

16^e Journée des Référents en Antibiothérapie



INFECTION DPC

lundi 30 août 2021

MONTPELLIER, Le Corum



ASSISTANCE
PUBLIQUE  HÔPITAUX
DE PARIS



Infections associées aux soins en neurochirurgie Infections de matériel de neurostimulation

30 Aout 2021

Dr Adrien GALY

Unité Transversale de Traitement des Infection UTI

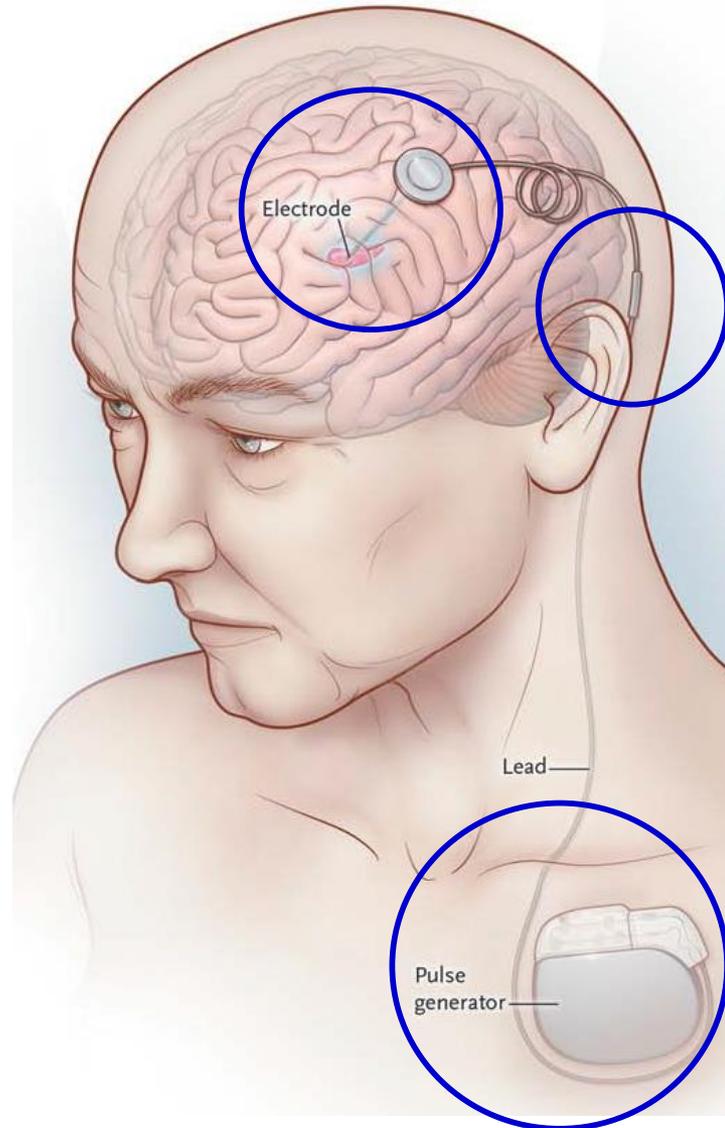
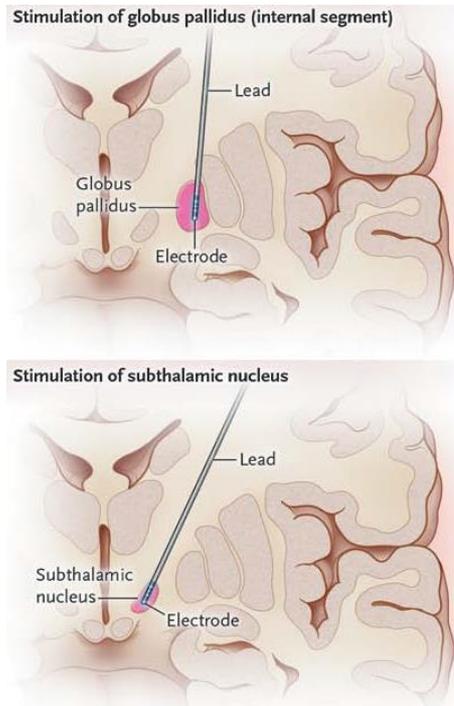
Hôpital Henri Mondor

Mr Fou. 69 ans (1)

- ATCD
 - Tremblement essentiel bilatéral depuis l'enfance : thalamotomie G 1976, neuro-stimulateur à droite 1999
 - HTA
- HDM
 - Lésion cutanée depuis 3 mois occipitale rétro auriculaire droite grattée
 - Extension progressive jusqu'à devenir de la taille d'une pièce de monnaie
 - Ecoulement purulent
 - Apyrétique, pas de frisson
- Interrogatoire :
 - Pas de fièvre dans l'année ni d'hospitalisation, pas de geste invasif, pas de prise d'antibiothérapie
 - Dernier changement de pile (pectorale droite) il y a 2 ou 3 ans RAS
- Biologie : CRP 6, GB 6000
- TDM cérébral IV 21/08 :
 - Normal
 - Pas d'ostéite
 - Pas de collection sur le trajet / pile
 - Pas d'abcès / collection cérébrale



Deep Brain Stimulation (DBS)



- Indications
 - Parkinson
 - Essential Tremor
 - Dystonie
 - Autres : Tourette Sd, Epilepsie, TOC...
- Sous AL (TE) / IRM puis conversion AG (tunnelisation)
- 3 sites opératoires
 - Electrodes proximales
 - Connecteur
 - Générateur
 - Parfois en 2 temps / extériorisation transitoire des sondes

Entités cliniques / Infections DBS

- **Extériorisation du matériel** : effraction cutanée avec exposition à la vue du boîtier et/ou du connecteur et/ou des sondes, sans signes d'inflammation
- **Infection du site d'implantation ou des trajets de tunnellation** = signes locaux d'inflammation
 - **Superficielle** : dans les 30 jours suivant l'implantation, sans fièvre et sans autres signes généraux, limitée à la peau et au tissu sous-cutané de la zone d'incision et n'atteignant pas le fascia et/ou les muscles
 - **Profonde** : toute collection au contact du matériel avec ou sans fièvre
- **Infection intracérébrales** = abcès cérébraux / empyème cérébral / méningites = rares

Epidémiologie

- ✓ Incidence : 1 à 8,9 % (définitions / durées recueil Δ)
- ✓ Délai médian de survenue : 3 jours à 45 mois, mais 80% < J100

	Fily (2011)	Fenoy (2012)	Bernstein (2019)	Bjerknes (2014)	Sillay (2008)
Ratio infection / chir	6/67 (8,9%)	14/1356 (1,0%)	14/635 (2,2%)	33/588 (5,6%)	19/420 (4,5%)
N total infections	12	14	14	33	19
Délai médian	28j [18-90]	75j [7-130]	10/14 < 90j	30j [?-90]	23j [13-29]
Type d'infection					
- Générateur	8 (67%)	6 (43%)	9 (64%)	28 (84%)	14 (74%)
o Superficial				5	
o Deep				23	
- Connecteur	5 (42%)	3 (21%)	9 (64%)	8 (24%)	4 (21%)
- Sonde prox	5 (42%)	5 (36%)	3 (21%)	7 (21%)	2 (11%)

Fily *et al.* CID, 2011

Bjerknes *et al.*, Plos One, 2014

Fenoy *et al.* J Neurosurg, 2012

Bernstein *et al.* Cureus, 2019

Sillay *et al.* Neurosurg, 2008

- ✓ Sites infectées : Loge générateur >> autres sites (changement de pile / exposition)

Facteurs favorisants

Deep Brain Stimulation-Related Surgical Site Infections: A Systematic Review and Meta-Analysis

Maria Kantzanou, PhD¹; Stefanos Korfiatis, PhD²; Ioannis Panourias, PhD³;
Damianos E. Sakas, PhD²; Maria A. Karalexi, PhD¹ 

- Littérature peu qualitative (peu d'évènement), hétérogène
 - Tabagisme OR 3.7 (Farrokhi 2019, Kantzanou 2020)
 - Incidence plus faible pour les Parkinson Vs autres indications ?
 - Facteurs protecteurs :
 - Vancomycine en poudre per-opératoire OR 0,26 [0.09-0.74]
 - Remplacement pile vs procédure complète ?
 - Pas d'impact du rasage complet du crâne
 - Dépistage pré op portage de SA OR 0.16 [0.02-1.25] 2 études

Clinique / biologie

	Fily (2011) N=12	Fenoy (2012) N=14	Bernstein (2019) N=14	Bjerknes (2014) N=33	Sillay (2008) N=19
Symptômes					
- Fièvre	3/12	?	?	?	?
- Cicatrice	? (most)	?	most	?	?
- Neuro	1/12	?	?	?	?
CRP (méd)	20 [3-48]	?	?	?	?
Hémoculture	0/12	?	?	?	?
TDM cérébral	N=8/12	?	?	?	?
- normal	5/8	?	?	?	?
- Abscès C	1/8	?	0	?	0
- Œdème S	2/8	?	?	?	?

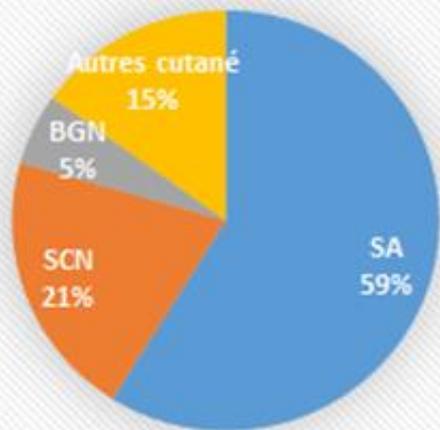
- Infections peu parlantes sur le plan systémique, érosions, inflammation locale +++
- Peu de séries avec tableaux cliniques, imageries
- Rentabilité des hémocultures = 0

Mr Fou. (2)

- Avis astreinte francilienne
 - Débuter Orbénine 12 g/ j (3 g 4 x / j) après les prélèvements (total de 7-10 jours en cas d'infection superficielle)
 - Patient transféré au bloc opératoire pour ablation de l'ensemble du matériel de stimulation.
 - Rappel ensuite car préconise finalement TTT post op par VANCOMYCINE dose de charge 2 g pendant 2 heures puis 1,25 g / 12 heures pendant 2 heures (70kg)

Epidémiologie microbienne

	Fily (2011)	Fenoy (2012)	Bernstein (2019)	Bjerknes (2014)	Sillay (2008)
Microbiologie	n=12	n=14	n=14	n=33	n=19
- SAMS	6 (50%)	3 (21%)	5 (36%)	12 (36%)	10 (53%)
- SARM	0	4 (29%)	2 (14%)	0	1 (5%)
- SCN	2 (17%)	0	3 (21%)	8 (24%)	2 (10%)
- BGN	0	0	4* (29%)	0	0
- Autres cutané	2 (17%)	1 (7%)	1 (7%)	4 (12%)	3 (16%)
- Polymicrobien	0	0	2 (14%)	0	0
- Aucune	0	6 (43%)	1 (7%)	9 (27%)	2 (10%)

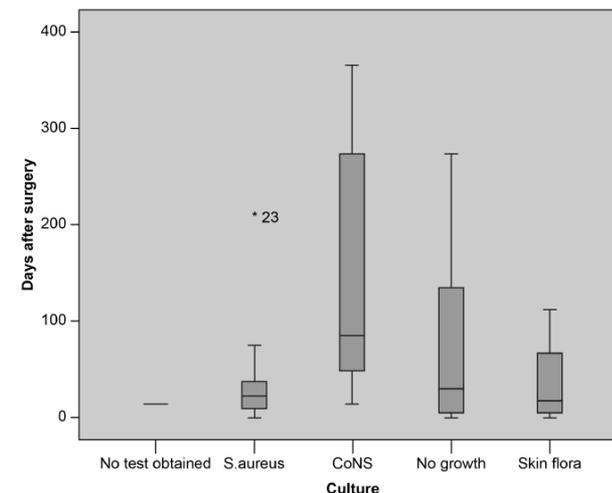


Staphylocoques ~ 80%

✓ SA ~ 50% : plus précoces (< J100), plus bruyant, purulent

Flore cutanée : P acnes, micrococcus

Entérobactéries rares



Staph aureus et biofilm

- SA : associé atteintes multifocales + échec TTT conservateurs : rôle du biofilm
- Rapidité extension du biofilm le long des câbles ++

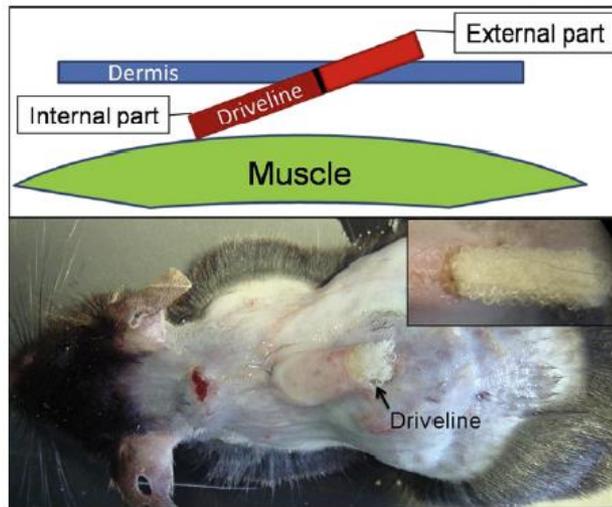
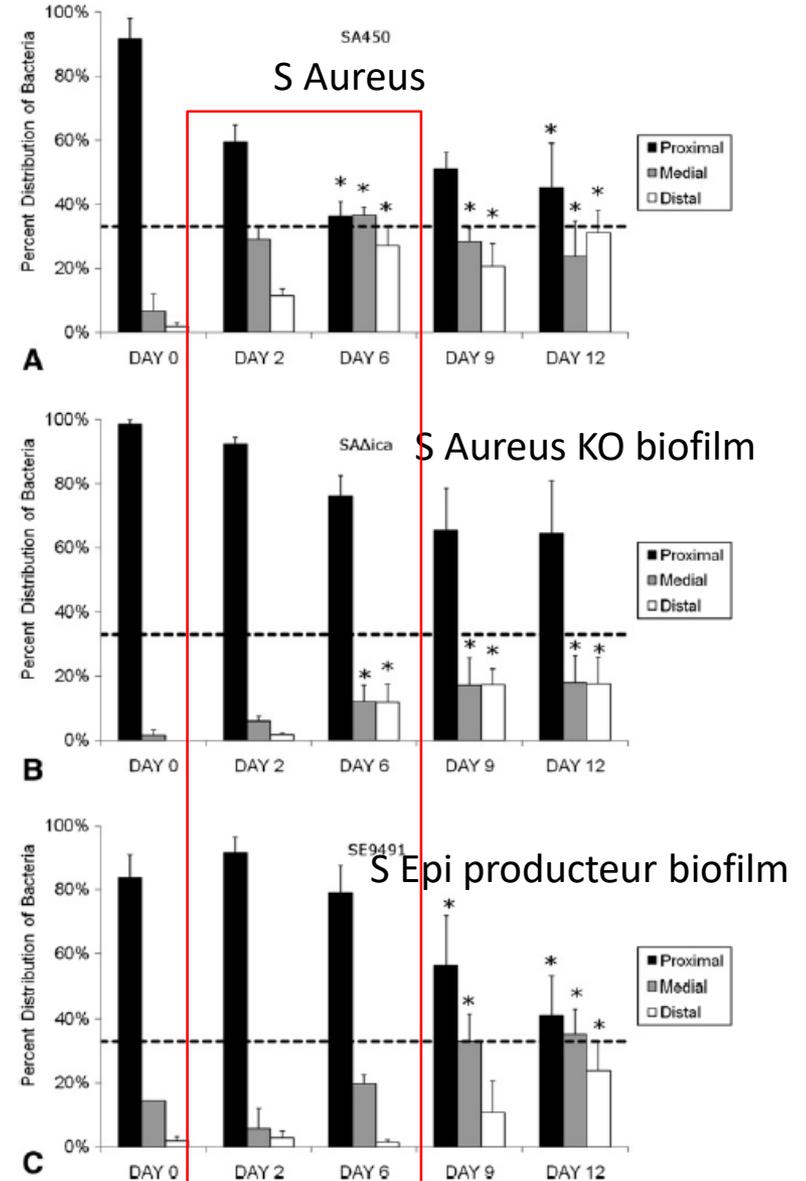


FIGURE 1. Description of the driveline model. The upper figure displays a schematic representation of placement of the driveline into the back of the mouse. The lower figure displays the driveline implanted into a mouse. The inset provides a more detailed view of the implanted driveline. Reproduced with the permission of the *Journal of Heart and Lung Transplantation*, Elsevier.



Mr Fou. (3)

- Résultats des prélèvements per op :
 - Extension distale : négative
 - Connecteur : positif *Serratia marcescens* WT
 - Electrode proximale : positif *Serratia marcescens* WT
- Initiation traitement par CEFEPIME 2gx3/jour, arrêt VANCOMYCINE
- Discussion RCP infectieux :
 - Durée de TTT de 3 semaines au total devant la positivité de l'électrode proximale et donc d'une possible infection du parenchyme cérébral, sous réserve d'une IRM cérébrale confirmant l'absence de collection du parenchyme cérébral
 - CEFEPIME 2gx3/jour IV 1 semaine puis relais par CIPROFLOXACINE 750 mg x2/jour PO 3 semaines au total
 - Pose d'un nouveau matériel prévu au décours de l'antibiothérapie dans 2 mois (tremblement essentiel) donc après 1 mois d'arrêt des antibiotiques
- IRM cérébrale :
 - Épaississement des parties molles du vertex droit, en hypersignal diffusion sur le trajet du stimulateur, semblant fistulisé à la peau et se rehaussant discrètement après injection de contraste, à confronter à la clinique (trajet purulent ?).
 - Pas de prise de contraste intra-axiale en faveur d'un abcès.
 - Pas d'atteinte osseuse

Prise en charge

- **Infection superficielle** : soins locaux et ± antibiothérapie orale de 7 j
- **Infection profonde** :
 - Chirurgien :
 - Traitement conservateur +++ (pose complexe, complications post op, dépendance, coûts), sondes proximales surtout
 - Série de Bjerknes 2014 : tentative de ttt conservateur est la règle
 - Infectiologue :
 - Appel >> J10 Clindamycine, donc sur infections profondes
 - Norme = retrait du matériel : partiel ou total?

	Fily (2011)	Fenoy (2012)	Bernstein (2019)	Bjerknes (2014)	Sillay (2008)
Chirurgie	n=12	n=14	n=14	n=33	n=19
- R partiel	4 (33%)	4 (29%)	3 (21%)	23 (70%)	9 (47%)
- R total	7 (58%)	7 (50%)	8 (57%)	4 (12%)	9 (47%)
- Parage	0	3 (21%)	3 (21%)**	3* (10%)	1 (5%)
- Aucune	1 (8%)	0	0	3* (10%)	0
- 2 tps chir	4 (33%)	7 (50%)	?	8 (24%)	5 (26%)

* Superficial infections

** 2/3 ATB suppressive

Prise en charge, retrait / conservateur

- Au final : 26/33 = 80% retrait (T ou P)
 - SAMS 11/12 (1 sup)
 - SCN 6/8 (2 sup)
 - Pas de documentation 5/9

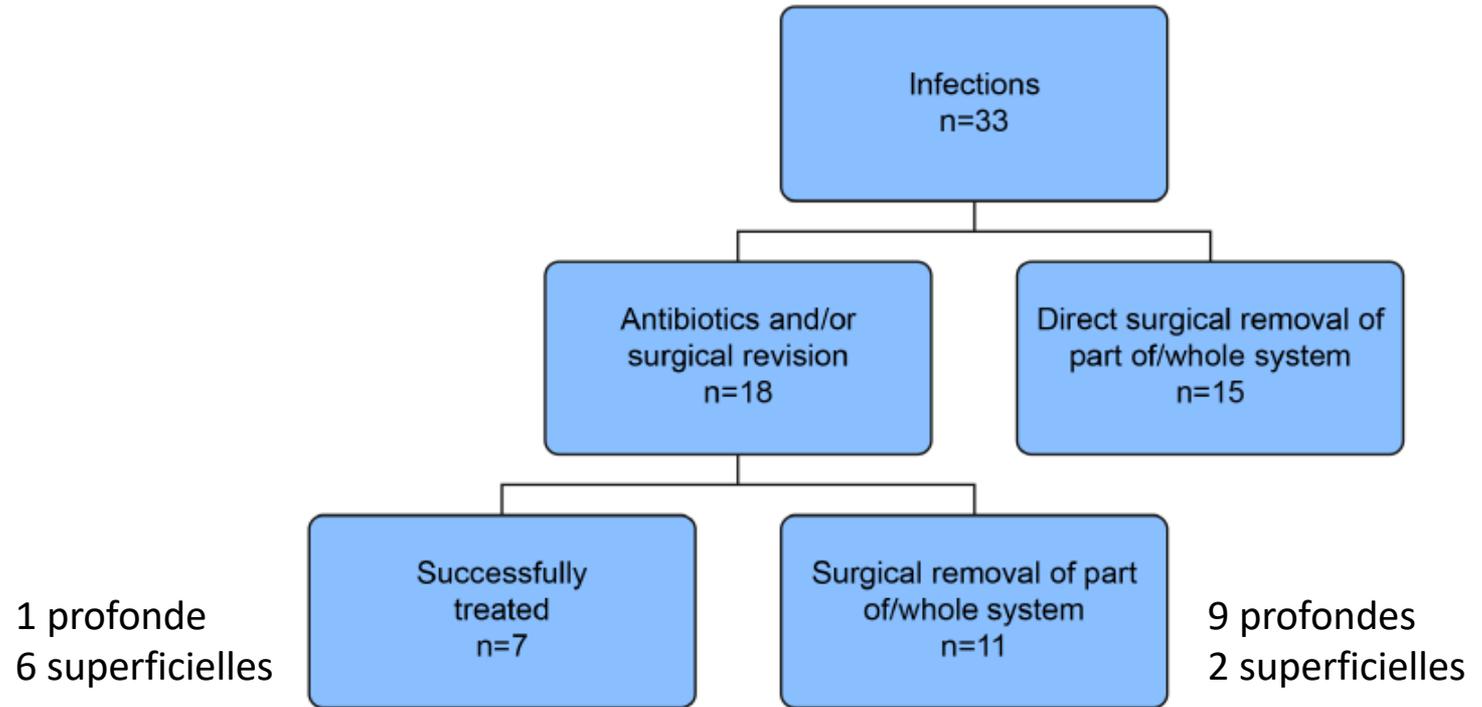


Figure 3. Infection treatment flowchart.
doi:10.1371/journal.pone.0105288.g003

Prise en charge / problématiques

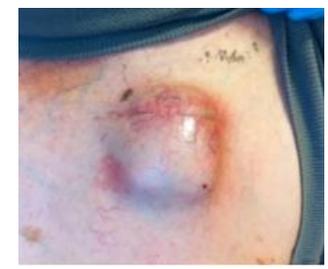
1. Retrait partiel Vs Total?
2. Documenter : chir
3. Traitement initial : probabiliste post opératoire
 1. Anti GP dont résistant méticilline → Dapto ou VANCO
 2. Pas de anti GN en probabiliste à priori : idem infection DAI, si sepsis
 3. Pas de problématiques de diffusion sauf atteinte intracérébrale / os

Place de l'imagerie cérébrale initiale?

Systématique si

- Atteinte de la cicatrice frontale ou rétro auriculaire
- Examen neurologique anormal

Prise en charge chirurgicale



Fabien Fily,¹ Claire Haegelen,² Pierre Tattevin,¹ Sylvie Buffet-Bataillon,³
 Matthieu Revest,¹ Anne Cady,⁴ and Christian Michelet¹

¹Infectious Diseases and Intensive Care Unit, ²Department of Neurosurgery,
³Infection Control Unit, and ⁴Department of Microbiology, Pontchaillou University
 Hospital, Rennes, France

Table 1. Deep Brain Stimulation Hardware-Related Infections at Rennes University Hospital, 2006–2008

Case	Sex	Age, years	DBS indication	Infection delay (days after last DBS surgery)	Infection location	CT finding at admission	Serum CRP level, mg/L	Initial surgery	Culture results (c)	Evolution	Antibacterial treatment duration (weeks)
1	F	42	OCD	90	Frontal (B)	Abscess	1	Total removal (B)	MSSA	Cure – no further surgery	12
2 ^a	F	59	Dystonia	32	Chest, retroauricular (L)	Normal	108	Partial removal	MSSA	Cure after second surgery (total removal)	8
3 ^a	F	59	Dystonia	14	Frontal, retroauricular (L)	Not done	30	No surgery	Not done	Cure – no further surgery	6
4	M	61	Parkinson	18	Chest, frontal, retroauricular (R)	Oedema	48	Total removal (R)	MSSA	Brain abscess appeared on treatment Cure after abscess drainage	12
5	M	46	Parkinson	28	Frontal (L)	Oedema	1.8	Total removal (L)	No growth	Cure – no further surgery	4
6	F	54	Essential tremor	8	Frontal (L)	Normal	20	Wound debridement	PA	Hypodensity on CT scan (day 3) Cure after second surgery (total removal)	6
7	F	68	Parkinson	57	Chest (L)	Normal	130	Partial removal	MSSA	Cure – no further surgery	6
8	F	60	Parkinson	25	Chest, retroauricular (R)	Normal	3.3	Partial removal	<i>micrococcus</i>	Cure after second surgery (total removal)	NA
9	M	57	Parkinson	820	Chest, retroauricular (B)	Not done	5	Partial removal	MSSA	Cure after second surgery (total removal)	12
10	M	56	Parkinson	18	Chest (R)	Not done	31	Partial removal	MSSA	Cure – no further surgery	4
11	M	66	Parkinson	365	Chest (R)	Normal	3	Partial removal	SE	Cure – no further surgery	6
12	M	21	Dystonia	90	Chest (R)	Not done	NA	Partial removal	SE	Cure – no further surgery	3

- **4/4 infections ISOLEES de la loge du générateur** : 100% succès en ttt partiel (explantation générateur et connecteur)
 - Durée de traitement 3-4 et 6 semaines

Table 1. Deep Brain Stimulation Hardware-Related Infections at Rennes University Hospital, 2006–2008

Case	Sex	Age, years	DBS indication	Infection delay (days after last DBS surgery)	Infection location	CT finding at admission	Serum CRP level, mg/L	Initial surgery	Culture results (c)	Evolution	Antibacterial treatment duration (weeks)
1	F	42	OCD	90	Frontal (B)	Abscess	1	Total removal (B)	MSSA	Cure – no further surgery	12
2 ^a	F	59	Dystonia	32	Chest, retroauricular (L)	Normal	108	Partial removal	MSSA	Cure after second surgery (total removal)	8
3 ^a	F	59	Dystonia	14	Frontal, retroauricular (L)	Not done	30	No surgery	Not done	Cure – no further surgery	6
4	M	61	Parkinson	18	Chest, frontal, retroauricular (R)	Oedema	48	Total removal (R)	MSSA	Brain abscess appeared on treatment Cure after abscess drainage	12
5	M	46	Parkinson	28	Frontal (L)	Oedema	1.8	Total removal (L)	No growth	Cure – no further surgery	4
6	F	54	Essential tremor	8	Frontal (L)	Normal	20	Wound debridement	PA	Hypodensity on CT scan (day 3) Cure after second surgery (total removal)	6
7	F	68	Parkinson	57	Chest (L)	Normal	130	Partial removal	MSSA	Cure – no further surgery	6
8	F	60	Parkinson	25	Chest, retroauricular (R)	Normal	3.3	Partial removal	<i>micrococcus</i>	Cure after second surgery (total removal)	NA
9	M	57	Parkinson	820	Chest, retroauricular (B)	Not done	5	Partial removal	MSSA	Cure after second surgery (total removal)	12
10	M	56	Parkinson	18	Chest (R)	Not done	31	Partial removal	MSSA	Cure – no further surgery	4
11	M	66	Parkinson	365	Chest (R)	Normal	3	Partial removal	SE	Cure – no further surgery	6
12	M	21	Dystonia	90	Chest (R)	Not done	NA	Partial removal	SE	Cure – no further surgery	3

- **3/3 infections loge générateur + connecteur** : retrait partiel et 3/3 reprise pour ablation totale (pas de délai précisé)
 - Pas de notion de complications, habitude de centre ou réel échec?
 - Durée de ttt 8-NA-12

Table 1. Deep Brain Stimulation Hardware-Related Infections at Rennes University Hospital, 2006–2008

Case	Sex	Age, years	DBS indication	Infection delay (days after last DBS surgery)	Infection location	CT finding at admission	Serum CRP level, mg/L	Initial surgery	Culture results (c)	Evolution	Antibacterial treatment duration (weeks)
1	F	42	OCD	90	Frontal (B)	Abscess	1	Total removal (B)	MSSA	Cure – no further surgery	12
2 ^a	F	59	Dystonia	32	Chest, retroauricular (L)	Normal	108	Partial removal	MSSA	Cure after second surgery (total removal)	8
3 ^a	F	59	Dystonia	14	Frontal, retroauricular (L)	Not done	30	No surgery	Not done	Cure – no further surgery	6
4	M	61	Parkinson	18	Chest, frontal, retroauricular (R)	Oedema	48	Total removal (R)	MSSA	Brain abscess appeared on treatment Cure after abscess drainage	12
5	M	46	Parkinson	28	Frontal (L)	Oedema	1.8	Total removal (L)	No growth	Cure – no further surgery	4
6	F	54	Essential tremor	8	Frontal (L)	Normal	20	Wound debridement	PA	Hypodensity on CT scan (day 3) Cure after second surgery (total removal)	6
7	F	68	Parkinson	57	Chest (L)	Normal	130	Partial removal	MSSA	Cure – no further surgery	6
8	F	60	Parkinson	25	Chest, retroauricular (R)	Normal	3.3	Partial removal	<i>micrococcus</i>	Cure after second surgery (total removal)	NA
9	M	57	Parkinson	820	Chest, retroauricular (B)	Not done	5	Partial removal	MSSA	Cure after second surgery (total removal)	12
10	M	56	Parkinson	18	Chest (R)	Not done	31	Partial removal	MSSA	Cure – no further surgery	4
11	M	66	Parkinson	365	Chest (R)	Normal	3	Partial removal	SE	Cure – no further surgery	6
12	M	21	Dystonia	90	Chest (R)	Not done	NA	Partial removal	SE	Cure – no further surgery	3

- **4/5 atteinte frontale (non exclusif)** : 4/5 retrait total, 2/5 abcès cérébraux, 3/5 anomalies au TDM
 - Durée TTT 12-6-12-4-6
- **Même constat série Bjerknes 2014** :
 - **TTT conservateur** 7/33 : pas de SA, superficiel
 - **TTT retrait partiel** : 22/33 (67%) : IPG +/- extension
 - 18/18 succès si atteinte IPG et ablation IPG +/- extensions
 - 4/5 succès ablation IPG et extension si atteinte rétro auriculaire + pectorale (3 SA)
 - **TTT retrait total** : 4/33 (frontal / Abcès)

TABLE 4. Details of hardware-related infections in 19 patients^a

Age (yr)/sex	Diagnosis	Time to clinical presentation (d)	Location	Associated pulse generator	Hardware removal technique	Brain lead salvage attempt	Culture results
57/F	Parkinson's disease	7	Chest	Kinetra	Partial	Succeeded	<i>Staphylococcus aureus</i>
42/M	Parkinson's disease	8	Chest	Kinetra	Partial	Succeeded	<i>Propionibacterium acnes</i>
76/M	Parkinson's disease	8	Chest	Solettra	Partial	Succeeded	No growth
4/F	Dystonia	9	Parietal	Solettra	Partial	Succeeded	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
58/F	Essential tremor	13	Phest	Solettra	Partial	Succeeded	No growth
60/F	Parkinson's disease	14	Chest	Kinetra	Partial	Succeeded	<i>S. epidermidis</i>
65/M	Parkinson's disease	23	Chest	Itrel II	Partial	Succeeded	Few skin flora
74/M	Parkinson's disease	26	Chest	Itrel II	Partial	Succeeded	<i>P. acnes</i>
73/M	Essential tremor	126	Parietal	Solettra	Partial	Succeeded	<i>S. aureus</i>
77/F	Parkinson's disease	14	Chest	Kinetra	Partial	Failed	<i>S. aureus</i> (nafcillin resistant)
71/M	Parkinson's disease	26	Chest	Kinetra	Partial	Failed	<i>S. aureus</i>
8/M	Dystonia	28	Chest	Kinetra	Partial	Failed	<i>S. aureus</i>
78/M	Essential tremor	29	Chest	Itrel II	Partial	Failed	<i>S. aureus</i>
63/F	Parkinson's disease	31	Chest	Solettra	Partial	Failed	Unavailable
53/F	Parkinson's disease	29	Frontal	Solettra	Washout ^b	Failed	<i>S. aureus</i>
69/M	Parkinson's disease	19	Frontal	N/A	Total	N/A	<i>S. aureus</i>
73/M	Essential tremor	20	Parietal	Solettra	Total	N/A	<i>S. aureus</i>
71/F	Parkinson's disease	39	Parietal, chest	Kinetra	Total	N/A	<i>S. aureus</i>
78/M	Essential tremor	52	Chest	Itrel II	Total	N/A	<i>S. aureus</i>

Succès :

- SA 1/8
- Pariétal et thoracique
- TTT 4 – 6 semaines

Echecs :

- SA 4/5
- **Délai moyen : 15 +/- 11 semaines**

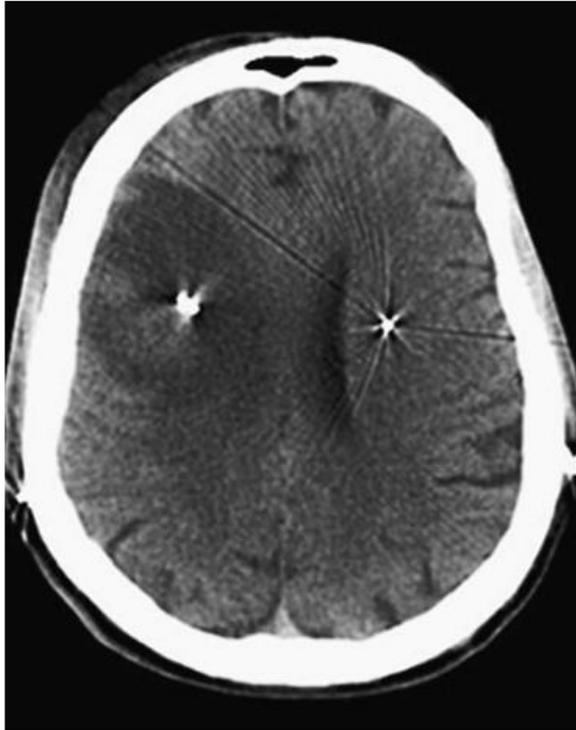
• **3^{ème} série moins évidente :**

- TTT conservateur 0 cas
- TTT retrait partiel (ablation IPG et extensions) : 14 cas : **succès 64% = sauvetage sonde cérébrale**
 - Succès 9/14 : peu de S aureus, atteinte thoracique isolée ou pariétale
 - Echec : 5/14 : 80% S Aureus, TARDIF : attention au délai de réimplantation +++
- TTT retrait total : 4/19 initialement (frontal / cellulite extensive / multiples atteintes)

Comment manager?

- Infections superficielles :
 - Soins locaux
 - +/- antibiothérapie orale courte 7 jours ciblant SA et SCN
 - Clindamycine
 - Pristinamycine
 - Surveillance rapprochée hebdomadaire évolution aspect local
- Infections profondes
 - Retrait ou conservation avec parfois patients très dépendants
 - Reco méningites nosocomiales pour la diffusion si besoin
- Si exérèse, délai réimplantation long, 2 mois après arrêt toute antibiothérapie, si possible

Prise en charge des infections profondes



Atteinte initiale

- Cicatrice frontale
- Abscès ou œdème intracérébral (si chir > 2 semaines)

Oui

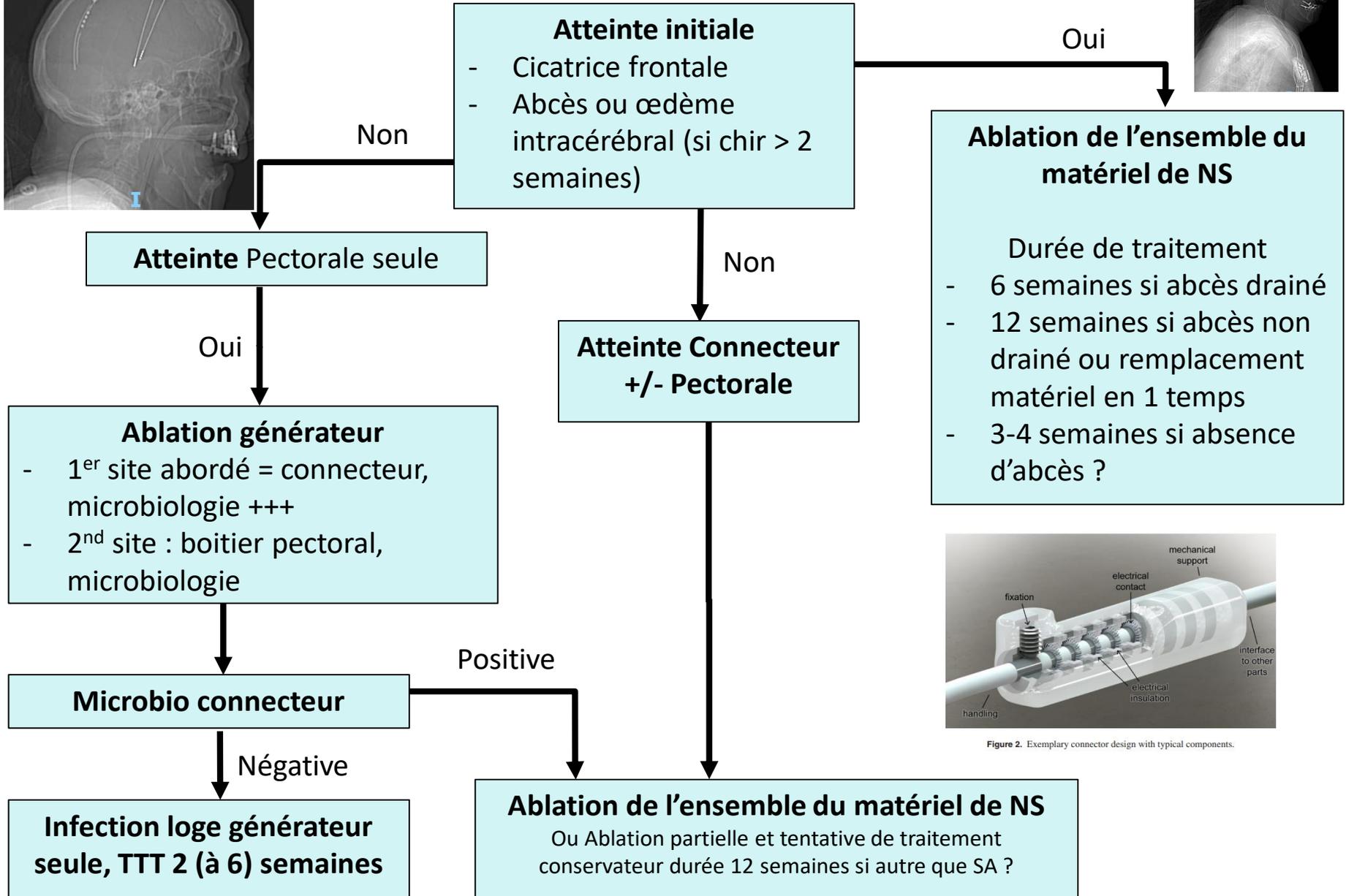
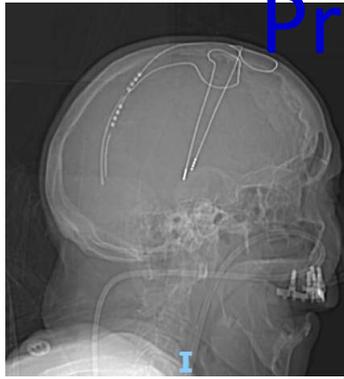
Ablation de l'ensemble du matériel de NS

Durée de traitement

- 6 semaines si abcès drainé
- 12 semaines si abcès non drainé ou remplacement matériel en 1 temps
- 3-4 semaines si absence d'abcès ?



Prise en charge



Antibiotic Impregnated Catheter Coating Technique for Deep Brain Stimulation Hardware Infection: An Effective Method to Avoid Intracranial Lead Removal

Vincenzo Levi, MD *
Giuseppe Messina, MD*
Andrea Franzini, MD*
Nicola Ernesto Di Lorenzo,
MD*
Angelo Franzini, MD*
Giovanni Tringali, MD*
Michele Rizzi, MD*  

BACKGROUND: Few studies have proposed alternative salvage methods of deep brain stimulation (DBS) intracranial lead once the infection has already occurred.

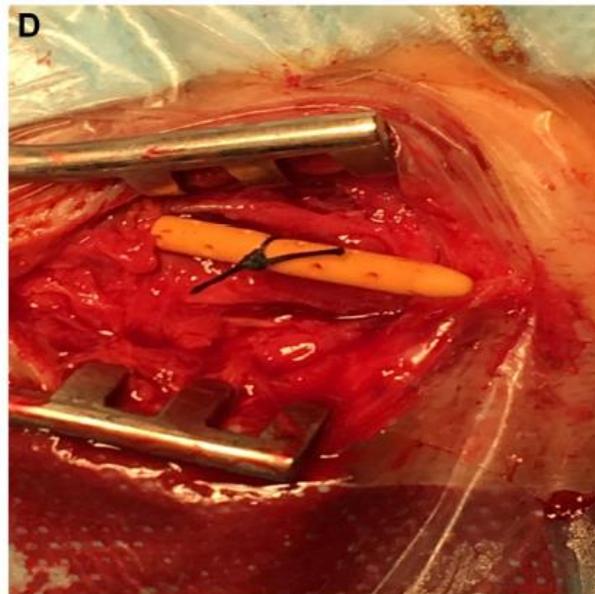
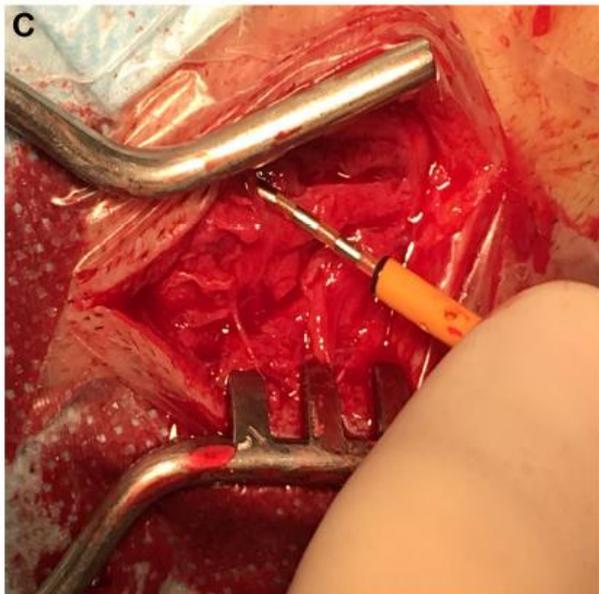
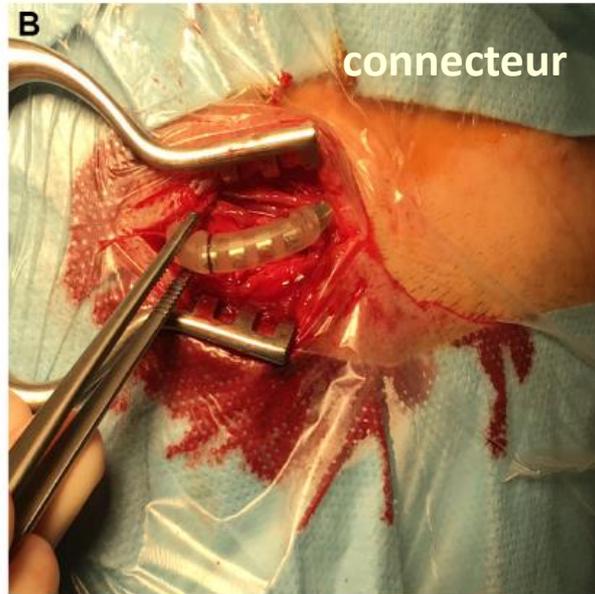
OBJECTIVE: To assess the effectiveness of antibiotic impregnated catheter coverage of DBS leads in case of hardware infection.

METHODS: Patients with a hardware infection and consequent partial removal of extension and internal pulse generator (IPG) were reviewed. To diagnose an infection, criteria provided by the Guideline for Prevention of Surgical Site Infection were used. We compared the intracranial lead salvage rate between the group that underwent antibiotic catheter lead protection (group A) and the group that did not (group B).

Surgical Management of Deep Brain Stimulator Infection without Electrode Removal: Report of Two Cases

Hiroaki Tanaka¹ Hideaki Rikimaru¹ Yukiko Rikimaru-Nishi^{1,2} Norihiro Muraoka^{3,4} Mina Anegawa¹
Shoya Ueki¹ Ou Oishi^{1,5} Kensuke Kiyokawa¹

- Nombreux questionnement sur des techniques qui permettraient de sauver les sondes proximales
- Cathéters imprégnés pour recouvrir les sondes
 - Parage / plastie / VAC /antibiothérapie (Tanaka) → 2 cas, plastie musculaire de recouvrement



Antibiotic Impregnated Catheter Coating Technique for Deep Brain Stimulation Hardware Infection: An Effective Method to Avoid Intracranial Lead Removal

Vincenzo Levi, MD^{1*}
 Giuseppe Messina, MD^{2*}
 Andrea Franzini, MD^{3*}
 Nicola Ernesto Di Lorenzo,
 MD⁴
 Angelo Franzini, MD^{5*}
 Giovanni Tringali, MD^{6*}
 Michele Rizzi, MD^{1*}

BACKGROUND: Few studies have proposed alternative salvage methods of deep brain stimulation (DBS) intracranial lead once the infection has already occurred.
OBJECTIVE: To assess the effectiveness of antibiotic impregnated catheter coverage of DBS leads in case of hardware infection.
METHODS: Patients with a hardware infection and consequent partial removal of extension and internal pulse generator (IPG) were reviewed. To diagnose an infection, criteria provided by the Guideline for Prevention of Surgical Site Infection were used. We compared the intracranial lead salvage rate between the group that underwent antibiotic catheter lead protection (group A) and the group that did not (group B).

- **23 infections 2012 – 2017**
- Depuis 2015 : utilisation de cathéter imprégnés de CLINDAMYCINE + RIFAMPICINE
- Posés sur les sondes lors du parage du connecteur

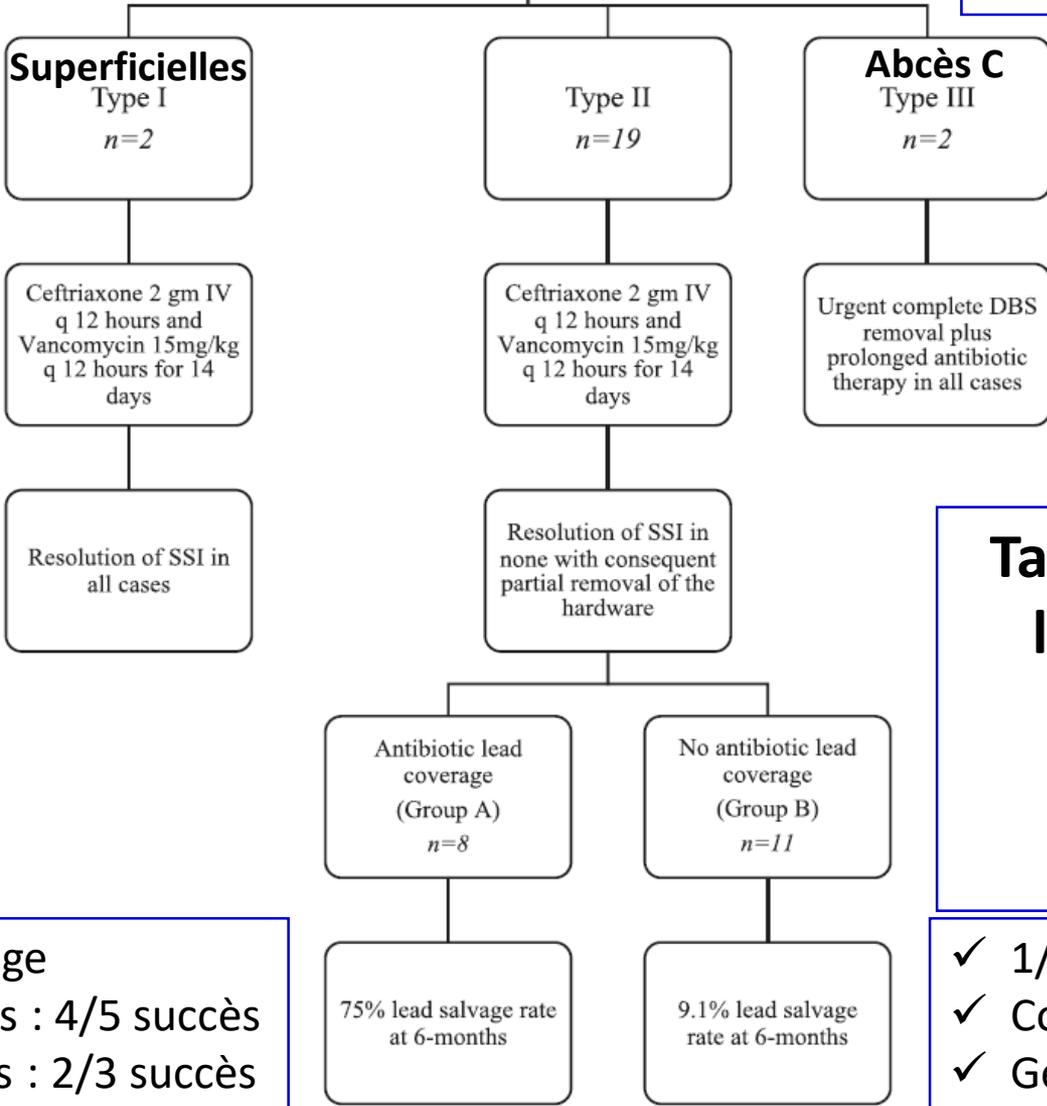
Antibiotic Impregnated Catheter Coating Technique for Deep Brain Stimulation Hardware Infection: An Effective Method to Avoid Intracranial Lead Removal

Vincenzo Levi, MD^{1*}
 Giuseppe Messina, MD^{2*}
 Andrea Franzini, MD^{3*}
 Nicola Ernesto Di Lorenzo,
 MD⁴
 Angelo Franzini, MD^{5*}
 Giovanni Tringali, MD^{6*}
 Michele Rizzi, MD^{1,4*}

BACKGROUND: Few studies have proposed alternative salvage methods of deep brain stimulation (DBS) intracranial lead once the infection has already occurred.
OBJECTIVE: To assess the effectiveness of antibiotic impregnated catheter coverage of DBS leads in case of hardware infection.
METHODS: Patients with a hardware infection and consequent partial removal of extension and internal pulse generator (IPG) were reviewed. To diagnose an infection, criteria provided by the Guideline for Prevention of Surgical Site Infection were used. We compared the intracranial lead salvage rate between the group that underwent antibiotic catheter lead protection (group A) and the group that did not (group B).

SSI
 n=23

- ✓ S Aureus 9/23 (39%)
- ✓ SCN 2/19 (9%)
- ✓ Négatives 12/19 (52%)
- ✓ 14 jours ATB pré op...

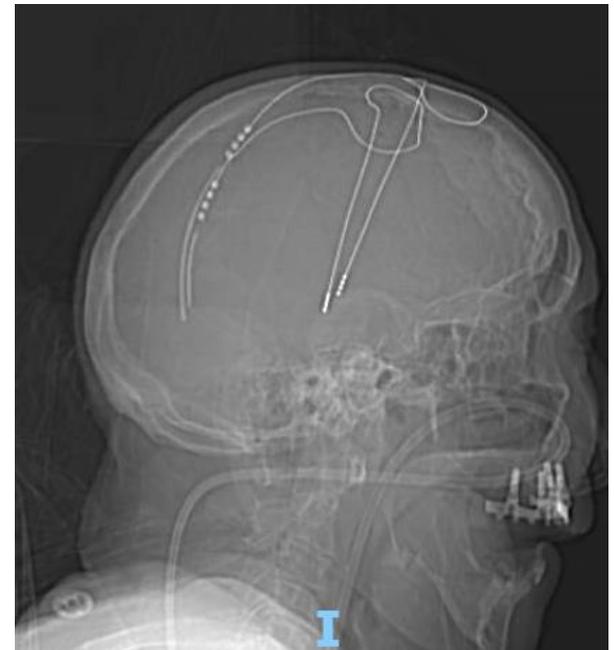


Taux de succès pour les infections sur générateurs inhabituel // littérature

- ✓ 6/8 sauvetage
- ✓ Connecteurs : 4/5 succès
- ✓ Générateurs : 2/3 succès

- ✓ 1/11 sauvetage
- ✓ Connecteurs : 1/6 succès
- ✓ Générateurs : 0/5 succès

Jos... Mireille



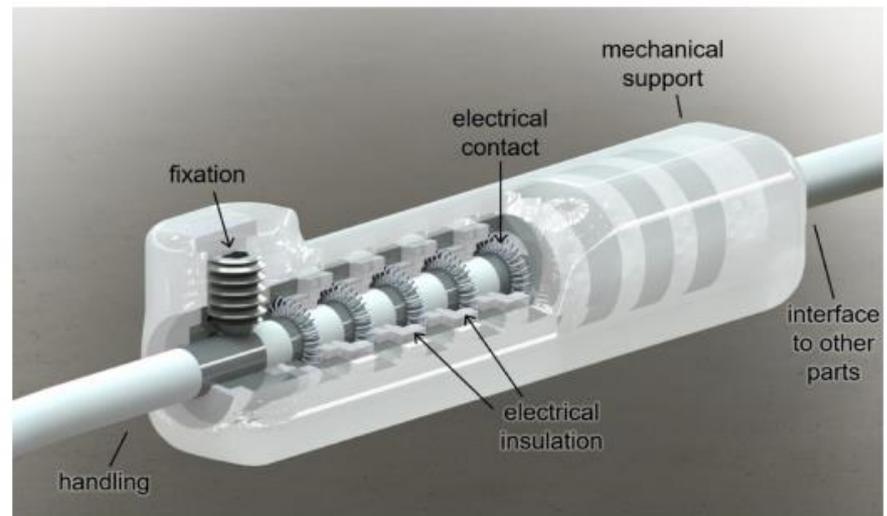
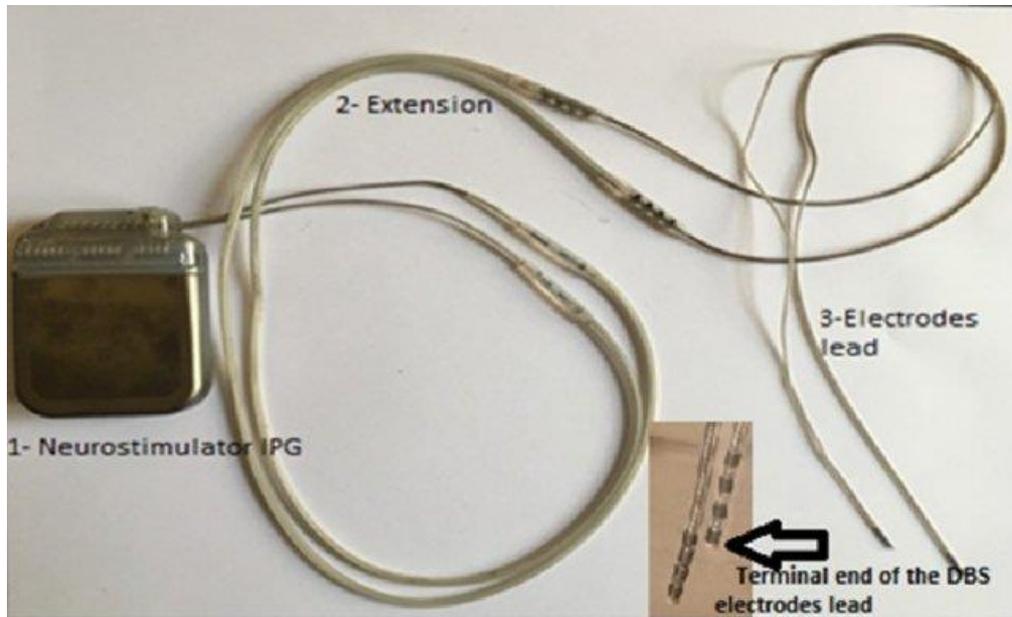
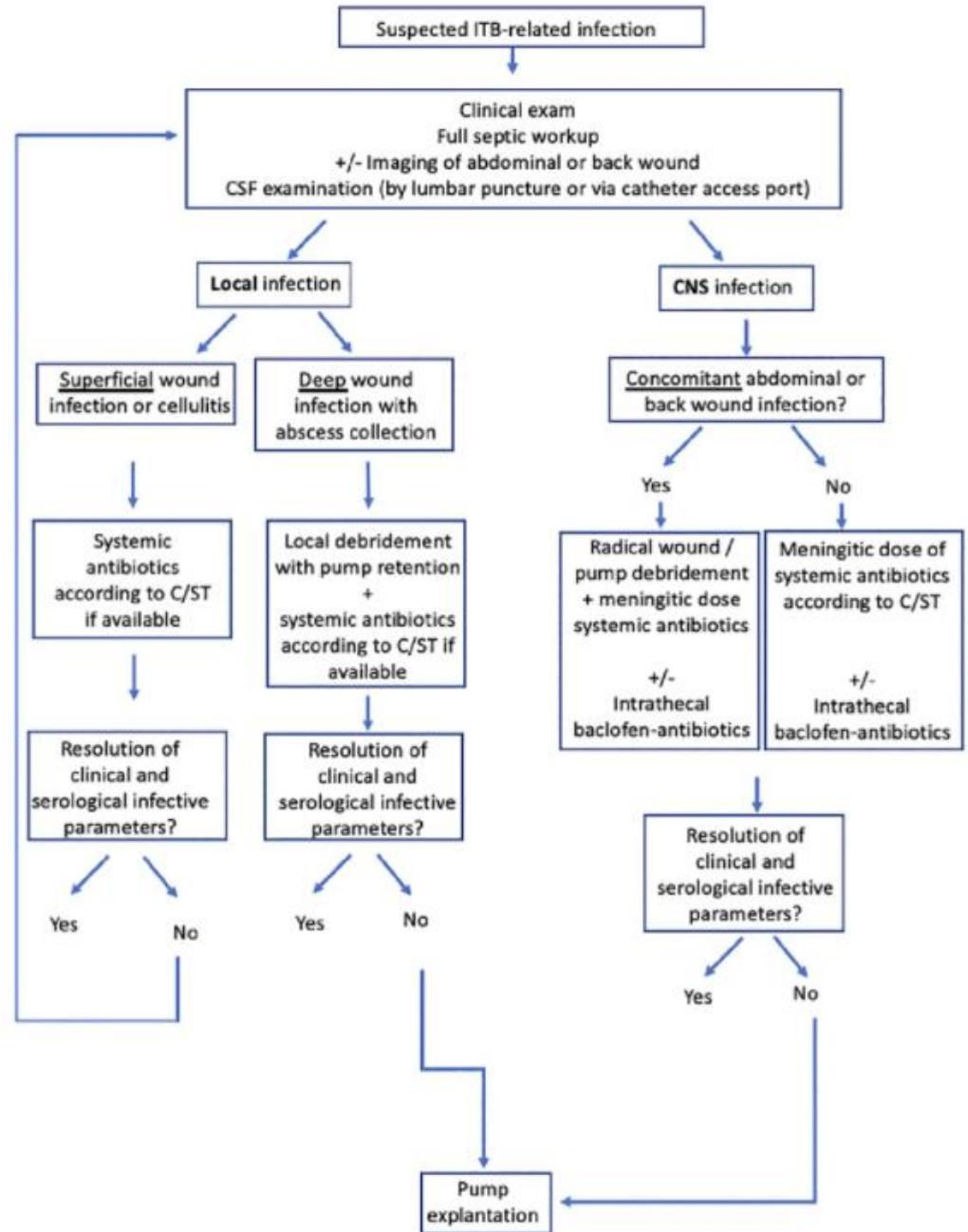


Figure 2. Exemplary connector design with typical components.



Infection pompe intrathécale



Infections profondes / CNS avec

TTT conservateur

- TTT 12 semaines

- Si intrathécal : selon contenance
du réservoir (5-6s pour vanco)