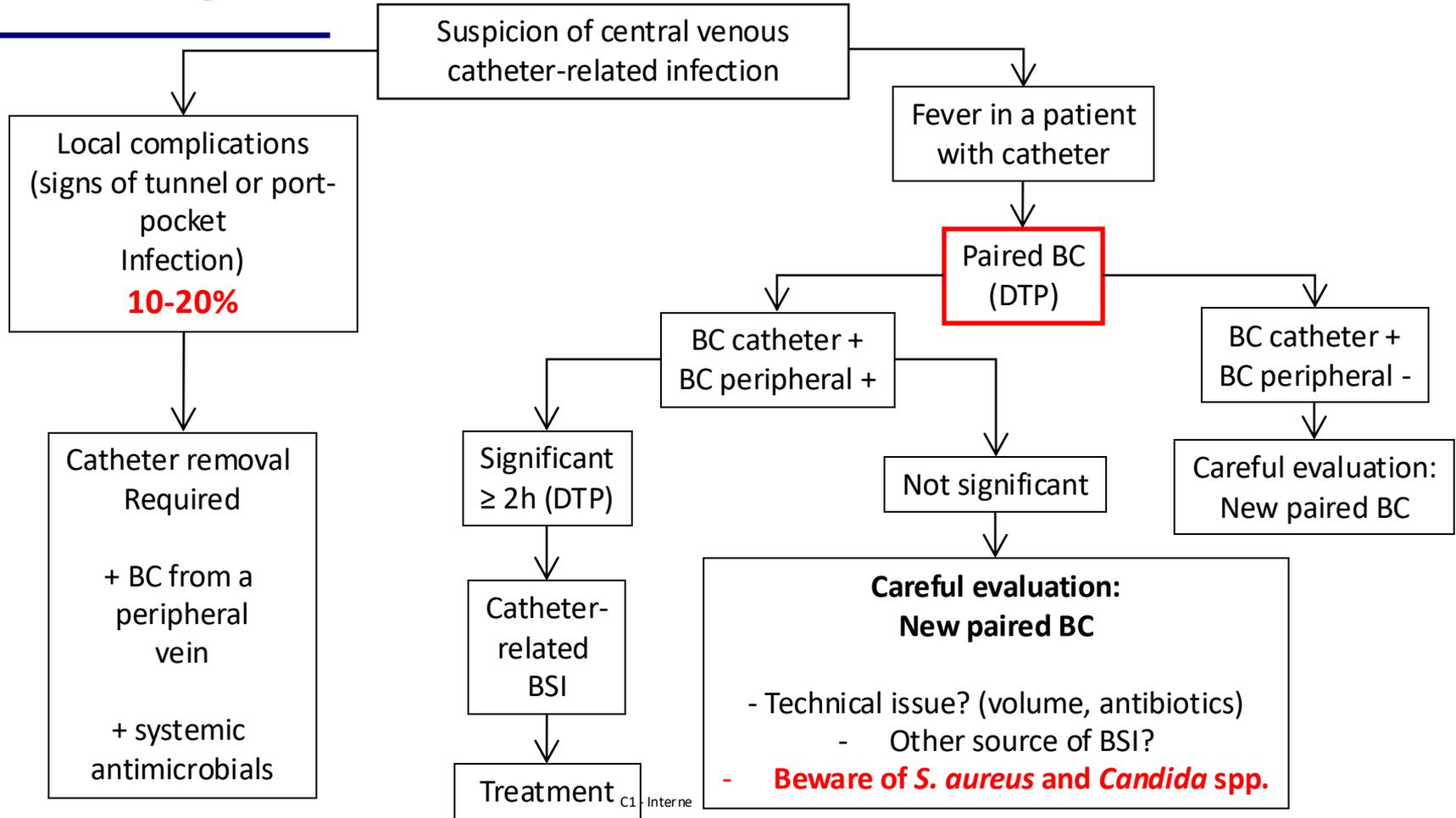


Attention aux hémoc couplées et ILC à *S. aureus*



VPP = 46%
VPN = 70%

Prise en charge



Quel traitement ?

1-Faut-il retirer le cathéter ?

Si infection liée à un cathéter de courte durée
(périphérique ou central) : ablation systématique +++

3-Faut-il faire des verrous d'antibiotiques ?

4-Quelle durée de traitement ?

Ablation du cathéter de longue durée ?

Bactériémie liée à un cathéter veineux central
de **longue** durée : ablation si

Complication

Locale

Tunnellite
Infection
de loge



Ablation du cathéter de longue durée ?

Bactériémie liée à un cathéter veineux central de **longue** durée : ablation si

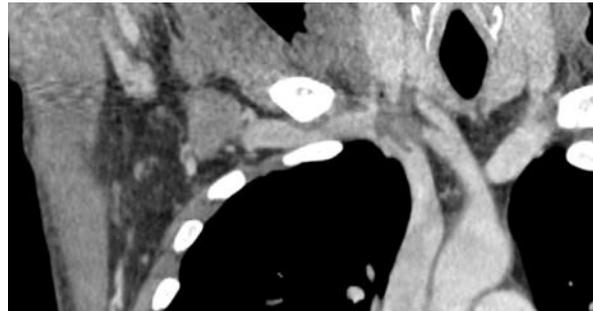
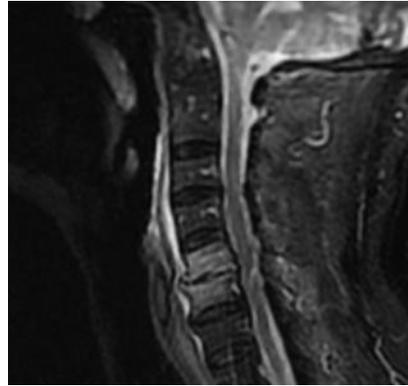
Complication

Locale

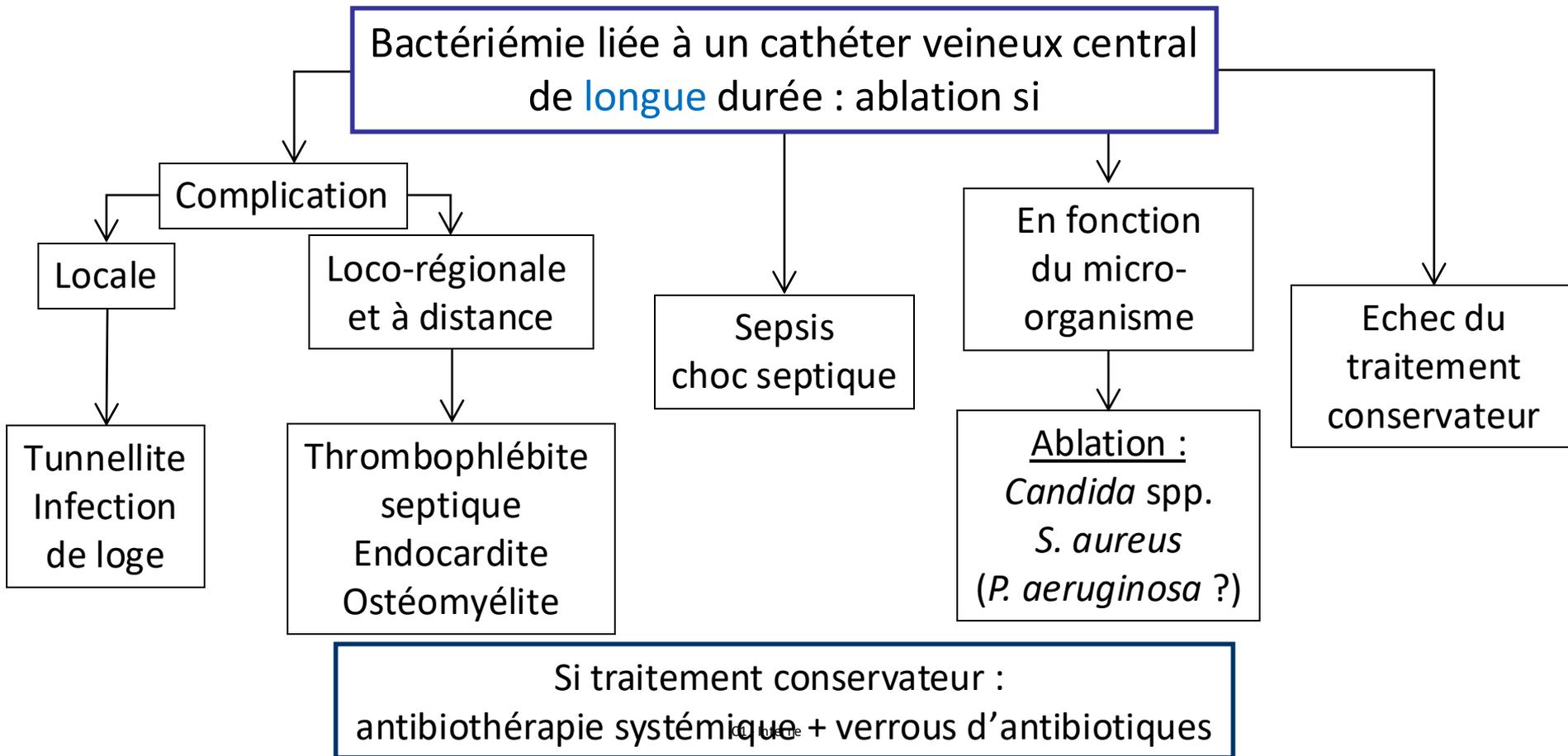
Tunnellite
Infection
de loge

Loco-régionale
et à distance

Thrombophlébite
septique
Endocardite
Ostéomyélite



Ablation du cathéter de longue durée ?



Quel traitement ?

1-Faut-il retirer le cathéter ?

2-Quelle antibiothérapie systémique probabiliste ?

3-Faut-il faire des verrous d'antibiotiques ?

4-Quelle durée de traitement ?

Cas clinique n° 3

Homme 70 ans, en USIC dans les suites d'un SCA

A J7 de prise en charge : fièvre, frissons, hypotension artérielle (80/40), confusion



Ablation du KT en urgence

Quelle antibiothérapie ?

A-Vanco ou daptomycine seule

B-Amox/clav

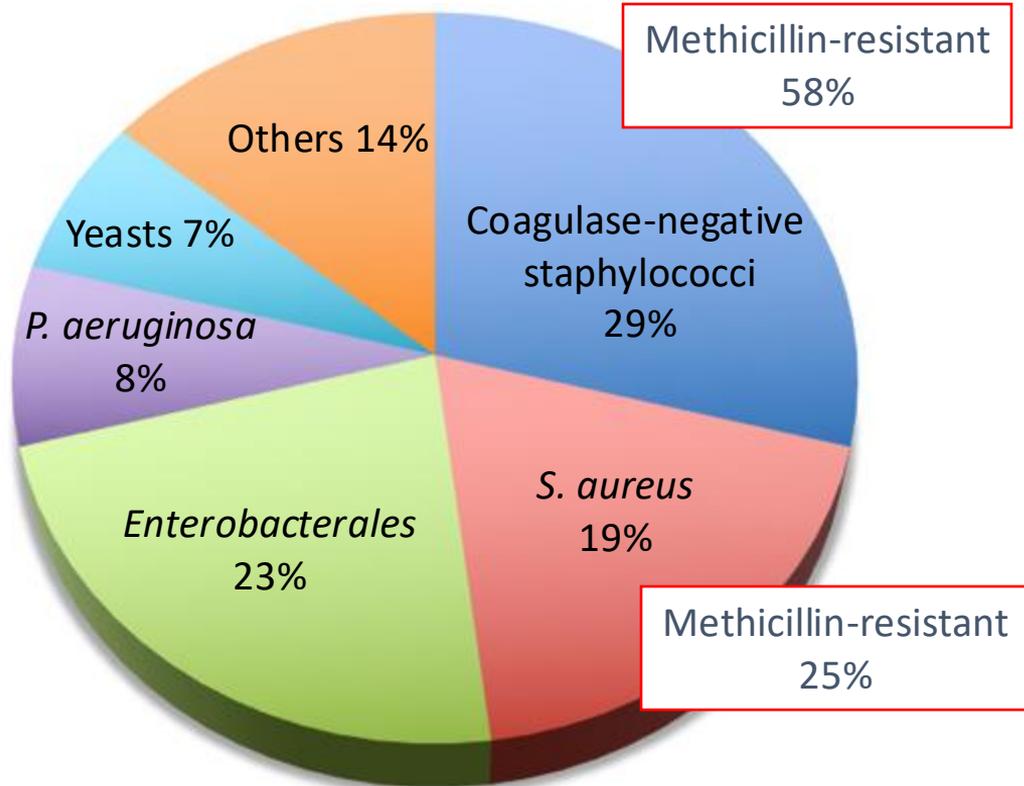
C-Cefepim/vanco/amikacine

D-Pipé/tazo + dapto

E-Autre chose ?

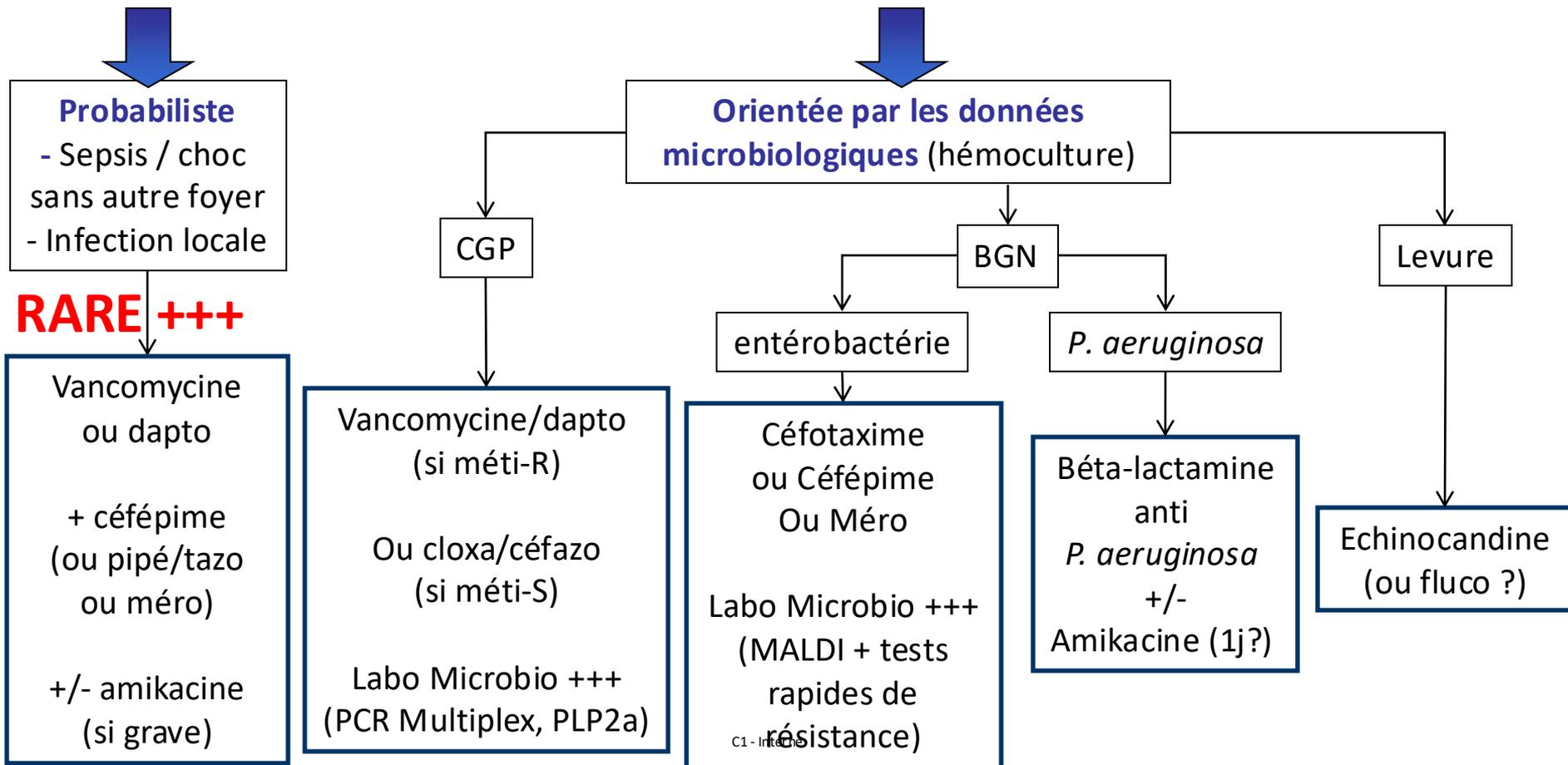
Quelles cibles microbiologiques ?

Polymicrobial infections:
7/72, 10%



Prospective study
72 TIVAP-related infections

Quelle antibiothérapie initiale ?



Quel traitement ?

1-Faut-il retirer le cathéter ?

2-Quelle antibiothérapie systémique probabiliste ?

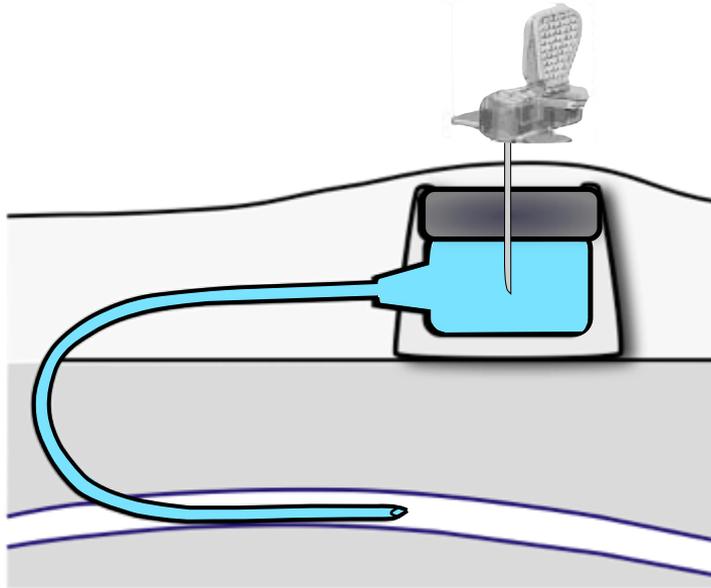
3-Faut-il faire des verrous d'antibiotiques ?

4-Quelle durée de traitement ?

Pourquoi un traitement conservateur ?

- Objectif = traiter l'infection et éradiquer la colonisation du cathéter sans retirer le dispositif
 - Cathéters intraveineux de longue durée (CIVLD) = plus « précieux »
 - Besoin prolongé (plusieurs années)
 - Changements plus complexes (thromboses, troubles de l'hémostase)
 - Majorité de contaminations endoluminales
 - Accessible à un traitement local, à l'intérieur du cathéter
- Principe du verrou antibiotique

Principes du verrou antibiotique



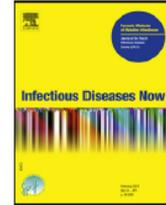
- Instillation locale
- volume restreint (2 à 3 ml)
- solution antibiotique fortement concentrée (100 à 1000 x CMI)
- Maintenu en place 24 à 48h
- Vancomycine ou amikacine

Le traitement conservateur : la base



Available online at
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com/en



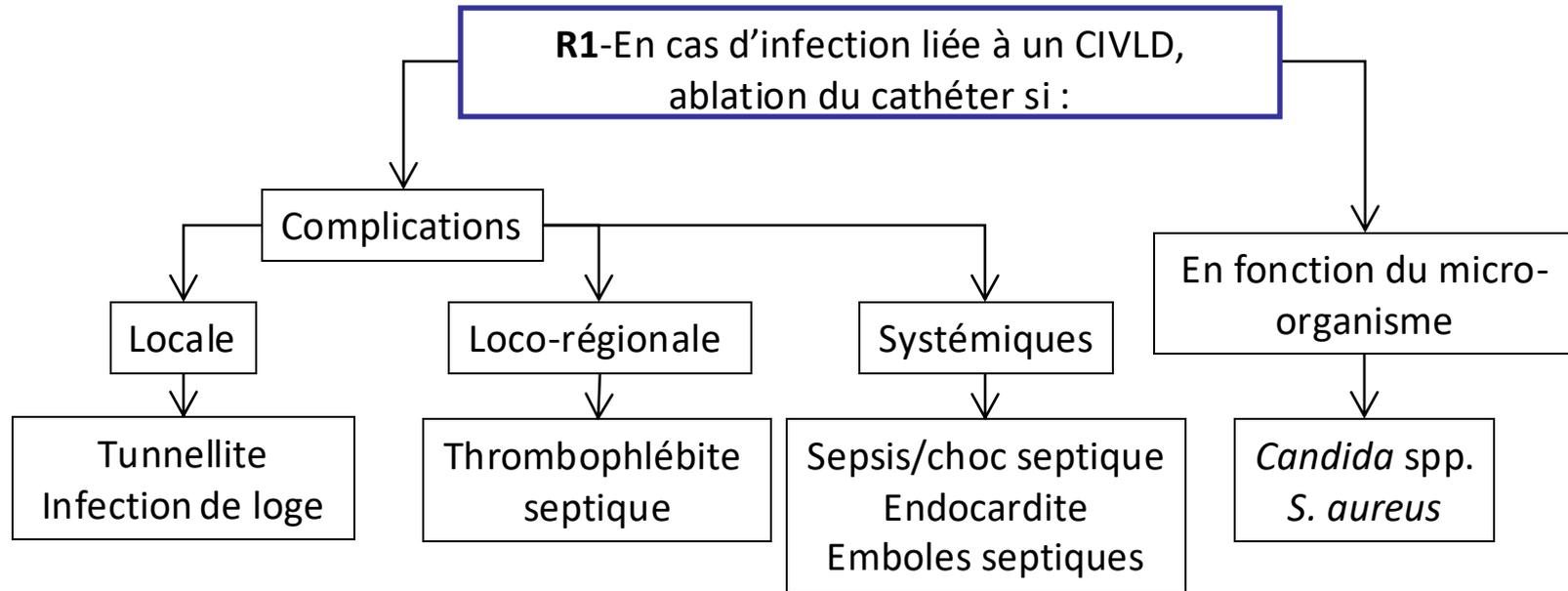
Guidelines

Antibiotic lock therapy for the conservative treatment of long-term intravenous catheter-related infections in adults and children: When and how to proceed? Guidelines for clinical practice 2020

Recommendation group of the Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française
French Infectious Diseases Society Members of the Sous les Verrous Study Group,
Odile Albert^a, Eric Bonnet^b, Bruno Cassard^c, Cécile Chambrier^d, Alexandre Charmillon^e,
Sylvain Diamantis^f, Bertrand Gachot^g, Mathieu Lafaurie^h, David Lebeauxⁱ,
Nolwenn Lucas^j, Christophe Strady^k, Julie Toubiana^l, Christophe Strady^{j,*}

Indications et non-indications des verrous

Le traitement de référence d'une infection liée au CIVLD est l'ablation du cathéter associée à une antibiothérapie systémique



Cas clinique #4

- Homme de 65 ans
- Cholangiocarcinome
- Chambre implantable depuis 3 mois
- Fièvre depuis 48h

- PA : 125/65, FC = 90/min, FR = 18/min, GCS = 15/15
- Pas de signe inflammatoire en regard de la chambre implantable
- PNN = 2500/mm³
- Hémoc :
 - Chambre implantable : *S. epidermidis* (aérobie positif en 10h)
 - Périphérique : *S. epidermidis* (aérobie positif en 20h)

1-Ablation de la chambre implantable + AB systémique

2-Tt conservateur : verrous + AB systémique

3-Ablation de la chambre implantable **SANS** AB systémique

4-Verrous seuls **SANS** AB systémique

Cas clinique #4

- Homme de 65 ans
- Cholangiocarcinome
- Chambre implantable depuis 3 mois
- Fièvre depuis 48h

- PA : 125/65, FC = 90/min, FR = 18/min, GCS = 15/15
- Pas de signe inflammatoire en regard de la chambre implantable
- PNN = 2500/mm³
- Hémoc :
 - Chambre implantable : *S. epidermidis* (aérobie positif en 10h)
 - Périphérique : *S. epidermidis* (aérobie positif en 20h)

1-Ablation de la chambre implantable + AB systémique

2-Tt conservateur : verrous + AB systémique

3-Ablation de la chambre implantable **SANS** AB systémique

4-Verrous seuls **SANS** AB systémique

Quand associer une antibiothérapie systémique ?

R14. En cas de colonisation du CIVLD (hémoc périphériques négatives, patient apyrétique), il est possible de proposer un traitement par verrou antibiotique seul (sans antibiothérapie systémique) durant 10 jours.

R15. En cas d'infection liée au CIVLD probable (hémoc périphériques négatives, patient fébrile) à staphylocoque à coagulase négative ou à entérocoque, il est possible de proposer un traitement par verrou antibiotique seul durant 10 jours. Si persistance d'une fièvre à 48h et/ou hémocultures périphériques positives = adjonction d'une antibiothérapie systémique.

R16. En cas d'infection liée au CIVLD probable à BGN = traiter comme une bactériémie liée au CIVLD (antibiothérapie systémique indispensable).

R17. Si bactériémie liée au CIVLD = antibiothérapie systémique indispensable

Traitement conservateur : quel projet individuel ?

Bactériémie liée à un cathéter de longue durée
non compliquée à SCN, entérobactérie ou *P. aeruginosa*



Traitement conservateur

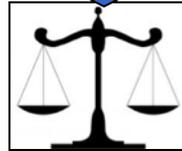
Ablation d'emblée

Patient #1

- Multiples cathéters dans le passé
- Accès veineux limités
- Etat général altéré
- Pronostic oncologique mauvais
- Trouble de l'hémostase
- Problèmes logistiques

Traitement conservateur : quel projet individuel ?

Bactériémie liée à un cathéter de longue durée
non compliquée à SCN, entérobactérie ou *P. aeruginosa*



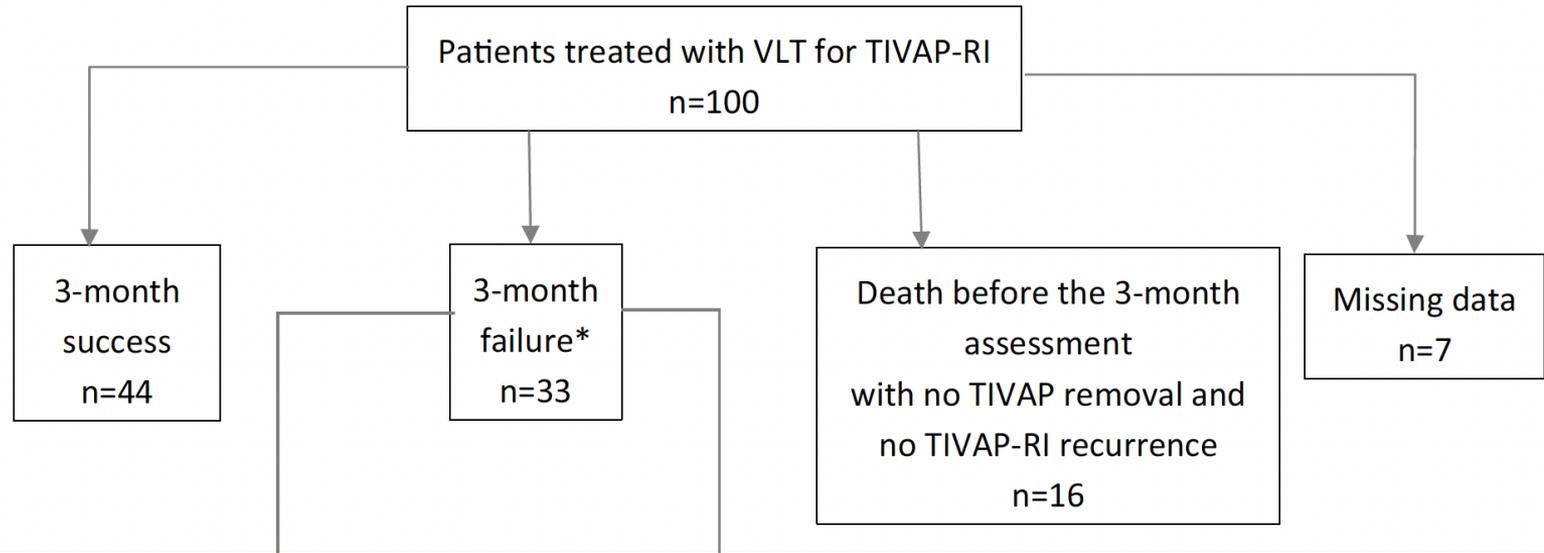
Traitement conservateur

Ablation d'emblée

Patient #2

- **N'a plus besoin du cathéter**
- Chimiothérapie urgente
- Première complication
- Logistique favorable

Traitement conservateur : quelles chances de succès ?



100 conservative treatments for CNS TIVAP-related infection:

- 60/100 (60%) kept a fonctionnal TIVAP for antineoplastic or palliative treatment
- 33/100 (33%) secondary TIVAP removal, **without complication**

- other reasons n=10

Cas clinique #5

- Homme de 65 ans
- Cholangiocarcinome
- Chambre implantable depuis 3 mois
- Fièvre depuis 48h

- PA : 125/65, FC = 90/min, FR = 18/min, GCS = 15/15
- Pas de signe inflammatoire en regard de la chambre implantable
- PNN = 2500/mm³
- Hémoc :
 - Chambre implantable : *P. aeruginosa* (aérobie positif en 10h)
 - Périphérique : *P. aeruginosa* (aérobie positif en 20h)

1-Ablation de la chambre implantable + AB systémique

2-Tt conservateur : verrous + AB systémique

3-Ablation de la chambre implantable **SANS** AB systémique

4-Verrous seuls **SANS** AB systémique

Cas clinique #5

- Homme de 65 ans
- Cholangiocarcinome
- Chambre implantable depuis 3 mois
- Fièvre depuis 48h

- PA : 125/65, FC = 90/min, FR = 18/min, GCS = 15/15
- Pas de signe inflammatoire en regard de la chambre implantable
- PNN = 2500/mm³
- Hémoc :
 - Chambre implantable : *P. aeruginosa* (aérobie positif en 10h)
 - Périphérique : *P. aeruginosa* (aérobie positif en 20h)

1-Ablation de la chambre implantable + AB systémique

2-Tt conservateur : verrous + AB systémique

3-Ablation de la chambre implantable **SANS** AB systémique

4-Verrous seuls **SANS** AB systémique

Indications et non-indications des verrous

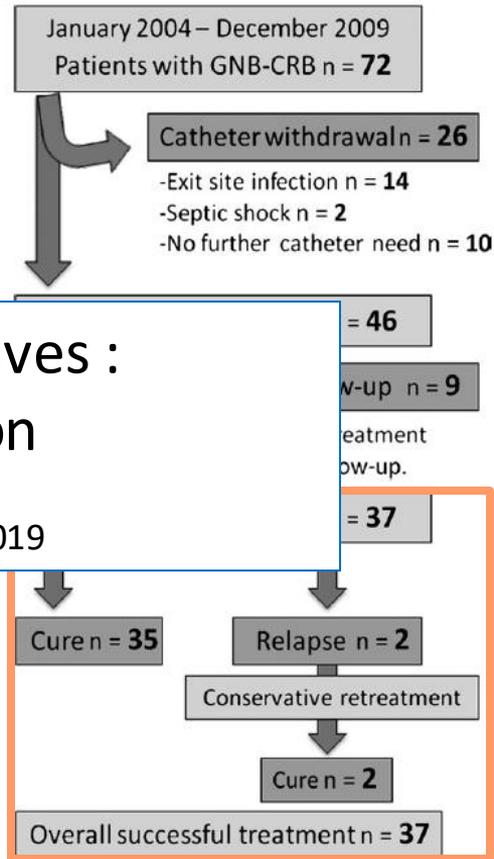
R2. Un verrou curatif **est une option** pour traiter une infection liée à un CIVLD non compliquée à **staphylocoque à coagulase négative ou entérocoque** ;

R3. Un verrou curatif **peut être envisagé** pour traiter une infection liée à un CIVLD non compliquée à **entérobactéries ou *Pseudomonas aeruginosa*** ;

R5. Le verrou antibiotique ne doit pas être utilisé si la décision d'ablation du cathéter a été prise.

Verrous et infections à BGN ?

Effectiveness of Antibiotic-Lock Therapy for Long-Term Catheter-Related Bacteremia Due to Gram-Negative Bacilli: A Prospective Observational Study



Deux études rétrospectives :
75 et 86% de guérison

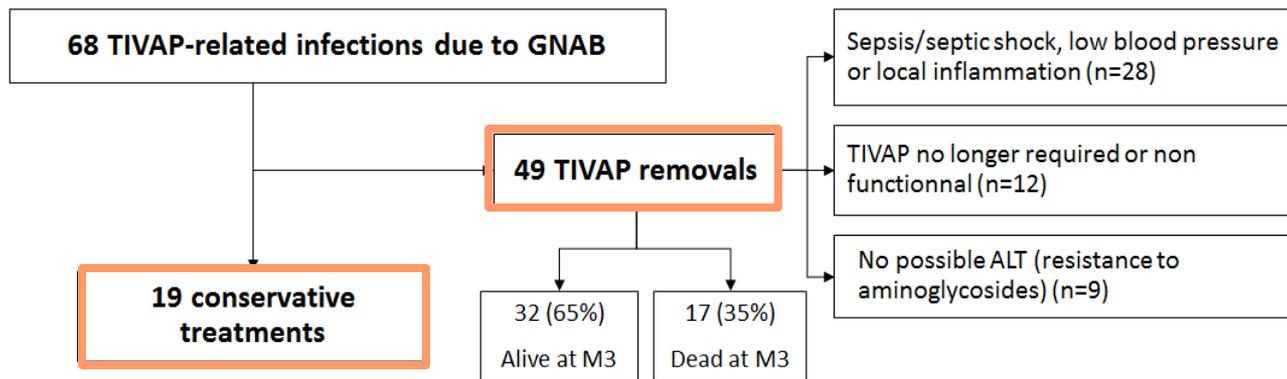
Freire, MP *et al* AAC 2018

Zanwar S. *et al* Transpl Infect Dis. 2019

CRB etiologies

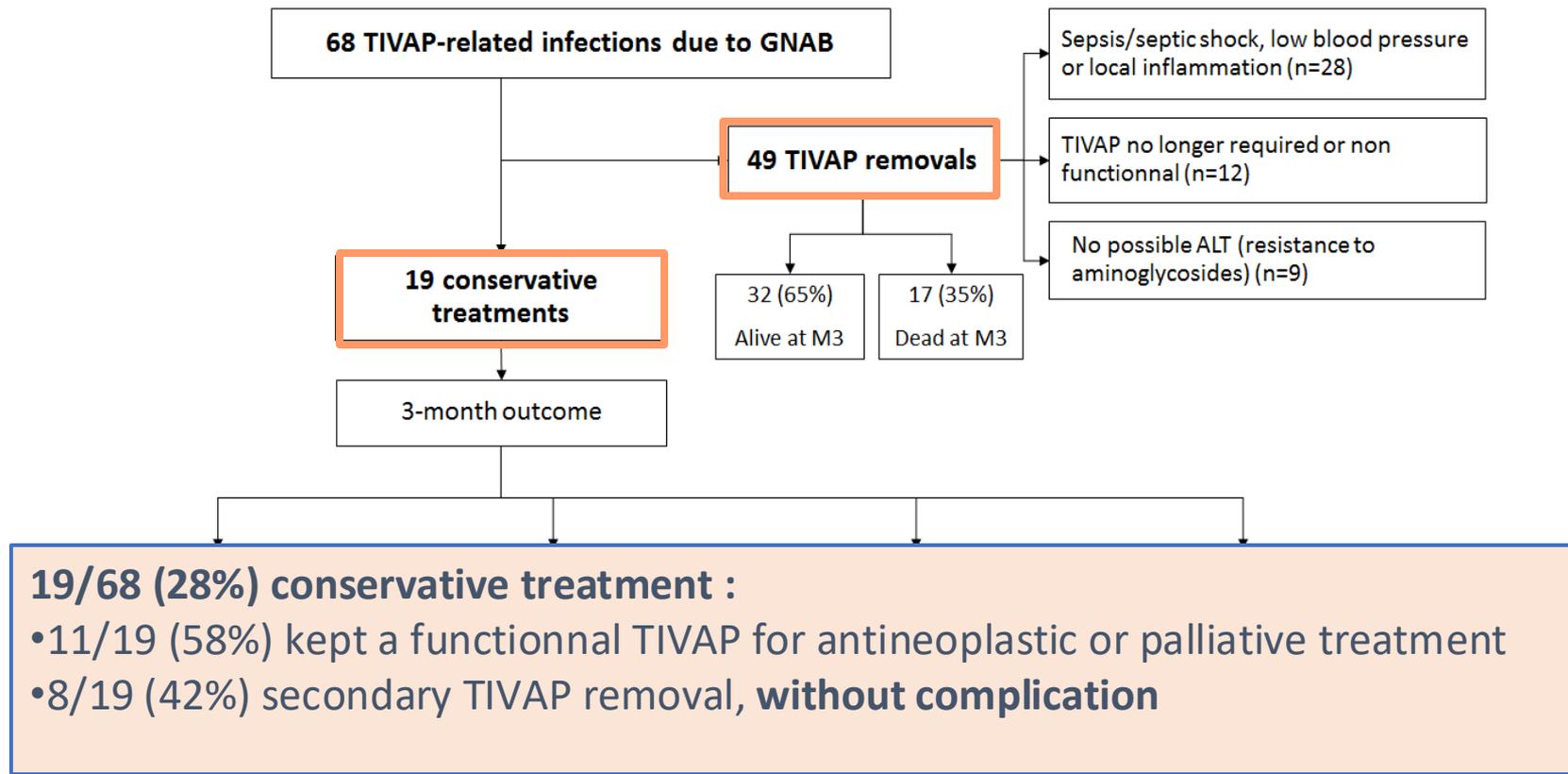
Single GNB microo	
<i>Pseudomonas</i> sp	
<i>Escherichia coli</i> ,	
<i>Enterobacter clo</i>	
<i>Klebsiella pneum</i>	
<i>Acinetobacter ba</i>	
<i>Proteus</i> spp., n	3
Others ^c , n	4
Polymicrobial GNB infection ^d , n (%)	10 (22)

Verrous et infections à BGN aérobies ?



	All patients <i>n</i> = 68	TIVAP removal <i>n</i> = 49	Conservative treatment <i>n</i> = 19	<i>p</i> -value
Microbiology				
Monobacterial culture, <i>n</i> (%)	62/68 (91%)	45/49 (92%)	17/19 (89%)	0.5
<i>P. aeruginosa</i> , <i>n</i> (%)	50/61 (82%)	34/44 (77%)	16/17 (94%)	
<i>S. maltophilia</i> , <i>n</i> (%)	6/61 (10%)	6/44 (14%)	0	
<i>A. baumannii</i> , <i>n</i> (%)	1/61 (2%)	1/44 (2%)	0	
<i>A. junii</i> , <i>n</i> (%)	1/61 (2%)	1/44 (2%)	0	
Others ^a , <i>n</i> (%)	4/61 (7%)	3/44 (7%)	1/17 (6%)	

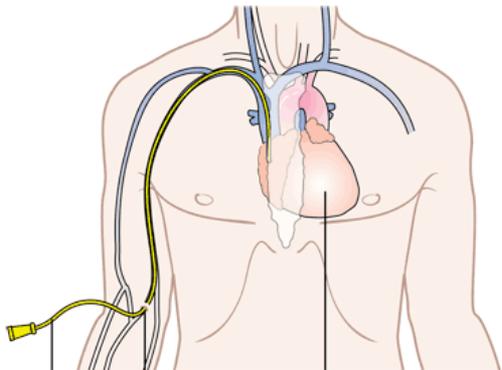
Verrous et infections à BGN aérobies ?



Quelle durée de traitement systémique ?

- Si ablation du cathéter :
 - Staphylocoques à coag neg = 3j
 - Bacilles à Gram négatif = 7j
 - *S. aureus* = 14j
 - *Candida* spp. = 14j à partir de la première hémoc négative
- Si traitement conservateur : 10 jours

Quid des PICC-line ?



- Incidences d'infections comparables aux autres cathéters veineux centraux de longue durée
- Incidence plus élevée de thromboses veineuses (surtout en soins intensifs et hémato/onco)
- Augmentation du nombre de lumières = augmentation de l'incidence des infections et des thromboses
- Pas de bénéfice des PICC imprégnés d'ATB ou d'anti-thrombotiques
- Pas d'évaluation des hémoc couplées ni des verrous

CancerHelp UK / Prandoni P, Lancet 2013

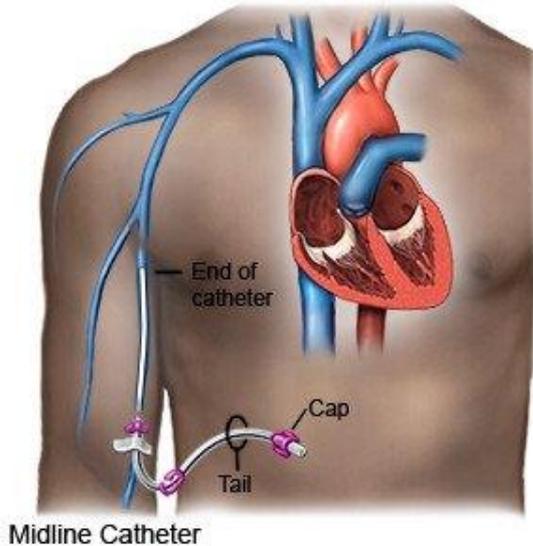
Chopra, V. *et al* Lancet 2013

Ratz, D. *et al* Infect Control Hosp Epidemiol 2016

Ullman AJ, *et al* Infect Control Hosp Epidemiol 2022

Storey, S. *et al* Am J Infect Control 2016

Quid des midline ?



- Etude de cohorte (5758 PICC VS 5105 midline) pour cathétérisme 30 jours : moins de C-R BSI et d'occlusion avec midline
- Méta-analyse (PICC vs mid) : moins de C-R BSI avec midline mais plus de thrombose superficielle
- Pas d'évaluation des hémocouplées ni des verrous

Drugs.com

Swaminathan, L. *et al* JAMA Intern Med 2022

Urtecho, M. *et al* OFID 2023

Conclusion, infections liées aux CVC

- Rareté des signes cutanés (10-20%) : importance des hémocultures couplées
- Diagnostic microbiologique difficile
- Critères d'ablation des cathéters de longue durée à maîtriser +++

- Traitement conservateur = option thérapeutique = décision basée sur le projet global du patient
- Uniquement en l'absence de complications locales ou systémiques
- SCN, entérocoques, entérobactéries, *P. aeruginosa* = OK
- Succès : 50 à 70%

Prévention : 3 documents majeurs

Prévention des infections associées
aux chambres à cathéter implantables
pour accès veineux. 2012



Bonnes pratiques et gestion des risques
associés au PICC-line. 2013



Prévention des infections liées aux cathéters
périphériques vasculaires et sous-cutanés. 2019



Prévention : cathéters périphériques vasculaires

- Friction des mains avec un produit hydro-alcoolique (PHA) avant l'insertion du cathéter et pour les manipulations de la ligne de perfusion
- Port de gants lors de la pose d'un cathéter (prévention des AES)
- Port de gants **stériles** si le site d'insertion doit faire l'objet d'une palpation après l'antisepsie cutanée ou si réalisation d'une ponction écho-guidée
- Pas de dépilation. Pas de détersion sauf si peau macroscopiquement souillée
- Solution antiseptique alcoolique ($\geq 70\%$), plutôt chlorhexidine (0,5 à 2%)
- Couverture du site d'insertion du cathéter périphérique en utilisant un pansement stérile transparent en polyuréthane

Prévention : cathéters périphériques vasculaires

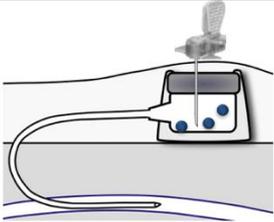
- **Retrait cathéter périphérique dès que celui-ci n'est plus indiqué**
- Il est recommandé de ne pas changer la ligne de perfusion principale avant 4 jours (A-1) sans excéder 7 jours.

Prévention : cathéters veineux centraux

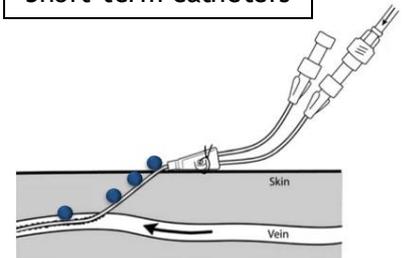
Central venous line bundles

- Hand hygiene
- Maximal sterile barrier precautions
- Skin prep by 2% CHG with alcohol
- Sterile, transparent, semi-permeable dressing
- Education/training of nurses and Doctors
- Early removal of useless catheters

Long-term catheters



Short-term catheters



If Incidence is still
> 0.3/1000 catheter-days (TIVAP)
> 1/1000 catheter-days (others)
→ Consider preventive locks

If Incidence is still > 1/1000 catheter-days, consider:

- CHG dressings
- Antibiotic-containing catheters

O'Grady, N.P. *et al* 2011 Clin Infect Dis 52, e162
Recommandations SF2H 2012 et 2013
Timsit, J.F *et al* JAMA 2009

Règles d'or de la prévention de l'infection sur cathéter

- 1. Si une voie veineuse est nécessaire, choisir le bon cathéter en fonction de l'indication**
- 2. Respecter les règles de l'antisepsie cutanée lors de la pose (antiseptique alcoolique et respect du temps de séchage)**
- 3. S'interroger QUOTIDIENNEMENT sur la pertinence du maintien du cathéter**
- 4. Surveiller QUOTIDIENNEMENT le point d'insertion du cathéter**
- 5. Suspicion d'infection de CVP = retrait systématique du cathéter**
- 6. Retrait systématique des CVP à J4, même si aucun signe d'infection**
- 7. En cas de doute sur la date de pose, changer le CVP**
- 8. Eduquer le patient à la prévention et aux signes d'infection**

Improve antibiotic lock therapy?

Antibiotic lock technic (ALT)
for catheter-related
infections

Local / high concentration of antibiotics

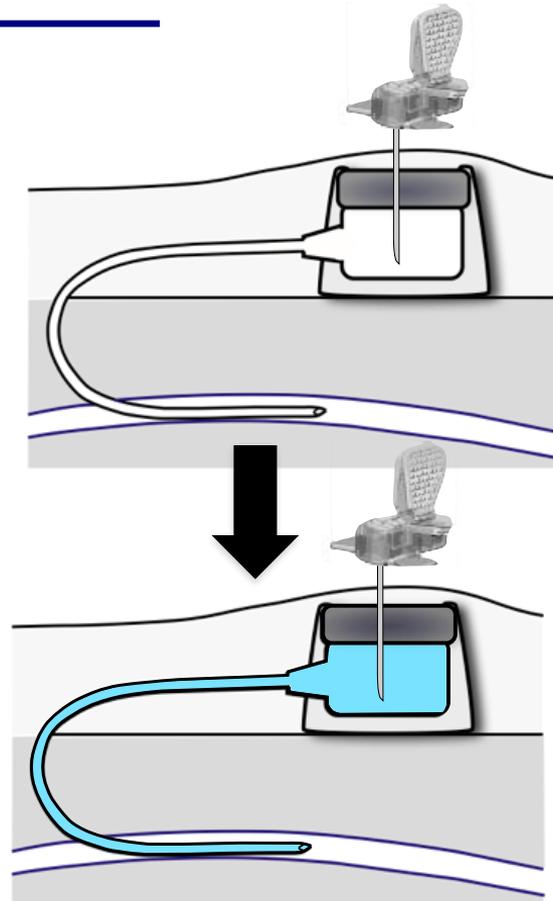
Long dwelling time (12-24 hours)

Already used in clinics

**Uncomplicated C-RBSI caused by
coagulase-negative staphylococci
or enterobacteria**

Success ~ 50% → 80-90%??

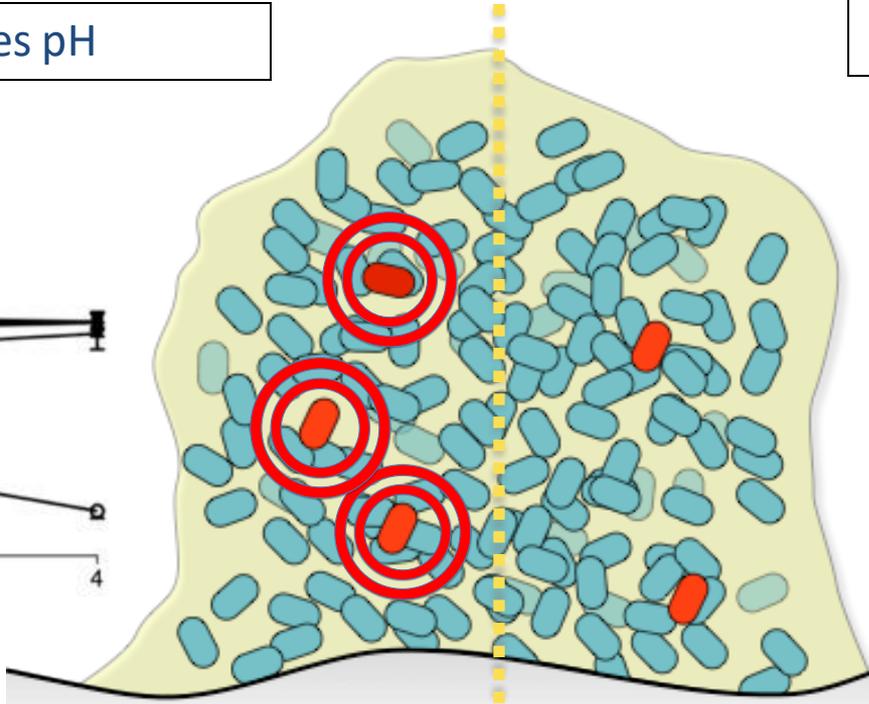
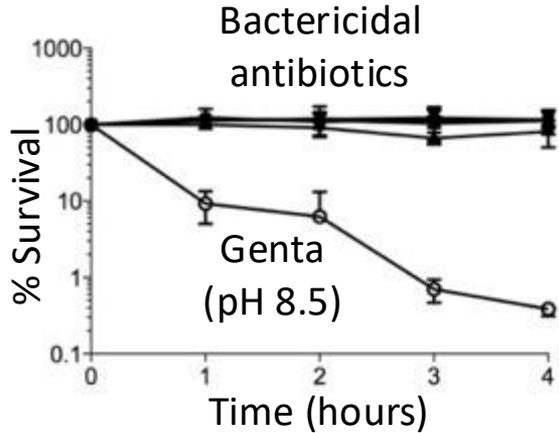
With Gentamicin + EDTA ?



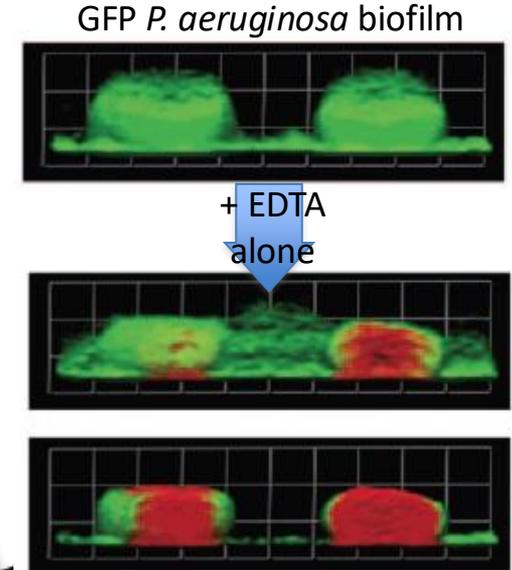
For long-term catheters

Gentamicin + EDTA against biofilms

EDTA increases pH



EDTA disrupts biofilm matrix



propidium iodide =
Dead bacteria

Gentamicin + EDTA

Lebeaux, D. *et al* 2015 J Antimicrob Chemother

Lebeaux, D. *et al* 2014 J Infect Dis

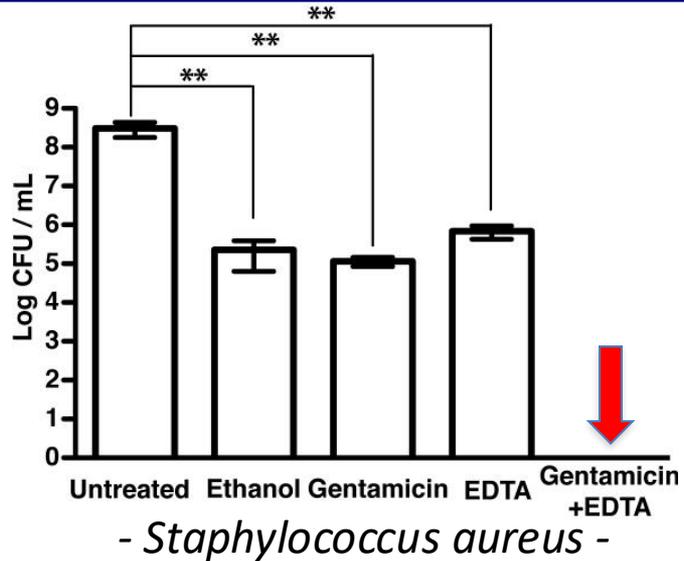
Chauhan A., Lebeaux, D. *et al* 2012 Antimicrob Agents Chemother

Chauhan A., Lebeaux, D. *et al* 2012 PLoS One

Banin, E. *et al* AEM 2006

Turakhia, M.H. *et al* AEM 1983

Gentamicin + EDTA against biofilms



in vivo

- *S. aureus*
- *S. epidermidis*
- *E. coli*
- *P. aeruginosa*

in vitro

- 18 clinical strains

Lebeaux, D. *et al* 2015 J Antimicrob Chemother
Chauhan A, Lebeaux D *et al* 2012 Antimicrob Agents Chemother
Lebeaux, D. *et al* 2012 Medicine (Baltimore)

Cas clinique #8

- Homme de 65 ans
- Cholangiocarcinome
- Chambre implantable depuis 3 mois
- Fièvre depuis 48h

- PA : 125/65, FC = 90/min, FR = 18/min, GCS = 15/15
- Pas de signe inflammatoire en regard de la chambre implantable
- **PNN = 300/mm³**
- Hémoc :
 - Chambre implantable : *S. epidermidis* (aérobie positif en 10h)
 - Périphérique : *S. epidermidis* (aérobie positif en 20h)

1-Ablation de la chambre implantable + AB systémique

2-Tt conservateur : verrous + AB systémique

3-Ablation de la chambre implantable **SANS** AB systémique

4-Verrous seuls **SANS** AB systémique

Verrous antibiotiques et neutropénie

- ????????
- Décision au cas par cas, en fonction :
 - du pathogène
 - de la profondeur et de la durée de la neutropénie
 - d'une thrombopénie associée

Cas clinique #7

- Homme de 65 ans
- Cholangiocarcinome
- Chambre implantable depuis 3 mois
- Fièvre depuis 48h
- **Dépendant d'une nutrition parérentérale totale**
- **VVP impossible**

- PA : 125/65, FC = 90/min, FR = 18/min, GCS = 15/15
- Pas de signe inflammatoire en regard de la chambre implantable
- PNN = 2500/mm³
- Hémoc :
 - Chambre implantable : *S. epidermidis* (aérobie positif en 10h)
 - Périphérique : *S. epidermidis* (aérobie positif en 20h)

1-Ablation de la chambre implantable, pose PICC + AB systémique

2-Tt conservateur : verrous continus (24h/24) + pose PICC + AB systémique

3-Tt conservateur : verrous intermittents (12h/24) + AB systémique sur la chambre implantable

Définitions

Verrou continu

Mise en place, dans la lumière du cathéter, d'un antibiotique à forte concentration, laissé en place 24 heures sur 24.

Le CIVLD n'est pas utilisé pendant toute la durée de traitement (10 jours)

Quelles modalités pratiques ?

R6. Le verrou antibiotique est changé toutes les 24 à 48h. A l'initiation des verrous, le CIVLD ne doit pas être utilisé pendant les 72 premières heures et si possible pendant toute la durée du traitement.

R7. Après 72h de traitement et en cas d'amélioration clinique, un verrou intermittent est possible si le CIVLD est l'unique abord vasculaire

R8. Un verrou dynamique est envisageable dans les situations nécessitant un traitement par vancomycine systémique et en l'absence d'autre abord vasculaire.

R9. La durée totale du traitement conservateur incluant des verrous continus d'antibiotique du CIVLD est de 10 jours.

Traitement conservateur : quelles chances de succès ?

100 conservative treatment for CNS TIVAP-related infection:

- 60/100 (60%) kept a functional TIVAP for antineoplastic or palliative treatment
- 33/100 (33%) secondary TIVAP removal, **without complication**

Variables	Univariate analysis	
	Crude cause-specific HR (95% CI)	P value
Charlson score	1.04 (0.83–1.32)	0.72
Type of TIVAP infection		0.98
TIVAP-BSI	1	
Probable TIVAP-RI	1.01 (0.27–3.76)	
Methicillin susceptibility		
No	1	0.50
Yes	1.55 (0.44–5.5)	
VLT modality		0.05
Continuous (24 h a day)	0.27 (0.07–1.01)	
Discontinuous	1	
VLT vancomycin concentration (mg/mL)		0.43
<5	1	
≥5	1.62 (0.49–5.3)	
VLT injected volume(mL)		0.73
<3	1	
≥3	0.76 (0.16–3.60)	
VLT duration (days)	1.04 (0.28–3.83)	0.96

N=9...

Merci pour votre attention

Quand associer une antibiothérapie systémique ?

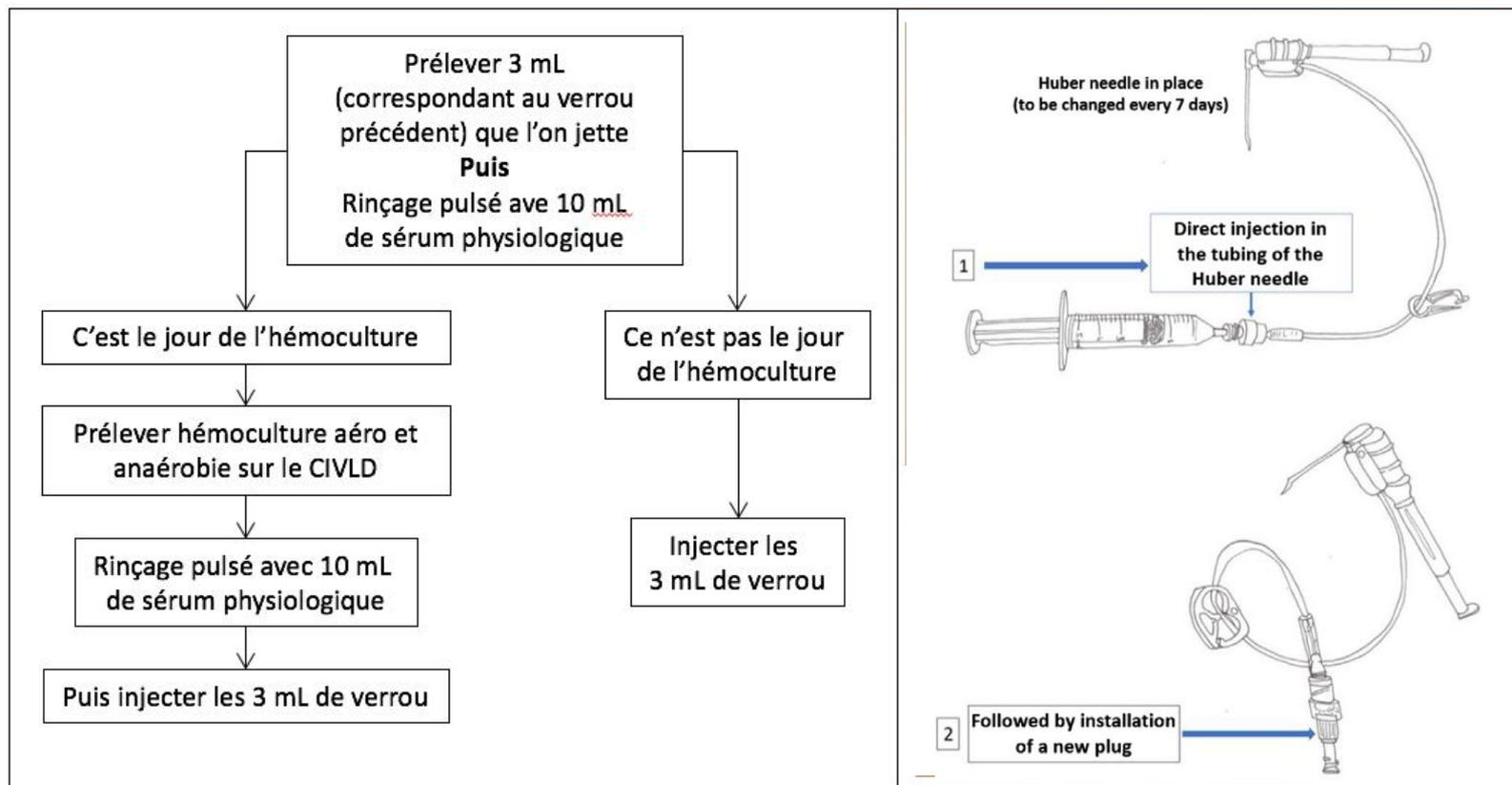
R14. En cas de colonisation du CIVLD (hémoc périphériques négatives, patient apyrétique), il est possible de proposer un traitement par verrou antibiotique seul (sans antibiothérapie systémique) durant 10 jours.

R15. En cas d'infection liée au CIVLD probable (hémoc périphériques négatives, patient fébrile) à staphylocoque à coagulase négative ou à entérocoque, il est possible de proposer un traitement par verrou antibiotique seul durant 10 jours. Si persistance d'une fièvre à 48h et/ou hémocultures périphériques positives = adjonction d'une antibiothérapie systémique.

R16. En cas d'infection liée au CIVLD probable à BGN = traiter comme une bactériémie liée au CIVLD (antibiothérapie systémique indispensable).

R17. Si bactériémie liée au CIVLD = antibiothérapie systémique indispensable

Quelles modalités pratiques ?



Quelles solutions antibiotiques utiliser ?

Examen Direct	Antibiotique	Solvant reconstitution	Solvant dilution	Concentration finale	Volume verrou*	Stabilité
Cocci à Gram positif	Vancomycine poudre 125 mg	10 mL NaCl 0,9 %	-	12,5 mg/mL	3 mL	48 h
Bacilles à Gram négatif	Amikacine 50 mg/1mL	-	1 mL dans 9 mL NaCl 0,9%	5 mg/mL	3 mL	48 h
Bacilles à Gram négatif résistant à l'amikacine	Gentamicine 40 mg/2mL	-	2mL dans 6 mL NaCl 0.9%	5 mg/mL	3 mL	48 h

*Préparation effectuée en extemporané (juste avant l'injection), le volume restant de la préparation ne sera pas conservé.

Et volume à adapter en fonction des dispositifs utilisés (notamment en pédiatrie)

“Sous les verrous” study group / Infect Dis Now. 2021 May;51(3):236-246

Bookstaver, P.B. *et al.* Am J Health Syst Pharm. 2013

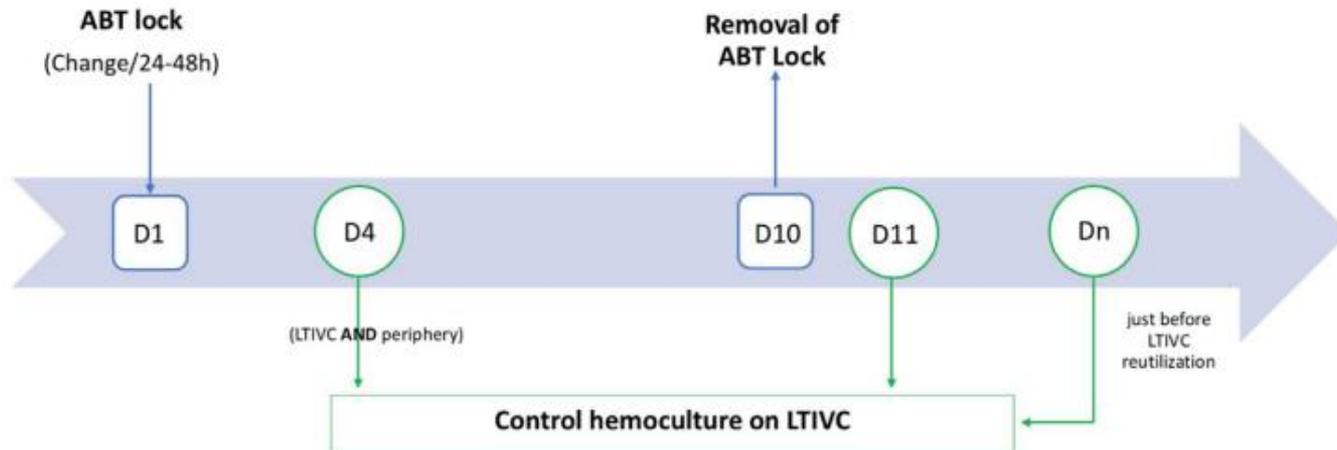
Critères d'échec des verrous ?

R22. Si échec = ablation du CIVLD

- \geq J4 du traitement par verrous : fièvre en lien avec l'infection liée au CIVLD et/ou persistance d'hémoculture(s) positive(s) au germe en cause dans l'infection
- Hémoculture(s) positive(s) (quel que soit le site de prélèvement) au même germe en cause dans l'infection après la fin du traitement par verrous.
- Apparition au cours ou décours du traitement par verrous de localisations septiques secondaires (endocardite, embolies septiques...).

Quelle surveillance (R23)?

- **Clinique** : température, signes généraux d'infection, complications locales ou loco-régionale
- **Microbiologique** :
 - une hémoculture sur CIVLD et en périphérie à J4 de verrous
 - une hémoculture sur CIVLD à J11 (lendemain de l'arrêt des verrous)
 - une hémoculture sur CIVLD juste avant la réutilisation du CIVLD



Critères de réutilisation du CIVLD (R24)?

- Apyrexie
- CIVLD propre, pas de signes locaux d'infection
- Hémoculture fin de traitement (J11), négative à 48 h (J13)