



Prise en charge des Infections Disco-Vertébrales Mise à jour des recommandations 2007

Recommandations SPILF 2022*

Dr Raphaël Lecomte

SMIT CHU de Nantes

**Liste des auteurs des recommandations : Marion Lacasse Sophie Derolez Eric Bonnet Aymeric Amelot Benjamin Bouillet Robert Carlier Guillaume Coiffier Jean-Philippe Cottier Aurélien Dinh Igor Maldonado Frédéric Paycha Jean-Marc Ziza Pascale Bemmer Louis Bernard*

Pourquoi le terme d'infections disco-vertébrales?

- Spondylodiscite: infection du disque vertébral (discite) + vertèbres (spondylite)
- ⇒ N'intègre pas les arthrites interapophysaires, les épidurites etc...
- Terme d'Infections Disco-Vertébrales (IDV) est un terme plus large qui intègre toutes ces entités ainsi que les infections rachis sur matériel.

Epidémiologie

- Ostéomyélite hématogène la plus fréquente chez les patients de plus de 50 ans^{1,2}.
- l'incidence globale varie de 2,2 à 11,3/100 000 patients-année (=Endocardite et tuberculose)^{3,4}.
- Délai entre la DDS et le diagnostic évalué à 22 jours en médiane (extrêmes 9-46)⁵.
- Complications Mortalité ET morbidité:
 - La mortalité à 1 an varie de 3 à 24%⁶⁻⁸.
 - Ces infections sont associées à une morbidité élevée due au sepsis, à la limitation de l'autonomie, à la douleur, aux complications mécaniques ou neurologiques⁶.

Epidémiologie

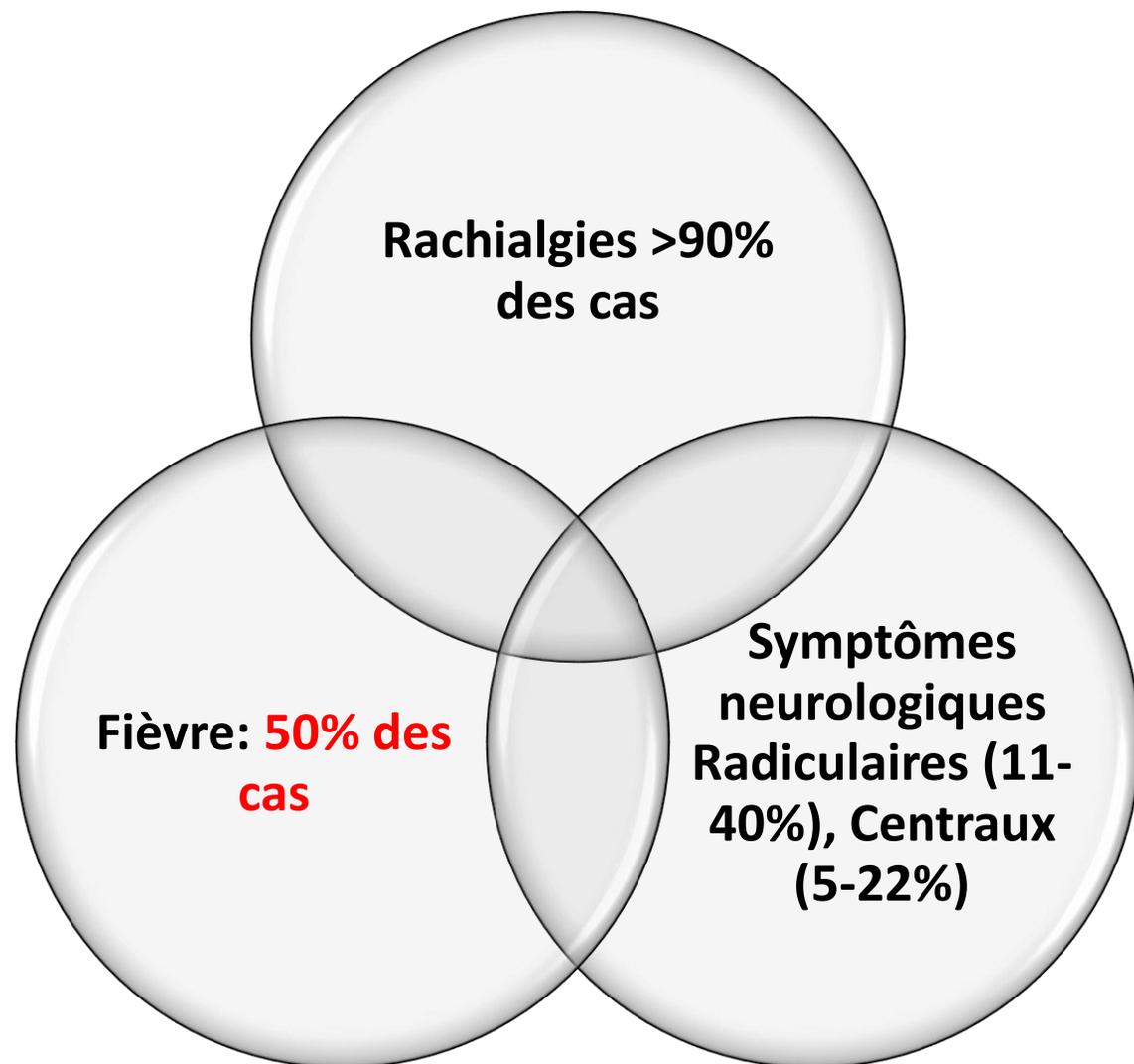
- Ostéomyélite hématogène la plus fréquente chez les patients de plus de 50 ans^{1,2}.

**Nécessité d'améliorer la prise en charge de ces patients
=> Nouvelles recommandations SPILF 2023**

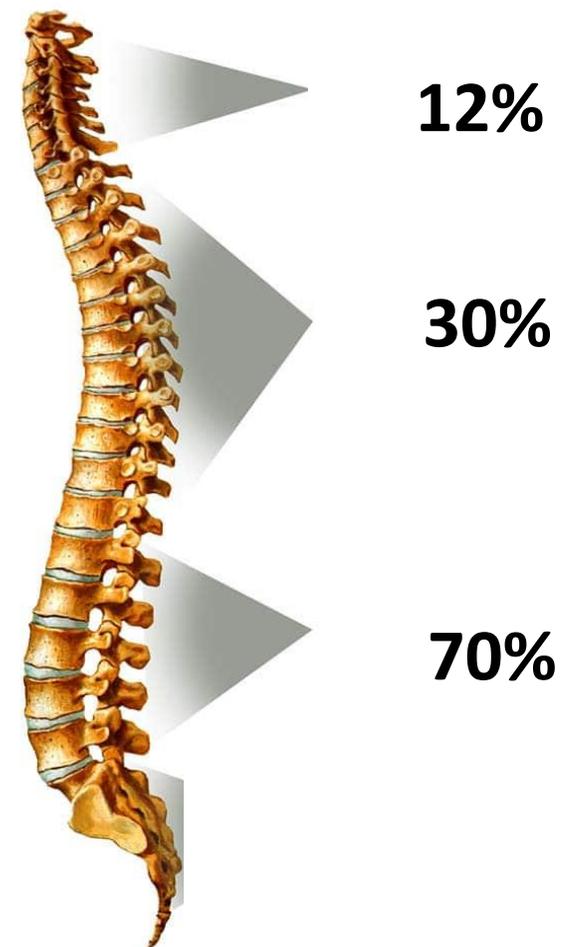
- Complications Mortalité ET morbidité:
 - La mortalité à 1 an varie de 3 à 24%⁶⁻⁸.
 - Ces infections sont associées à une morbidité élevée due au sepsis, à la limitation de l'autonomie, à la douleur, aux complications mécaniques ou neurologiques⁶.

Le diagnostic des IDV

Présentation clinique



Localisation

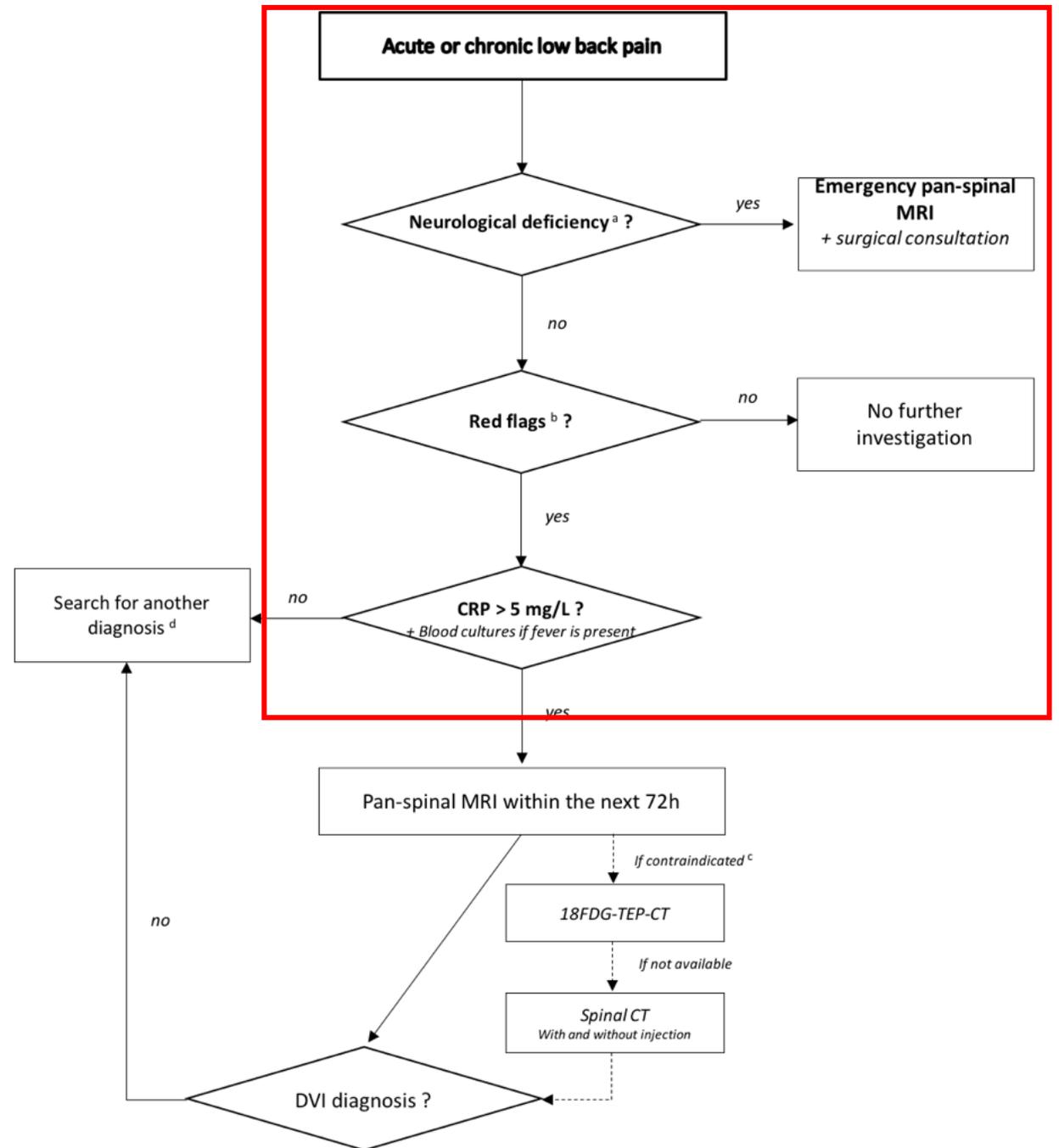


Atteinte pluri-étagée dans 10 à 30% des cas

Quand doit-on évoquer une IDV ?

Red flags:

- Usage de drogue intraveineuse
- Age supérieur à 55 ans
- Fièvre
- Douleur de type inflammatoire
- Douleur localisation thoracique



II. Quels sont les paramètres biologiques utiles ?

R2 - La mesure de la CRP est recommandée dans le bilan initial des IDV à l'inverse de la procalcitonine (PCT) ou de la VS (ni pour le diagnostic, ni pour le suivi) [34–37]

R3 - La réalisation d'au moins 2 paires d'hémocultures aéro/anaérobies, comportant un volume de 10 mL, avant le début de l'antibiothérapie est indispensable lors du diagnostic initial d'une IDV fébrile ou non

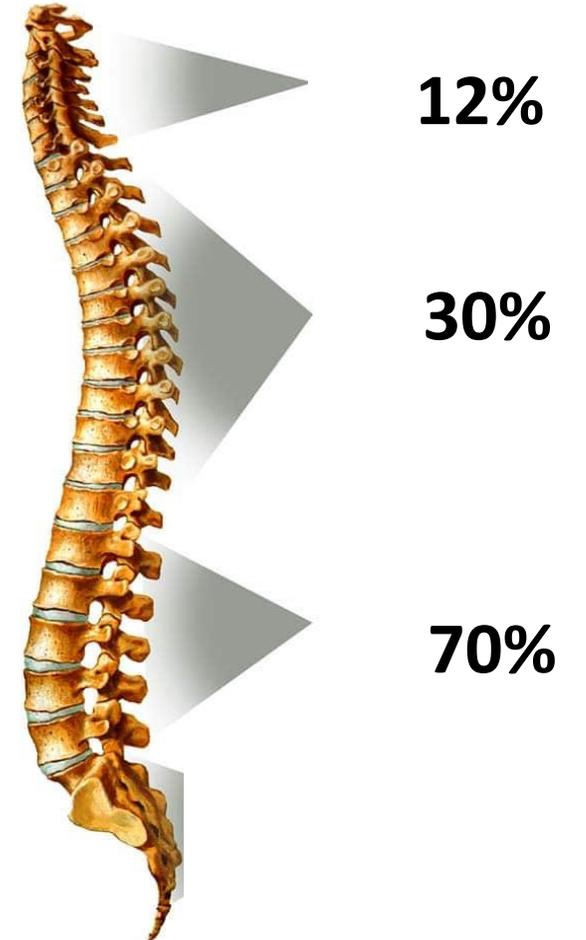
Présentation clinique

Alors que 75% des patients bactériémiques...

Fièvre: **50% des cas**

Symptômes
neurologiques
Radiculaires (11-40%), Centraux
(5-22%)

Localisation



Atteinte pluri-étagée dans 10 à 30% des cas

Microbiologie

Table 1. Distribution of microorganisms responsible for DVI in France and Western countries.

Microorganisms	Distribution in France [7]	Distribution in Western countries [1,3-5,12-16]
<i>Staphylococcus aureus</i>	41%	24 -66%
Coagulase Negative <i>Staphylococcus</i> (CNS)	17%	2 -27%
<i>Streptococcus spp</i>	12%	1-27%
<i>Enterococcus spp</i>	7%	2 - 8%
<i>Enterobacteriaceae</i>	11%	4 - 33%
Others	7%	5 - 15%
<i>Candida spp</i>	NC	1 - 7%
Polybacterial	NC	2 -32%
<i>Mycobacteriaceae</i>	NC	13-31%

Detection of Bloodstream Infections in Adults: How Many Blood Cultures Are Needed?[∇]

Andrew Lee,¹ Stanley Mirrett,² L. Barth Reller,^{2,3} and Melvin P. Weinstein^{1,4*}

- Etude rétrospective dans 2 hôpitaux aux USA incluant tous les patients bactériémiques qui ont eu au moins 3 flacons d'hémocultures prélevés entre janvier 2004 et décembre 2005 (n=629)
 - deux flacons d'hémocultures sur une période de 24h permettaient de détecter environ 90% des bactériémies chez les adultes (n=564/629)
 - quatre flacons d'hémocultures étaient nécessaires pour atteindre un taux de détection >99% (n=628/629).

TABLE 2. Number of blood cultures required to detect common microorganisms causing unimicrobial bacteremia and fungemia

Microorganism(s)	No. of BSI episodes	Four blood cultures obtained				Three blood cultures obtained			
		Cumulative % detected by culture no.:				No. of BSI episodes	Cumulative % detected by culture no.:		
		1	2	3	4		1	2	3
<i>S. aureus</i>	100	93	97	100		75	87	93	100
Coagulase-negative staphylococci	66	64	85	100		41	71	98	100
<i>Enterococcus</i> spp.	36	67	80	89	100	47	68	87	100
Streptococci	26	77	85	100		20	85	100	
<i>Escherichia coli</i>	43	72	91	95	100	20	65	90	100
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	40	78	90	98	100	25	76	88	100
<i>P. aeruginosa</i>	15	60	85	100		16	62	94	100
<i>C. albicans</i>	20	60	85	95	100	15	60	83	100
<i>Candida glabrata</i>	8	75	88	100		10	80	100	

Detailed Analysis of the Characteristics of Sample Volume in Blood Culture Bottles

Claes Henning,^b Nilsu Aygül,^a Patrik Dinnézt,^c Karin Wallgren,^d Volkan Özenci^{a,d}

10 612 hémocultures de 2615 patients, 928 positives (9%)

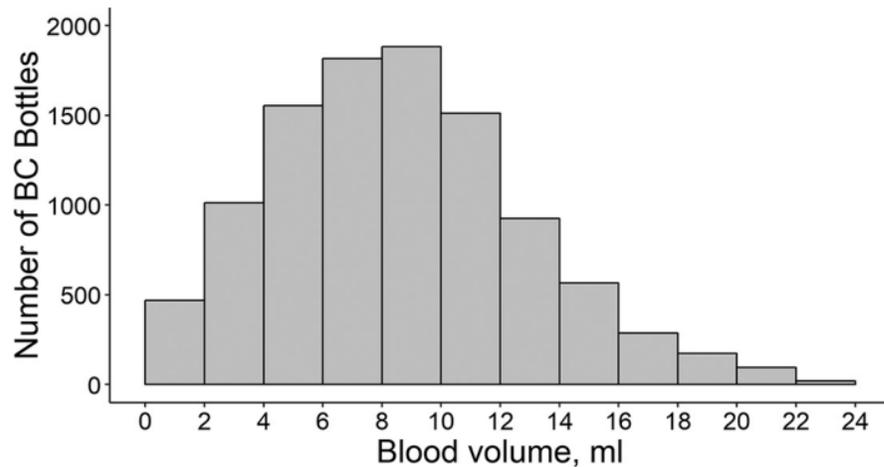
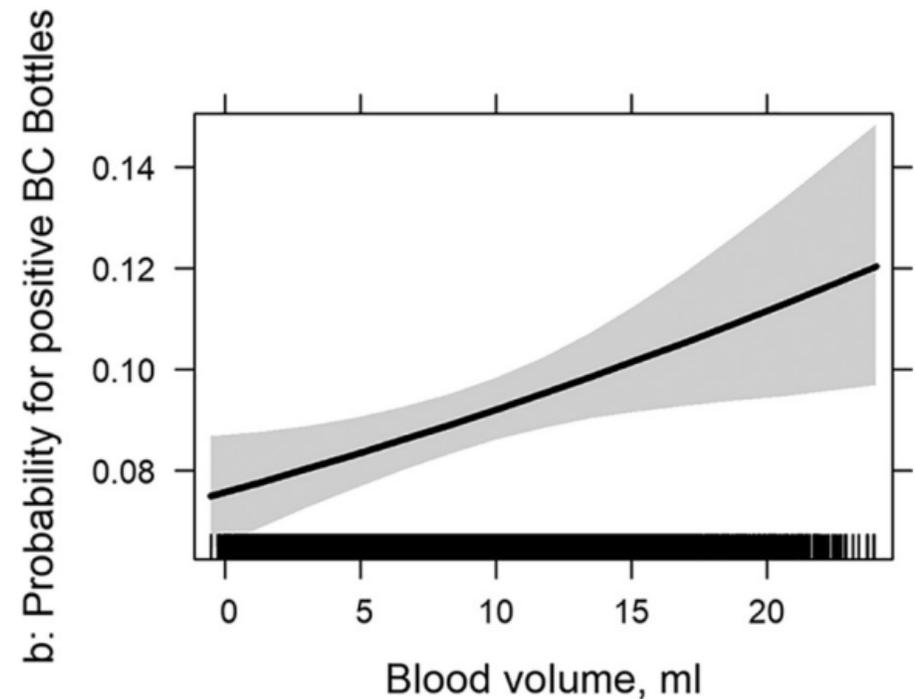


FIG 1 Histogram showing number of BC bottles per collected blood volume in 2-ml classes. $n = 10,328$ BC bottles.

Seuls 46% des hémocultures contenaient > 8 mL



Augmentation de la probabilité de positivité de l'hémoculture de 13% pour chaque mL supplémentaire

III. Quelle imagerie doit être réalisée?

R4 – En dehors du contexte postopératoire précoce, l'IRM est l'examen de première intention et doit être réalisé idéalement dans les 72 heures en l'absence de complications neurologiques

R5 - L'IRM doit explorer l'ensemble du rachis avec au moins 2 plans orthogonaux (sagittal et axial) au(x) niveau(x) affecté(s), avec des séquences sagittales pondérées en T1, pondérées en T2 avec suppression de graisse et pondérées en T1 après injection de chélate de gadolinium.

L'IRM rachidienne

- Diagnostic positif:
 - atteinte de l'espace discal et des corps vertébraux, des arcs postérieurs

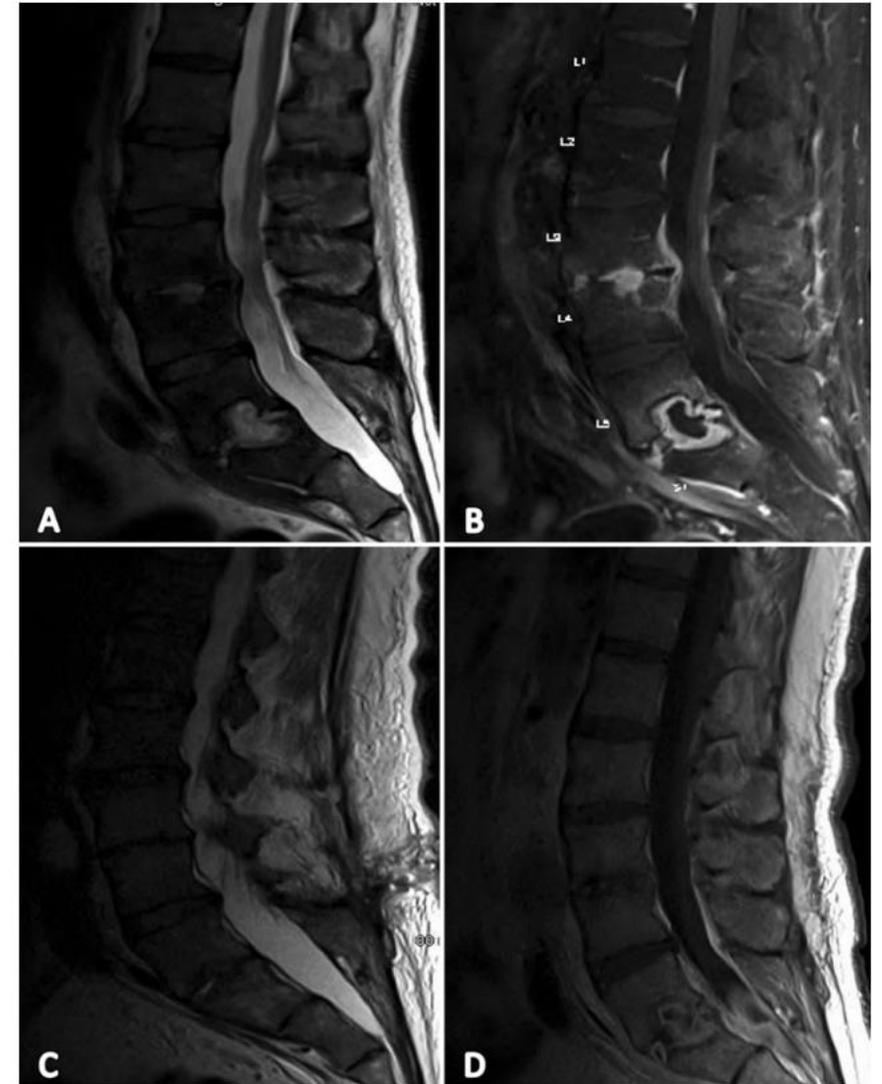


FIG. 2. Sagittal MRI studies of the thoracic spine with and without contrast obtained in a patient with *S. aureus* spondylodiscitis. **A:** Preoperative T2-weighted sequence showing high-intensity signal in the L3–4 and L5–S1 disc space and surrounding inflammatory changes in the adjacent vertebrae and destruction of the adjacent plates at L5 and S1. **B:** Preoperative T1-weighted sequence with contrast showing ring enhancement with central cavitation in the disc space and adjacent vertebral bodies. **C and D:** Six-month postoperative T2- and T1-weighted sequences with contrast showing improvement of the inflammatory changes in the disc space and adjacent vertebral bodies.

L'IRM rachidienne

- Diagnostic positif:
 - atteinte de l'espace discal et des corps vertébraux, des arcs postérieurs
 - L'IRM permet une étude détaillée de l'espace épidual, des muscles paraspinaux, et la recherche d'un abcès paravertébral ou d'une collection intraductale [47,49,50].
- Diagnostics différentiels: autres causes de douleurs rachidiennes inflammatoires:
 - Spondyloarthropathie
 - Néoplasie
 - pseudopolyarthrite rhizomélique.

Il peut y avoir un retard radio-clinique, comme les aggravations médullaires qui peuvent apparaître à 3-5 jours après le diagnostic d'IDV.

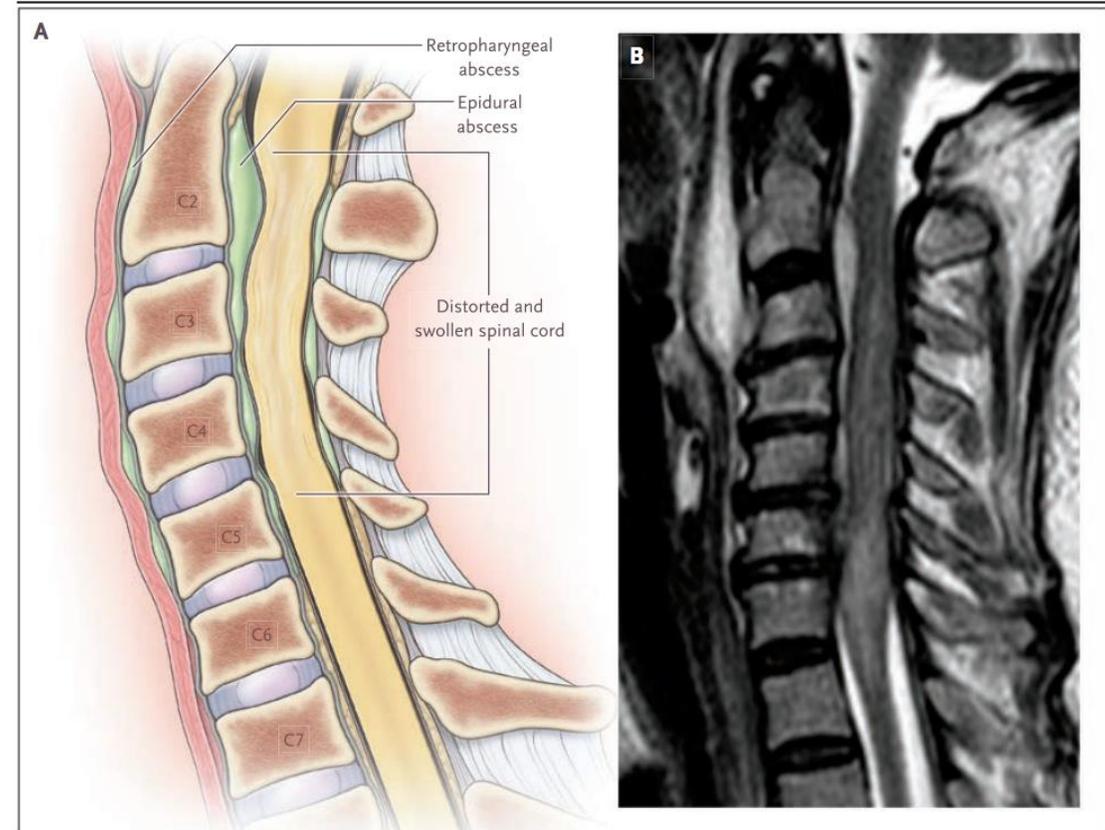


Figure 3. Acute Cervical Cord Compression Due to Epidural Abscess.

A sagittal view of the epidural abscess (Panel A) shows swelling and deformity of the cord due to the epidural pyogenic collection. A sagittal T₂-weighted MRI (Panel B) shows that the abscess is ventral to the upper cervical and mid-cervical segments and is causing compression, swelling, and displacement of the cord. The abscess is bright on T₂-weighted sequences. A prevertebral, retropharyngeal abscess is also shown, which may be the origin of an epidural abscess.

L'IRM rachidienne

- Diagnostic positif:

- Une IRM normale ou douteuse dans les 7-10 premiers jours d'évolution n'exclut donc pas l>IDV et doit inciter à réaliser une seconde IRM à une semaine.
- En revanche, après 10 jours d'évolution, une IRM normale élimine l'hypothèse de l>IDV.

- pseudopolyarthrite rhizomélique.

Il peut y avoir un retard radio-clinique, comme les aggravations médullaires qui peuvent apparaître à 3-5 jours après le diagnostic d'IDV.

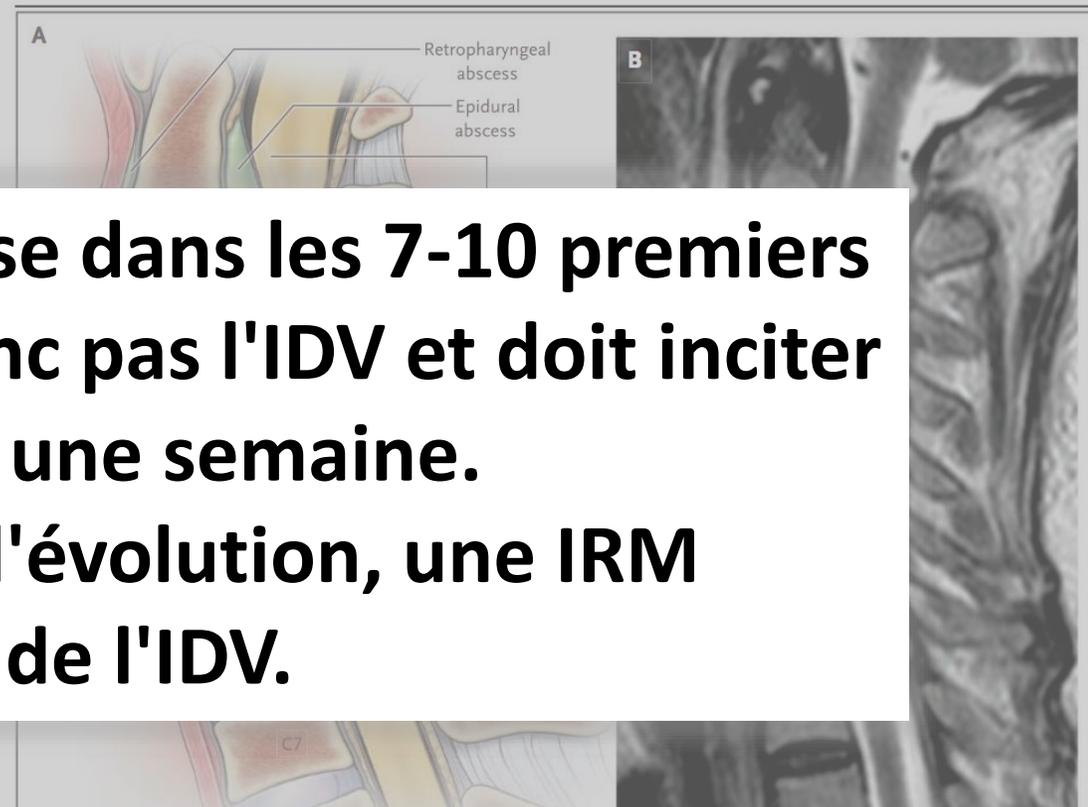


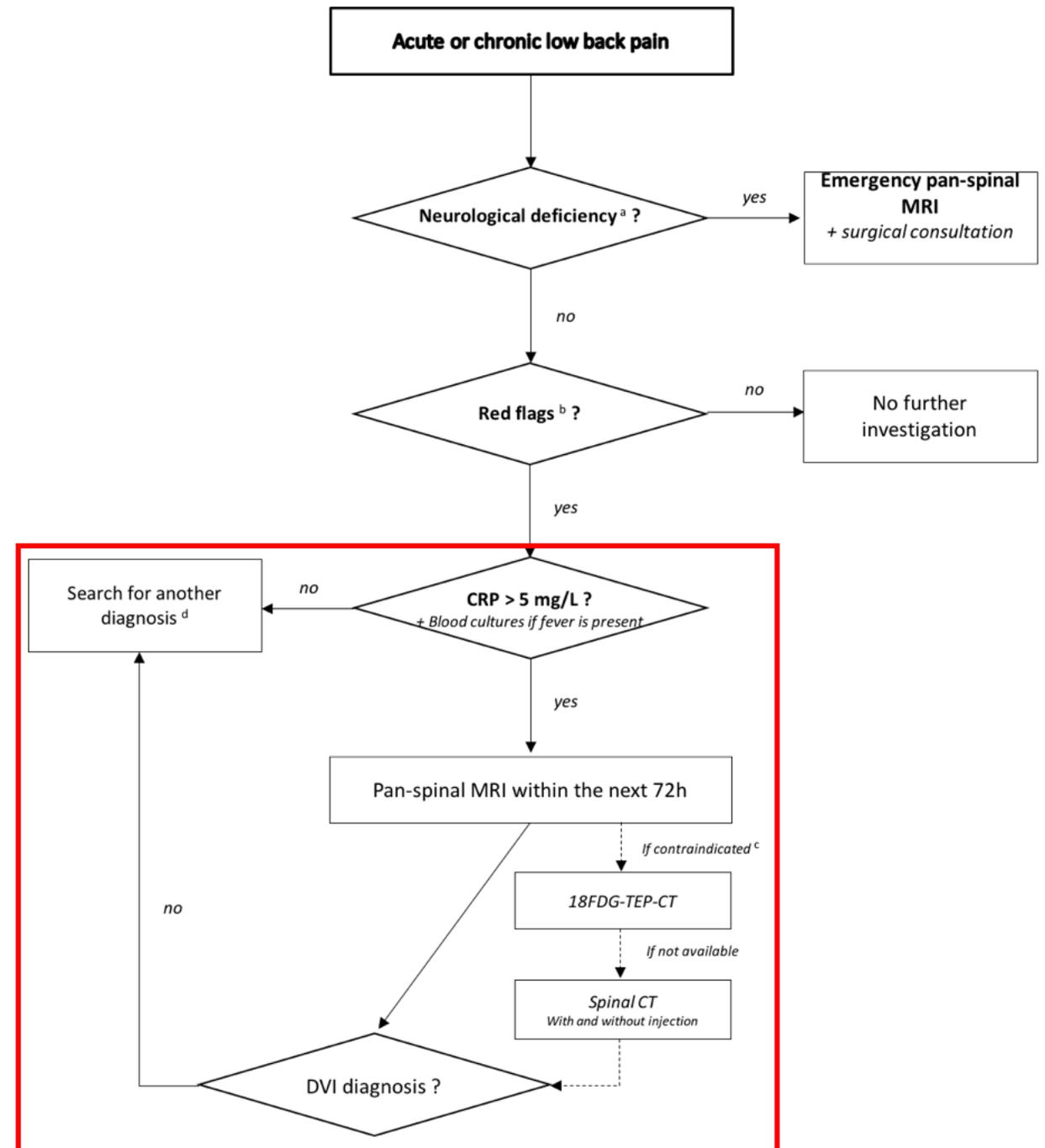
Figure 3. Acute Cervical Cord Compression Due to Epidural Abscess.

A sagittal view of the epidural abscess (Panel A) shows swelling and deformity of the cord due to the epidural pyogenic collection. A sagittal T₂-weighted MRI (Panel B) shows that the abscess is ventral to the upper cervical and mid-cervical segments and is causing compression, swelling, and displacement of the cord. The abscess is bright on T₂-weighted sequences. A prevertebral, retropharyngeal abscess is also shown, which may be the origin of an epidural abscess.

Quelles alternatives à l'IRM?

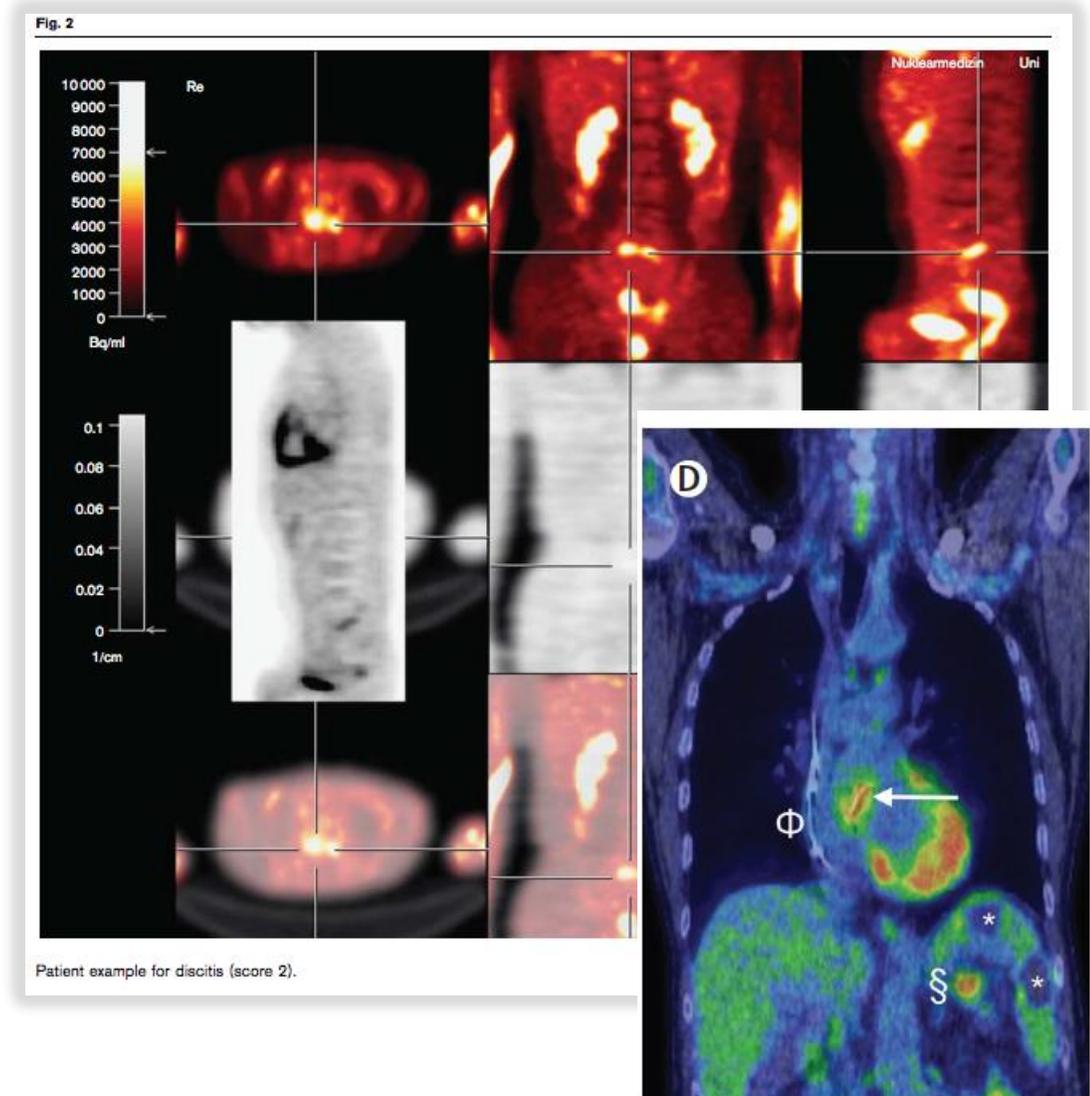
- TEP-TDM si contre indication à l'IRM.
- TDM injecté en cas de contre-indication à l'IRM et de non-accessibilité à la TEP/TDM
- TDM segmentaire sans injection pour rechercher:
 - un diagnostic différentiel en cas de diagnostic d'IDV incertain
 - pour évaluer la destruction osseuse et les risques mécaniques lorsque le diagnostic d'IDV est certain.

NB: Pas de place pour la scintigraphie dans le diagnostic des IDV.



TEP-TDM

- Intérêts de la TEP/TDM:
 - Diagnostic positif de l'IDV
 - Aide au diagnostic différentiel (tumeur, maladie inflammatoire)
 - Localisation de la porte d'entrée
 - Détection d'autres sites septiques
 - Localisation du site septique pour planifier une biopsie disco-vertébrale



IV. Bilan infectiologique complémentaire

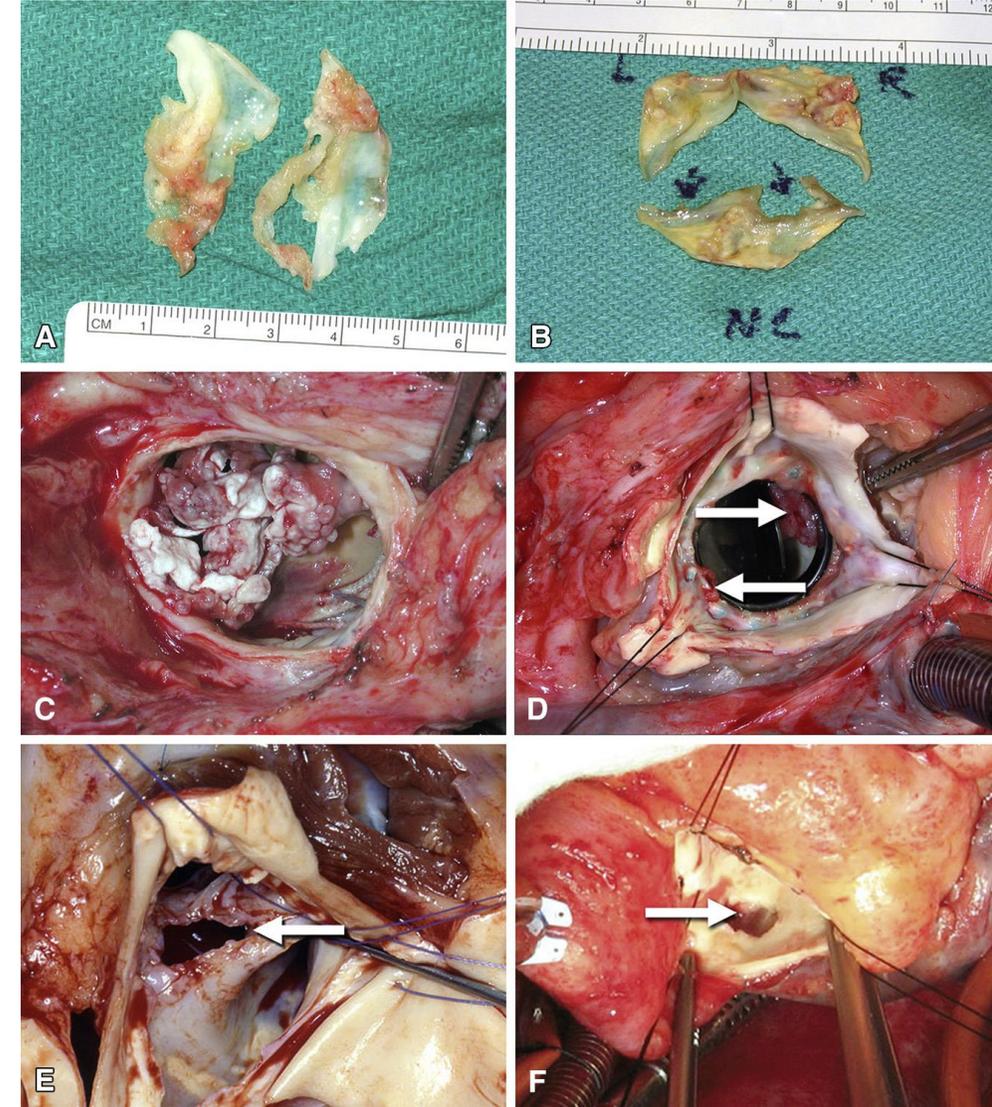
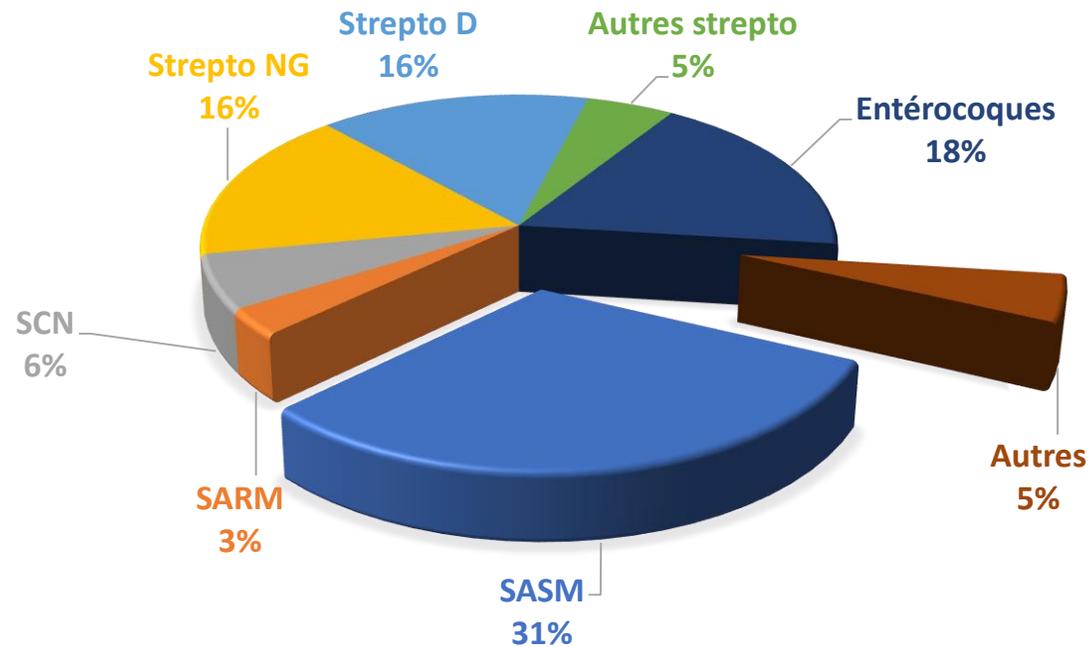
R9 – Dans le cas d'une IDV confirmée à *Staphylococcus spp*, *Streptococcus spp* ou *Enterococcus spp*, la recherche d'endocardite est recommandée, particulièrement en cas de bactériémie et/ou présence de matériel intra cardiaque.

R10 – Dans le cas d'une IDV cervicale confirmée, la recherche d'endocardite par une échocardiographie trans-oesophagienne (ETO) nécessite l'évaluation de la stabilité rachidienne en amont

R11- Dans le cas d'une IDV confirmée, la recherche et le traitement de la porte d'entrée guidée par la nature du microorganisme est recommandée.

Spondylodiscite et endocardite

- Dans les différentes séries d'IDV, une bactériémie est retrouvée dans trois quarts des cas (68-81%) et une endocardite dans 5-20% des cas.



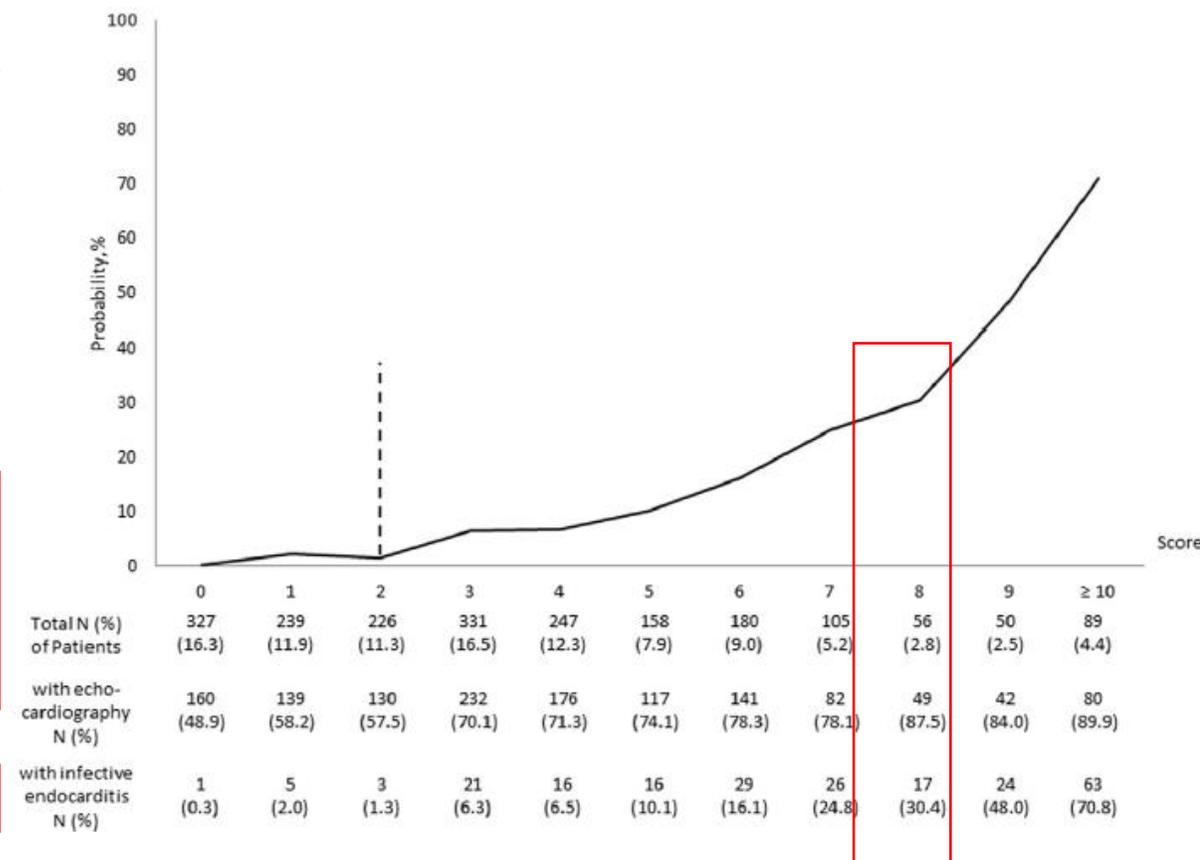
Quel type d'explorations? L'intérêt des scores

Tableau 1. Score VIRSTA (d'après Tubiana *et al.* J infection 2016 [9]): facteurs associés au risque d'endocardite infectieuse chez 2008 patients ayant une bactériémie à *S. aureus*.

Critère	Odds ratio ajusté (IC 95%)	Score
Embole périphérique ou cérébral	10,4 (6,0 – 17,9)	5
Méningite	9,6 (3,2 – 29,2)	5
Dispositifs intra-cardiaque permanent ou antécédent d'EI	7,3 (4,9 – 10,9)	4
Valvulopathie native pré-existante	3,6 (2,3 – 5,7)	3
Usager de drogue intraveineuse	5,8 (2,8 – 11,7)	4
Bactériémie persistante (>48h)	3,9 (2,8 – 5,7)	3
Spondylodiscite	3,2 (1,2 – 8,9)	2
Acquisition communautaire ou associée aux soins mais non nosocomiale	2,6 (1,8 – 3,7)	2
Sepsis sévère ou choc septique	2,0 (1,4 – 2,9)	1
Protéine C réactive > 190 mg/L	1,9 (1,3 – 2,7)	1

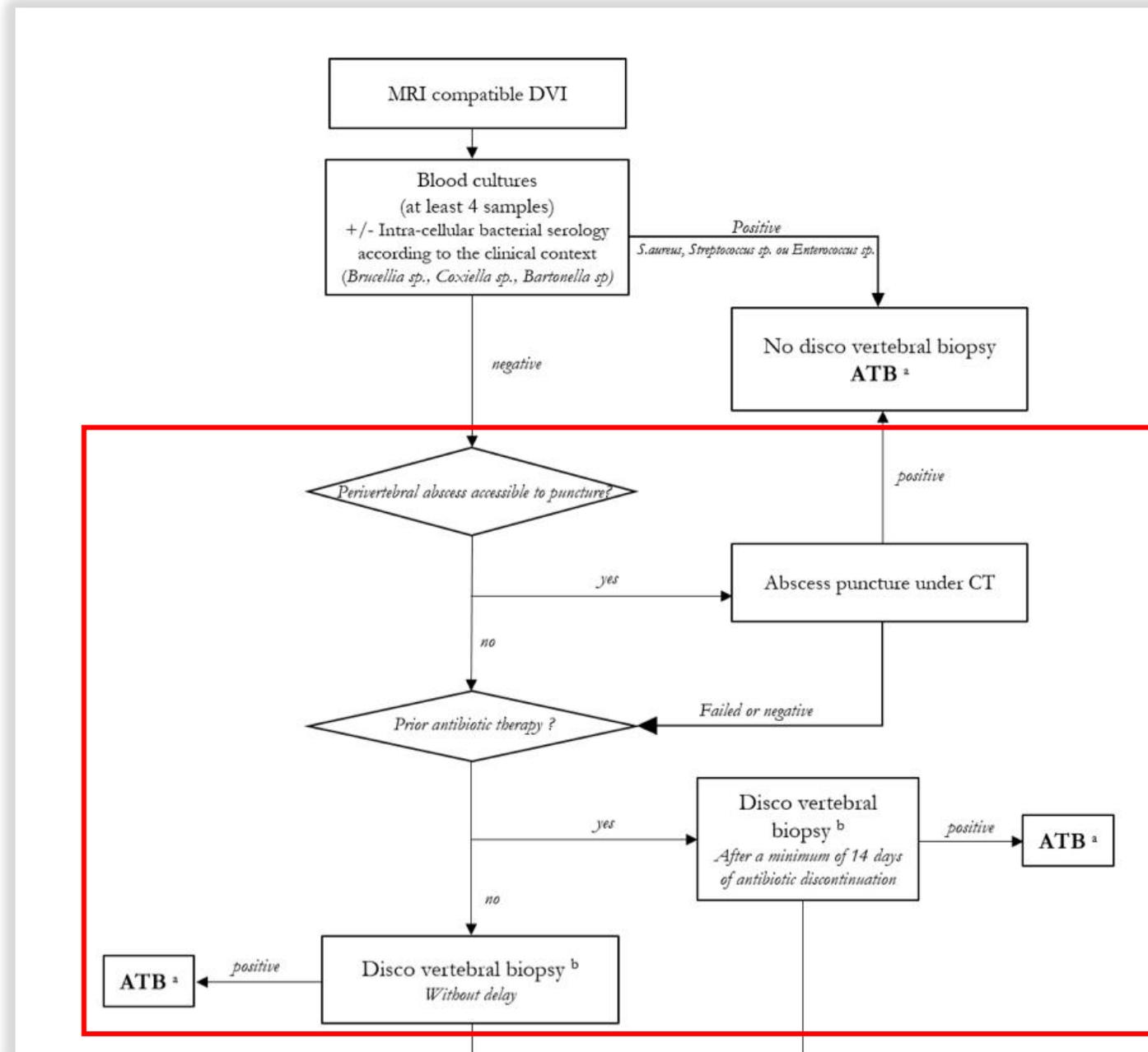
Abréviations : EI: endocardite infectieuse; IC intervalle de confiance

- Bactériémie prolongée + Rac + Communautaire = 8 points



Que faire en cas d'hémoculture négative?

- Ponction biopsie discovertébrale indispensable
 - Si possible après une fenêtre ATB de 14 jours
 - Sous TDM/scopie
- La simple ponction d'un abcès périvertébral est recommandée en première intention.
 - Taux de cultures positives PBDV:
 - 64-68% abcès périvertébral
 - 38-40% pour la biopsie osseuse



Quelles analyses sur la ponction disco-vertébrale?

- Bactériologie : 2 facteurs augmentent la rentabilité des prélèvements:
 - broyage automatisé
 - flacons d'hémoculture: un flacon aérobie et un flacon anaérobie avec des cultures longues (15 jours) et d'envoyer des prélèvements en
- Ne pas oublier l'envoi en mycobactériologie.
- Histologie
 - lésions d'inflammation chronique, présence de bacilles acido-alcoolo-résistants et/ou de granulomes caséeux.
 - recherche d'un diagnostic différentiel (présence de cristaux, métastases osseuses, hémopathies, granulomatoses)
 - confirme la localisation correcte du site de prélèvement (présence d'un infiltrat de neutrophiles polymorphonucléaires en cas d'infection pyogénique).

Quelles analyses sur la ponction disco-vertébrale?

- Bactériologie : 2 facteurs augmentent la rentabilité des prélèvements:

Idéalement, il faut effectuer 5 prélèvements et par ordre de priorité :

- 1/ la recherche de bactéries pyogènes avec 3 prélèvements,**
- 2/ l'analyse histologique (comprenant idéalement : un fragment de chacune des plateaux adjacents au disque infecté, un fragment de disque, un fragment des tissus mous adjacents).**
- 3/ la recherche de mycobactéries et/ou de champignons à partir d'un des échantillons congelés**
- 4/ recherche de micro-organismes par biologie moléculaire en cas de culture négative et/ou de traitement antibiotique au moment de la PBDV.**

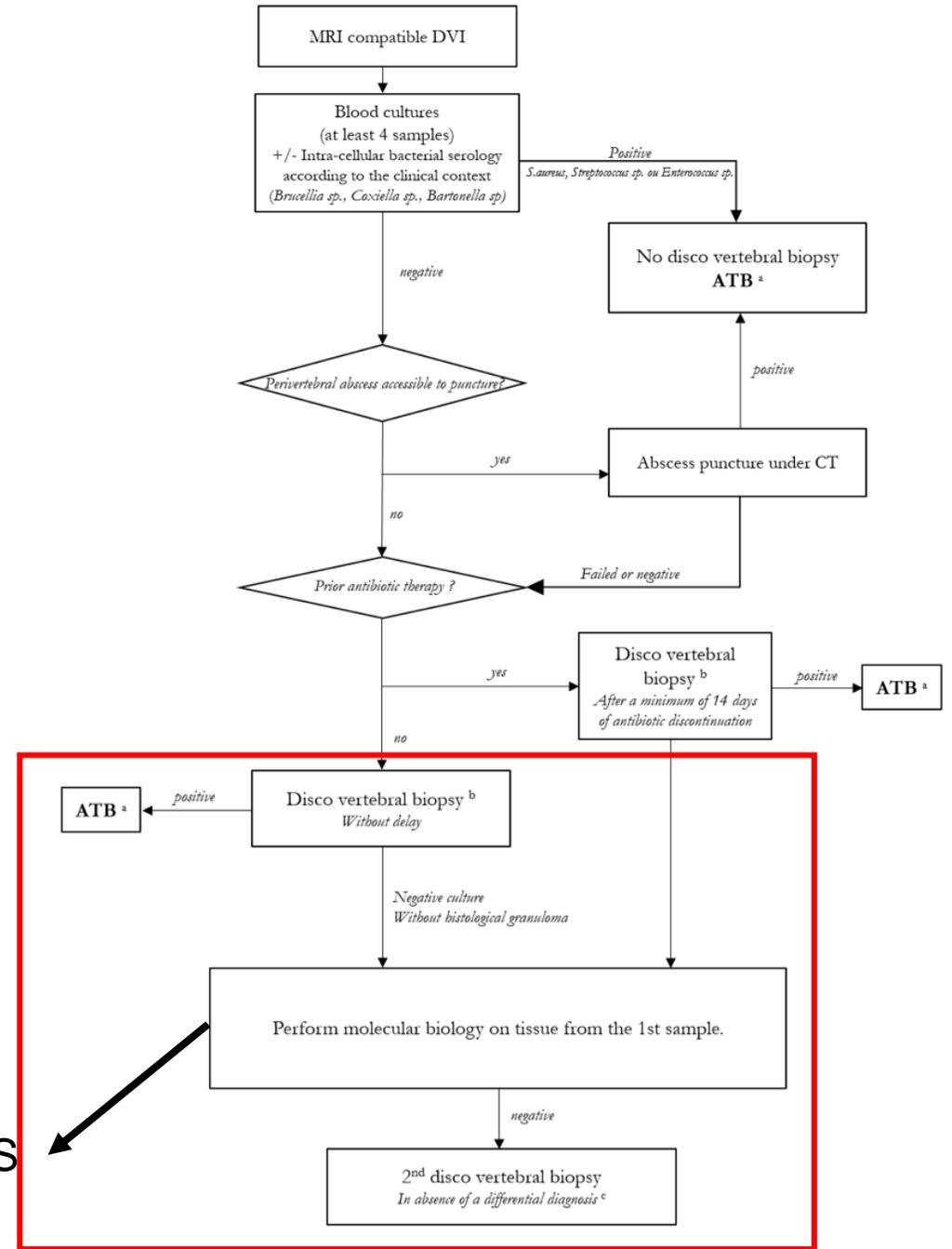
hémopathies, granulomatoses)

- confirme la localisation correcte du site de prélèvement (présence d'un infiltrat de neutrophiles polymorphonucléaires en cas d'infection pyogénique).

Quelques situations particulières:

- R20 - Une seconde PBDV doit être envisagée si les cultures microbiologiques sont négatives
- R21 - En cas de négativité des cultures microbiologiques usuelles de PBDV, il est préférable de réaliser des techniques de biologie moléculaire et des sérologies pour les micro-organismes intracellulaires ou des techniques spécifiques pour les mycobactéries en fonction du contexte clinique.
- R22 - En cas de suspicion de tuberculose rachidienne, la réalisation préalable de prélèvements moins invasifs (respiratoires ou ganglionnaires) est recommandée avant d'envisager une PBDV.

PCR spécifiques, PCR ARN 16S, Xpert MTB/RIF, NGS



Les IDV sur matériel

Clinique des IDV sur matériel

R23 – Dans le cas d'un rachis récemment opéré, tout aspect inflammatoire de la cicatrice, un écoulement ou une désunion de la cicatrice doit conduire à rechercher une IDV, même en cas d'apyrexie.

- Difficultés diagnostiques+++:
 - Même un trouble cicatriciel mineur peut parfois révéler une infection sous-jacente profonde.
 - A contrario, des anomalies cicatricielles plus évidentes, telles qu'un écoulement abondant d'un liquide clair, indiquant la présence d'une brèche cérébro-méningée, ne sont pas toujours le signe d'une IDV.
- Il est fortement déconseillé de commencer une antibiothérapie non ciblée, sauf en cas de sepsis et après au moins deux paires d'hémocultures.

Quels examens complémentaires?

< 1 mois: diagnostic clinique+++.

Pas de place pour le TEP

Si doute, TDM et IRM permettent de rechercher des arguments (abcès).

> 1 mois: scanner et IRM recommandés

collections renforcées en périphérie, collections péri-durales, destruction osseuse

Si > 3 mois, TEP en cas d'incertitude.

Le diagnostic microbiologique

R24 - Le diagnostic microbiologique nécessite idéalement 5 échantillons chirurgicaux profonds à envoyer rapidement (< 2 heures)

5 prélèvements chirurgicaux profonds car :

1. des staphylocoques à coagulase négative (SCN) ont été identifiés dans 28% des IDV post-chirurgicaux à hémoculture négative, nécessitant l'identification de la même espèce de SCN avec le même antibiogramme dans 2 prélèvements différents.
2. en cas de cultures aéro-anaérobies négatives, il faut rechercher des microorganismes rares (*Mycobacterium* spp, champignons).
3. en cas de culture négative et/ou d'antibiothérapie dans les 15 jours précédant la chirurgie, il est recommandé de rechercher le génome bactérien par biologie moléculaire (16rRNA, WGS).
4. l'analyse histologique reste utile pour le diagnostic.

R25 - Un prélèvement superficiel de la fistule ou de la cicatrice n'est pas recommandé.

Dans les IPOA : la concordance entre les cultures de fistules et de tissus peropératoires est de 53%

Traitement des IDV

L'antibiothérapie

L'antibiothérapie: en cas de bactériémie à *S. aureus* associée

R31 - En présence d'une bactériémie associée à une IDV à SAMS, le traitement antibiotique antistaphylococcique (pénicillines antistaphylococciques ou céfazoline) doit être administré par voie intraveineuse pendant une période minimale de 7 jours.

R32 – Le traitement intraveineux (IV) de l'IDV à SAMS est la cloxacilline (150 mg/kg/jour) ou la céfazoline (100 mg/kg/jour).

R33 - En l'absence de choc septique ou de forte suspicion d'endocardite, l'avantage d'ajouter un aminoglycoside n'a pas été démontré dans le traitement de l'IDV bactériémique ou non bactériémique.

Efficacité des bêtalactamines sur *S. aureus*

TABLE 2. Multivariable logistic regression analysis for 30-day mortality: empirical antibiotic treatment^a

Variable ^b	OR, 95% CI n = 541 patients, deaths = 202	p-value
Empirical antibiotic treatment		
Oxacillin/cefazolin	Reference	
Cefuroxime	1.98 (0.98–4.01)	0.058
Ceftriaxone/cefotaxime	2.24 (1.23–4.08)	0.008
Beta-lactam-beta-lactamase	2.68 (1.23–5.85)	0.013
Other beta-lactams	0.81 (0.35–1.9)	0.629
Age (per 1 year increment)	1.04 (1.02–1.06)	<0.001
Female sex	1.69 (1.08–2.63)	0.021
Poor functional capacity (bedridden)	1.73 (1.02–2.93)	0.041
Malignancy	1.89 (1.15–3.09)	0.012
Shock at onset	5.61 (2.75–11.45)	<0.001
Urea (per 1 mg/dL increment)	1.01 (1.007–1.016)	<0.001
Albumin (per 1 mg/dL increment)	0.54 (0.38–0.78)	0.001
Thrombocytes (per 1 K/ μ L increment)	0.996 (0.994–0.998)	<0.001
Mechanical ventilation	Not retained in final model	0.078
Skin/soft tissue source of infection		0.111

Comparaison entre les traitements probabilistes dans l'endocardite infectieuse

- Analyse post hoc d'une cohorte prospective
- Inclusion des patients traités pour une endocardite infectieuse à SAMS
- CHU de Nantes
- Juillet 2013 à juillet 2022
- Comparaison des patients qui ont reçu un traitement empirique avec:
 - (Cl)oxacilline ou Céfazoline
 - Un autre traitement antibiotique ayant une couverture sur le MSSA
- Critère de jugement principal : durée de bactériémie

Table 1. Characteristics of 208 patients with methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* IE who receive in empiric treatment either the reference treatment (Cefazolin/ASP) or another treatment.

Characteristic	Reference (n=101)	Non-reference (n=107)	p
Demographics			
Age (years), mean (SD)	64.8 (16.4)	65.80 (16.5)	0.66
Male gender	82 (81.2)	81 (75.7)	0.43
Comorbidity			
Charlson comorbidity index, mean (SD)	2.1 (2.2)	2.7 (2.2)	0.04
Intravenous drug use	11 (11)	5 (4.7)	0.16
Previous IE	2 (2.0)	4 (3.7)	0.59
Predisposing heart condition	40 (40.0)	43 (40.6)	1.00
Valve type			
Prosthetic valve	19 (19.0)	31 (29.2)	0.12
CIED	30 (30.3)	37 (34.9)	0.58
Echocardiography			
Vegetation	72 (71.3)	72 (67.3)	0.64
Vegetation diameter, mean (SD)	14.9 (8.9)	15.5 (9.6)	0.74
Abscess	12 (11.9)	16 (15.0)	0.66
IE-related lesion			
Neurological ^a	38 (40.9)	36 (38.3)	0.84
Other location ^b	65 (65.7)	64 (64.0)	0.92
ICU admission ^c	62 (62.6)	64 (61.0)	0.92
Empirical antibiotic treatment^d			
(cl)oxacillin	52 (51,5)	-	
Cefazolin	49 (48,5)	-	
BL/BLICs	-	30 (28,0)	
Ceftriaxone/cefotaxime	-	37 (34,6)	
Other	-	40 (37,4)	
Aminoglycoside	74 (73.3)	77 (72.0)	0.90
Surgical treatment			
Timing of surgery, days, mean (SD)	17.7 (14.9)	17.4 (12.4)	0.94
Positive valve culture	6 (23.1)	9 (27.3)	0.95
Outcome			
Duration of bacteraemia under treatment, mean (SD) ^e	3.56 (2.5)	4.6 (2.9)	0.01
Duration of bacteraemia under treatment >3 days ^e	56 (55.4)	76 (71.7)	0.02
In-hospital death	21 (20.8)	28 (26.2)	0.45

Comparaison entre les traitements probabilistes dans l'EI

- Durée significativement plus longue en cas d'utilisation d'un autre traitement que le traitement de référence (3.6 jours *versus* 4.6 jours, $p=0.01$).
- Différence présente y compris en cas d'utilisation d'aminosides (3.6 jours *versus* 4,7 jours, $p<0,01$)

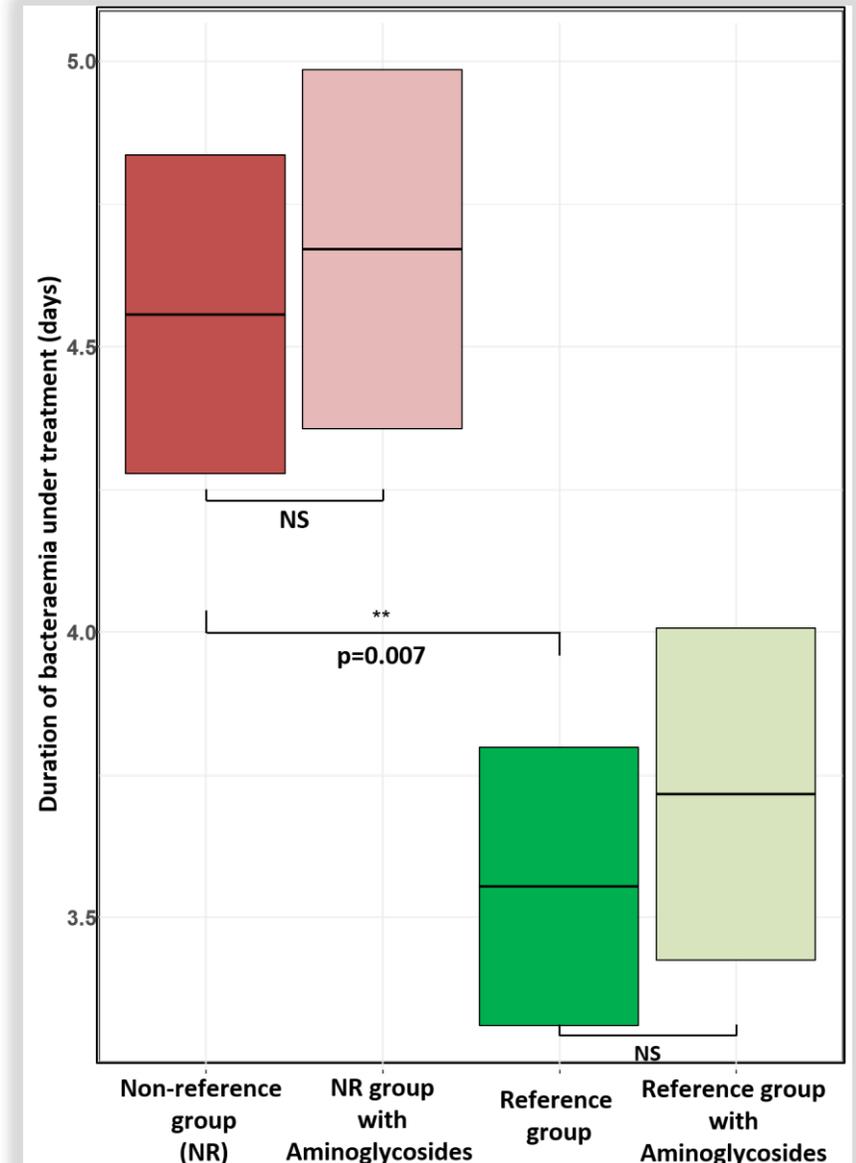
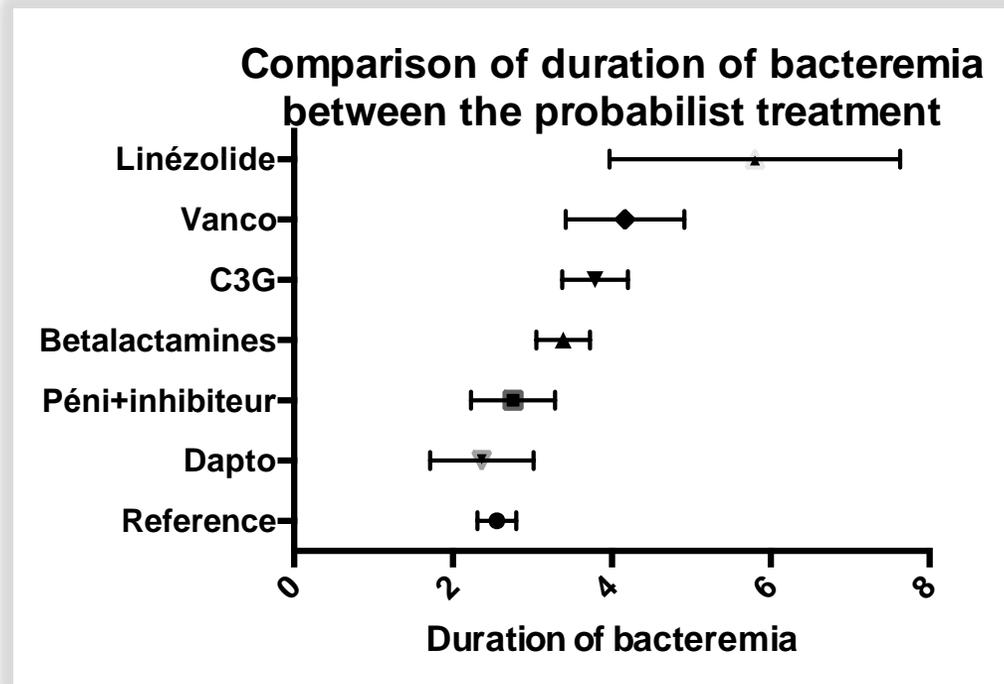


Figure 1. Duration of bacteraemia under treatment according to the empiric treatment. Reference group: empiric treatment with (c)oxacillin or cefazolin. Non-reference group: treatment with antibiotic treatment with MSSA coverage other than (c)oxacillin or cefazolin.

Traitement des IDV à Staphylocoque

R34 - En cas d'IDV non bactériémique documentée, le traitement oral peut être introduit directement.

R35 - Le traitement oral de référence pour une IDV sur matériel à staphylocoque est l'association de la rifampine et d'une fluoroquinolone lorsqu'elle est active in vitro.

Oral versus Intravenous Antibiotics for Bone and Joint Infection

L'étude OVIVA:

H.-K. Li, I. Rombach, R. Zambellas, A.S. Walker, M.A. McNally, B.L. Atkins,

- Randomisation 7 jours après chirurgie ou traitement médical.
- Royaume-Uni
- 2010-2015

Characteristic	Intravenous Group (N = 527)	Oral Group (N = 527)	Total (N = 1054)
Age — yr			
Median (interquartile range)	61 (49–70)	60 (49–70)	60 (49–70)
Range	18–92	18–91	18–92
Male sex — no. (%)	320 (60.7)	358 (67.9)	678 (64.3)
Baseline surgical procedure — no. (%)			
No implant or device present; débridement of chronic osteomyelitis performed	153 (29.0)	169 (32.1)	322 (30.6)
No implant or device present; débridement of chronic osteomyelitis not performed	25 (4.7)	29 (5.5)	54 (5.1)
Débridement and implant retention	124 (23.5)	123 (23.3)	247 (23.4)
Removal of orthopedic device for infection	89 (16.9)	78 (14.8)	167 (15.8)
Prosthetic joint implant removed	68 (12.9)	67 (12.7)	135 (12.8)
Prosthetic joint implant, one-stage revision	47 (8.9)	43 (8.2)	90 (8.5)
Surgery for diskitis, spinal osteomyelitis, or epidural abscess; débridement performed	8 (1.5)	5 (0.9)	13 (1.2)
Surgery for diskitis, spinal osteomyelitis, or epidural abscess; débridement not performed	13 (2.5)	13 (2.5)	26 (2.5)

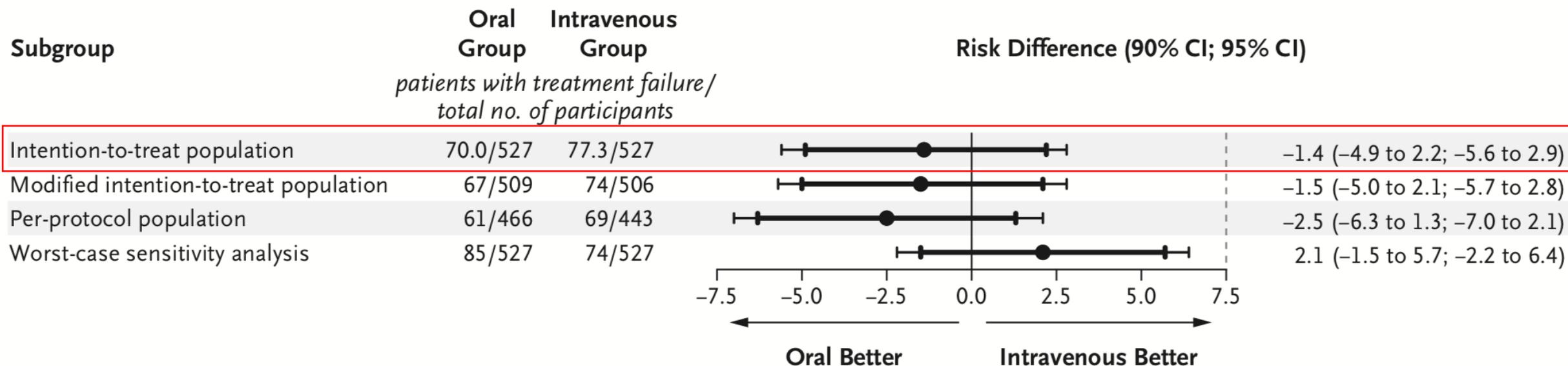


Figure 3. Differences in Risk According to the Analysis Performed.

The point estimates for the differences in failure rates are shown with 90% (thick lines) and 95% (thin lines) two-sided confidence intervals. The noninferiority margin is indicated by the vertical dashed line. The use of two-sided 90% confidence intervals was prespecified in the trial protocol in accordance with the sample-size calculation. Because two-sided 95% confidence intervals are also now commonly included in noninferiority trials, they are shown here to assess the sensitivity of the results to a change in significance level. In the intention-to-treat population, missing data were imputed with the use of multiple imputation by chained equations. The modified intention-to-treat population included only the participants with complete end-point data. The worst-case sensitivity analysis shows the results based on the worst-case assumption that, for participants with missing data, all participants who were randomly assigned to receive oral therapy and no participants who were randomly assigned to receive intravenous therapy had definitive treatment failures, thus introducing the worst possible bias against the oral strategy.

En pratique traitement des IDV à Staphylocoque

Microorganisms	Initial therapy			Maintenance therapy		
	Molécule (s)	Dosing (per day)	Delivery	Molécule (s)	Dosing (per day)	Delivery
MSSA ¹ /MSCNS ²	Cefazolin or Cloxacillin	100 mg/kg or 150 mg/kg	IV or CII ^c IV or CII	Levofloxacin + Rifampicin or Clindamycin alone	750 mg ^a 10 mg/kg 600 à 900 mg/8h ^b	PO PO PO
If beta-lactams allergy	Daptomycin or Vancomycin	10 mg/kg 30 mg/kg on loading dose then 30 mg/kg	IV Slow IV CII			
SARM ³ /MRCNS ⁴	Daptomycin or Vancomycin	10 mg/kg 30 mg/kg on loading dose then 30 mg/kg	IV Slow IV CII	Levofloxacin + Rifampicin or Clindamycin alone or Sulfamethoxazole trimethoprim alone	750 mg ^a 10 mg/kg 600 à 900 mg /12h ^b 320/1600 mg/12h	PO PO PO PO

Certaines souches de staphylocoque sont sensibles à la clindamycine et **résistantes à l'érythromycine**:

- Dans ce cas seule une résistance à l'érythromycine du fait d'un mécanisme d'efflux autorise l'utilisation de la clindamycine.
- Si la souche est résistante à l'érythromycine à cause d'une modification de la cible ribosomale **inductible**, risque d'émergence de mutants résistants.

Autres germes (1)

<i>Enterococcus spp</i> If beta-lactams allergy or <i>E.faecium</i>	Amoxicillin + Gentamicin or Ceftriaxone	200 mg/kg 5 mg/kg 2 g/12h	IV IV IV	Amoxicillin	3g/8h	PO
	Vancomycin or	30 mg/kg on loading dose then 30 mg/kg	Slow IV CII	Linezolid	600mg/12h	PO
	Daptomycin + Gentamicin	12 mg/kg ^d 5 mg/kg	IV IV			
<i>Streptococcus spp</i> If lactams allergy	Amoxicillin	100 mg/kg	IV	Amoxicillin or Clindamycin or Levofloxacin	2-3 g/8h ^e 600 à 900 mg /8h ^b 750mg ^a	PO PO PO
	Daptomycin or Vancomycin or	10 mg/kg 30 mg/kg on loading dose then 30 mg/kg	IV Slow IV CII			
	Teicoplanin	12mg/kg on loading dose x4 then 12mg/kg	Slow IV, SC			
<i>Enterobacterales</i>	Ceftriaxone or Cefotaxime	2g ^f 100 mg/kg (max 20g)	IV, IM IV ou CII	Levofloxacin or Ceftriaxone	750mg ^a 2g ^f	PO IV, IM

NB: Fluoroquinolones:

- Pas d'adaptation au poids.
- Pour *Staphylococcus spp.*
 - 750 mg/J si 60 ml/min < clearance < 120ml/min,
 - 500 mg/J si 30 ml/min < clearance < 60 ml/min
 - 500 mg/12h si clearance > 120/ml/min.
- for Enterobacterales
 - 750 mg/J si clearance > 90 ml/min
 - 500 mg/J si 30 ml/min < clearance < 90 ml/min

Autres germes (2)

R41 - Le traitement des IDV à *Pseudomonas aeruginosa* avec ou sans matériel nécessite l'avis d'un spécialiste.

<i>P. aeruginosa</i>	Piperacillin-tazobactam	16 g (4g/6h)	CII, IV	Ciprofloxacin	750mg/12h	PO
	or Cefepime ^g or Ceftazidime + Ciprofloxacin or Amikacin	80 mg/kg 100 mg/kg 750 mg/12h 30 mg/kg	IV IV PO IV, IM			
If beta-lactams allergy	Specialist consultation					
<i>C.acnes</i>	Amoxicillin	100mg/kg	IV	Amoxicillin	2g/8h	PO
	or Clindamycin	600 à 900 mg/8h ^b	PO	Clindamycin	600 à 900 mg /8h ^b	PO

Durée de traitement

Durée de l'antibiothérapie :

- **IDV sur rachis natif : 6 semaines**
- **IDV sur matériel : 6 semaines après la prise en charge chirurgicale adaptée**

- En cas d'IDV associée à du matériel, une étude de 2019 montre qu'après une prise en charge chirurgicale appropriée (lavage si IDV < 1 mois et changement de matériel si IDV > 1 mois), un traitement de 6 semaines est suffisant.
- En cas d'infection > 1 mois sans possibilité de changement de matériel, un avis spécialisé est recommandé.

Antibiotic treatment for 6 weeks versus 12 weeks in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: an open-label, non-inferiority, randomised, controlled trial



Louis Bernard, Aurélien Dinh, Idir Ghout, David Simo, Valerie Zeller, Bertrand Issartel, Vincent Le Moing, Nadia Belmatoug, Philippe Lesprit,

	6-week regimen (n=176)	12-week regimen (n=175)	Total (n=351)
Age, years	62 (16)	60 (17)	61 (17)
Female	61 (35%)	48 (27%)	109 (31%)
Comorbidity			
Immunodepression	5 (3%)	11 (6%)	16 (5%)
Diabetes	36 (20%)	18 (10%)	54 (15%)
Clinical characteristics			
Fever	87 (49%)	95 (54%)	182 (52%)
Back pain	172 (98%)	165 (94%)	337 (96%)
Duration of infection, days	34 (19–58)	34 (18–57)	34 (18–58)
Number of sites of vertebral osteomyelitis			
1	159 (90%)	154 (88%)	313 (89%)
≥2	17 (10%)	21 (12%)	38 (11%)
Type of site of vertebral osteomyelitis			
Cervical level	28 (16%)	24 (14%)	52 (15%)
Thoracic level	46 (26%)	50 (29%)	96 (27%)
Lumbar level	125 (71%)	121 (69%)	246 (70%)
Sacral level	19 (11%)	26 (15%)	45 (13%)
Associated endocarditis*			
Duke definite	23/127 (18%)	28/130 (22%)	51/257 (20%)
Probable	4/127 (3%)	1/130 (1%)	5/257 (2%)
Neurological signs	25 (14%)	32 (18%)	57 (16%)

	6-week regimen (n=176)	12-week regimen (n=175)	Total (n=351)
C-reactive protein concentration			
Absolute concentration, mg/L	118 (103)	126 (108)	122 (105)
Concentration >10 mg/L	157 (89%)	161 (92%)	318 (91%)
Microbiological diagnosis			
Blood culture	119 (68%)	121 (69%)	240 (68%)
CT-vertebral biopsy	67 (38%)	71 (41%)	138 (39%)
Perioperative surgical biopsy	9 (5%)	10 (6%)	19 (5%)
Microbiological identification			
<i>Staphylococcus aureus</i> †	69 (39%)	76 (43%)	145 (41%)
Coagulase-negative <i>Staphylococcus</i> ‡	29 (16%)	32 (18%)	61 (17%)
<i>Streptococcus</i> spp	32 (18%)	31 (18%)	63 (18%)
<i>Enterococcus</i> spp	11 (6%)	15 (9%)	26 (7%)
Enterobacterial spp	22 (13%)	16 (9%)	38 (11%)
Anaerobia	7 (4%)	6 (3%)	13 (4%)
Other Gram-negative bacteria	6 (3%)	4 (2%)	10 (3%)
Other <i>Streptococcus</i>	4 (2%)	4 (2%)	8 (2%)

Antibiotic treatment for 6 weeks versus 12 weeks in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: an open-label, non-inferiority, randomised, controlled trial



Louis Bernard, Aurélien Dinh, Idir Ghout, David Simo, Valerie Zeller, Bertrand Issartel, Vincent Le Moing, Nadia Belmatoug, Philippe Lesprit,

	6-week regimen	12-week regimen	Difference in proportion of patients*	95% CI
Intention-to-treat analysis, n	176	175		
Cured	160 (90.9%)	159 (90.9%)	+0.1	-6.2 to 6.3
Cured and alive†	156 (88.6%)	150 (85.7%)	+2.9	-4.2 to 10.1
Cured without further antibiotic treatment‡	142 (80.7%)	141 (80.6%)	+0.1	-8.3 to 8.5
Per-protocol analysis, n	146	137		
Cured	137 (93.8%)	132 (96.4%)	-2.5	-8.2 to 2.9
Cured and alive†	133 (91.1%)	126 (92.0%)	-0.9	-7.7 to 6.0
Cured without further antibiotic treatment‡	NA	NA	NA	NA

Data are number, or number (%) unless otherwise specified. 32 patients (16 in the 6-week group and 16 in the 12-week group) were classified as cases of probable failure of treatment by the independent validation committee. Of 68 protocol violations excluded from the per-protocol population, 18 cases were classified as failure and 50 as cure in the intention-to-treat population. *6-week group minus 12-week group. †Death in cases classified as probable cure by the independent validation committee were classified as failure. ‡Further antibiotic treatment was regarded as a treatment failure. NA=not applicable.

Table 2: Primary outcome analyses of patients with vertebral osteomyelitis according to duration of antibiotic treatment

Traitement des IDV

Autres mesures

L'immobilisation

- Dans la phase initiale de l'IDV:
 - consulter un spécialiste du rachis pour évaluer la stabilité de la colonne vertébrale.
 - l'instabilité du rachis doit faire discuter la chirurgie sans délai.
 - En l'absence de signes cliniques ou radiologiques d'instabilité rachidienne, et si la douleur est maîtrisée, le décubitus dorsal strict n'est pas recommandé dans la phase initiale de l'IDV.
- La durée du décubitus dorsal doit être la plus courte possible (sujets agés+++).

Table 2. Spinal Instability Neoplastic Score (SINS) from Fischer et al. Spinal stability if 0-6 points, intermediate stability if 7-12 points and instability if 13-18 points [57].

Component	Score
Location	
Junctional (O-C2; C7-T2; T11-L1; L5-S1)	3
Mobile spine (C3-6; L2-4)	2
Semirigid (T3-10)	1
Rigid (S2-S5)	0
Mechanical pain	
Yes	3
No	2
Pain free lesion	1
Bone lesion	
Lytic	2
Mixed (lytic/blastic)	1
Blastic	0
Radiographic spinal alignment	
Subluxation/translation present	4
Deformity (kyphosis/scoliosis)	2
Normal	0
Vertebral body collapse	
>50% collapse	3
<50% collapse	2
No collapse with >50% body involved	1
None of the above	0
Posterolateral involvement	
Bilateral	3
Unilateral	1
None of the above	0

^aData adapted from Fischer et al.⁹

Le corset

R49 - La nécessité du port d'un corset d'immobilisation doit être évaluée sur la base d'une consultation spécialisée, en fonction de la stabilité rachidienne, du niveau rachidien et de l'âge physiologique du patient (Table 2)

Objectifs théoriques :

1. améliorer l'efficacité du traitement anti-infectieux
2. traiter la douleur et faciliter une reverticalisation précoce (prévention des complications de décubitus)
3. prévenir les complications neurologiques dues à l'instabilité rachidienne

Cependant, l'efficacité des corsets d'immobilisation n'a pas été évaluée dans le contexte de l'IDV. L'utilité de ces immobilisations est débattue

=> Avis spécialisé+++

Les complications neurologiques

- Les nouveaux symptômes neurologiques apparaissent avec une médiane de 11 jours (IQR 4-24)
- Un examen quotidien (+++++) est nécessaire dans la phase initiale jusqu'à ce que l'instabilité rachidienne soit évaluée et que l'infection soit contrôlée afin de prendre en charge rapidement tout symptôme neurologique.

R47 - Un examen neurologique quotidien est essentiel dans la phase initiale de la prise en charge d'une IDV

Prise en charge chirurgicale

R57 – Toute radiculalgie chez un patient atteint d'IDV doit conduire à une consultation médico-chirurgicale urgente.

R58 - En cas de déficit neurologique (déficit moteur ou compression médullaire), une décompression chirurgicale doit être réalisée en urgence.

- Près de 30% des patients présentent une détérioration neurologique au cours du suivi.
- Mais évolution neurologique et fonctionnelle a été favorable dans près de 80% des cas (grâce notamment à la chirurgie de décompression)
- Facteurs de risque de complications neurologiques:
 - Présence d'un abcès épidural
 - Localisation cervicale et/ou dorsale
 - Taux de CRP supérieur à 150mg/L
 - Infection à *Staphylococcus aureus*

Prise en charge chirurgicale

R57 – Toute radiculalgie chez un patient atteint d'IDV doit conduire à une consultation médico-chirurgicale urgente.

R58 - En cas de déficit neurologique (déficit moteur ou compression médullaire), une

Déficit neurologique: URGENCE chirurgicale+++

Pas de contre-indication à la mise en place de matériel

- Mais évolution neurologique et fonctionnelle a été favorable dans près de 80% des cas (grâce notamment à la chirurgie de décompression)
- Facteurs de risque de complications neurologiques:
 - Présence d'un abcès épidural
 - Localisation cervicale et/ou dorsale
 - Taux de CRP supérieur à 150mg/L
 - Infection à *Staphylococcus aureus*

Traitement chirurgical d'une IDV sur matériel

Délai de survenue de l'IDV:

IDV postopératoire précoce (< 1 mois): irrigation et débridement sans remplacement ou retrait du matériel

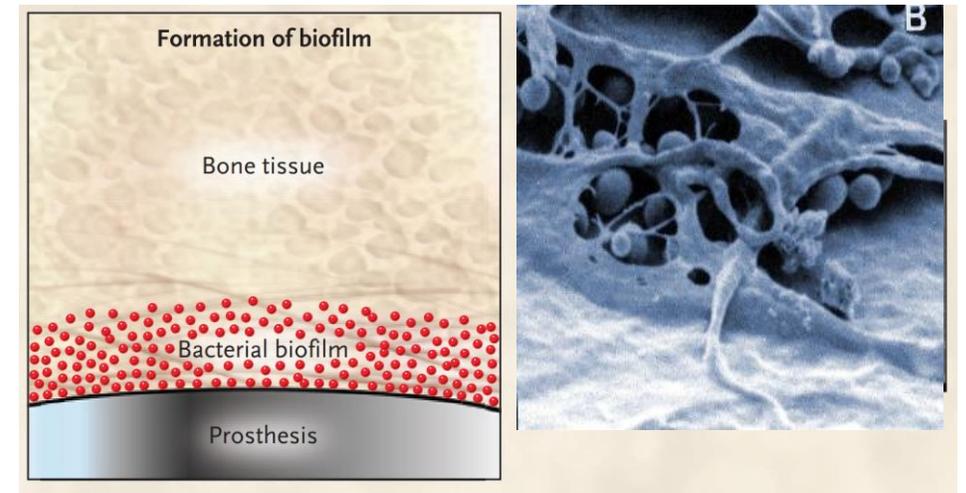
Infection tardive (> 1 mois), remplacement ou retrait du matériel d'ostéosynthèse

Si impossible, discuter avec le CRIOA

Traitement d'une ISO rachidienne

R30 - Dans le cas de la prise en charge chirurgicale des ISO du rachis incluant les implants chirurgicaux, l'antibiothérapie probabiliste postopératoire immédiate doit être à large spectre puis adaptée aux micro-organismes.

- Micro-organismes:
 - Staphylocoques
 - entérobactérales
 - Pseudomonas spp,
 - infections plurimicrobiennes fréquentes.



PHRC Microbios

FIGURE 1 : CAUSATIVE ORGANISM ISOLATED DURING HIP OR KNEE SURGERY

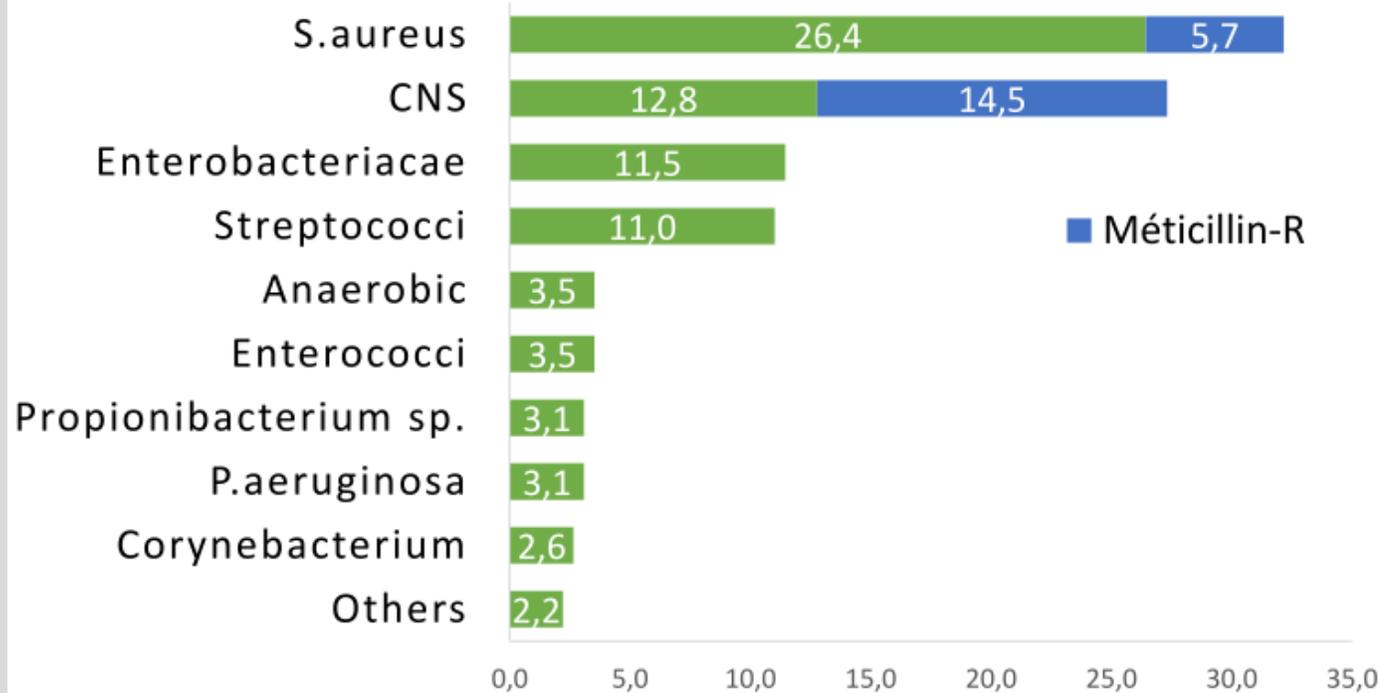
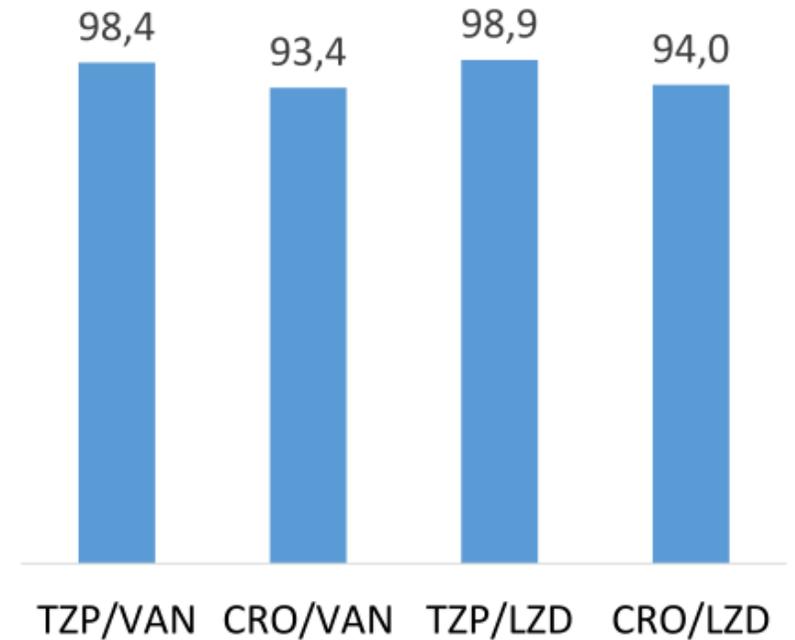


FIGURE 2 : SENSIBILITY OF PROBABILISTIC ANTIBIOTICS COMBINATION (%)



PHRC Microbios

**Pipéracilline-tazobactam ou ceftriaxone ou
céfépime + daptomycine ou linézolide**



Différences entre CRO et TZP: 4,9%

- *Pseudomonas aeruginosa* : 3,1%
- Autres (Quelques anaérobies - BLSE)
- Entérocoques (mais rattrapés par le LZD/VAN)

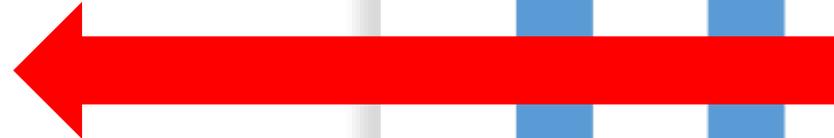
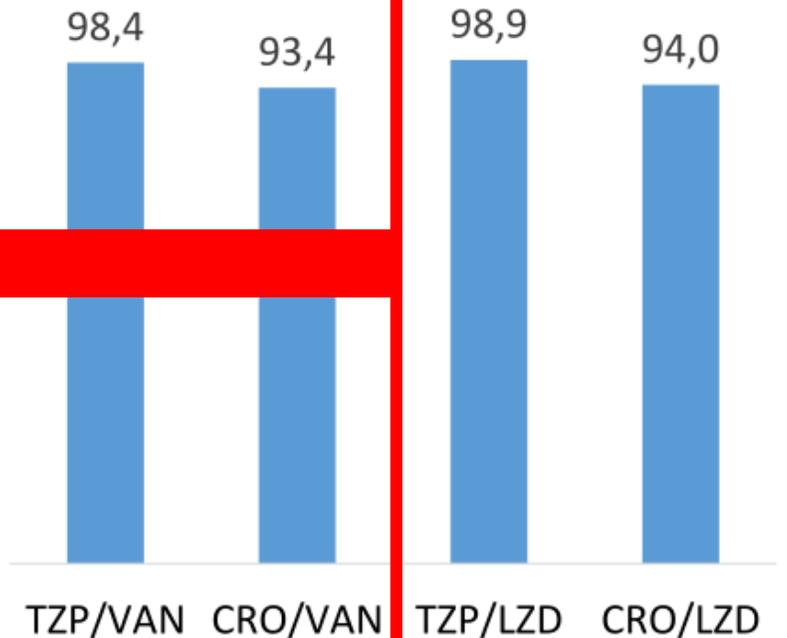


FIGURE 2 : SENSIBILITY OF
PROBABILISTIC ANTIBIOTICS
COMBINATION (%)



NB : association PIP-TAZ + VAN à éviter (néphrotoxicité)

Autres mesures

- Prise en charge de la douleur
- Lutte contre la constipation
- Anticoagulation préventive
- Nutrition
- Corticothérapie

R50- Si des symptômes neurologiques sont présents et que le traitement chirurgical est impossible ou contre-indiqué, l'ajout de corticostéroïdes doit être discuté.

Aucune étude dans la littérature sur l'efficacité de l'ajout de corticostéroïdes en cas d'atteinte neurologique dans l'IDV (Analogie avec la compression médullaire métastatique)

Ils doivent être considérés comme un traitement de secours supplémentaire en cas d'atteinte neurologique seulement chez les patients présentant une contre-indication à la chirurgie.

Suivi

- Observance
- Tolérance:
 - Surveillance biologique (selon ATB)
 - Dosage d'ATB (surtout si mauvaise tolérance)
- Efficacité:
 - Il n'est pas recommandé d'effectuer d'IRM systématique+++
 - Lors du suivi d'une IDV érosive, une étude radiologique de face et de profil, telle que l'EOS, peut être utile si elle est accessible pour évaluer la statique pelvienne et rachidienne et a l'avantage d'être moins irradiante.
- Durée de suivi:
 - 1 an pour les IDV sans matériel
 - 2 ans pour les IDV avec matériel

Conclusion:

A ne plus faire:

- Utiliser la VS, la PCT ou encore la scintigraphie
- Mettre une antibiothérapie sans identification du microorganisme (sauf dans les cas d'urgence)
- Traiter une IDV non compliquée plus de 6 semaines
- Contre-indiquer une ostéosynthèse rachidienne lors d'une IDV
- Le décubitus dorsal prolongé

Conclusion:

A ne plus faire:

- Utiliser la VS, la PCT ou encore la scintigraphie
- Mettre une antibiothérapie sans identification du microorganisme (sauf dans les cas d'urgence)
- Traiter une IDV non compliquée plus de 6 semaines
- Contre-indiquer une ostéosynthèse rachidienne lors d'une IDV
- Le décubitus dorsal prolongé

Sont recommandées:

- Une IRM explorant le rachis entier avec au moins 2 incidences orthogonales passant par le niveau atteint.
- Une ponction-biopsie disco-vertébrale en cas d'hémocultures négatives, à répéter en cas de négativité de la première.
- Une antibiothérapie adaptée, la plus courte possible et directement par voie orale ou avec relais rapide de la voie intraveineuse par la voie orale.
- Une évaluation de la stabilité rachidienne par un spécialiste du rachis.
- Une reverticalisation la plus précoce possible.