

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Ospedaliero - Universitaria di Ferrara



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI FERRARA
- EX LABORE FRUCTUS -

Dipartimento di Neuroscienze e Riabilitazione
Unità Operativa di Neurochirurgia
Scuola di specializzazione in Neurochirurgia
Azienda Ospedaliero Universitaria di Ferrara

Le infezioni post-neurochirurgiche: come affrontarle

Michele Alessandro Cavallo

Infezioni intracraniche post-operatorie

- Rare in elezione
- 1-20% post-traumatiche (latenza 2 settimane)
 - 75% frattura base cranica
 - 58% fistola liquorale
- **Fistola liquorale**
 - 2-3% dei traumi cranici
 - 60% dopo 2 settimane, 95% dopo 3 mesi
- **Cranioplastica** 0.2 - 21.4% (senza differenza significativa fra autologhe e di sintesi)
- Clinica
 - Cefalea, rigor, febbre, spesso scarsi segni sistemici

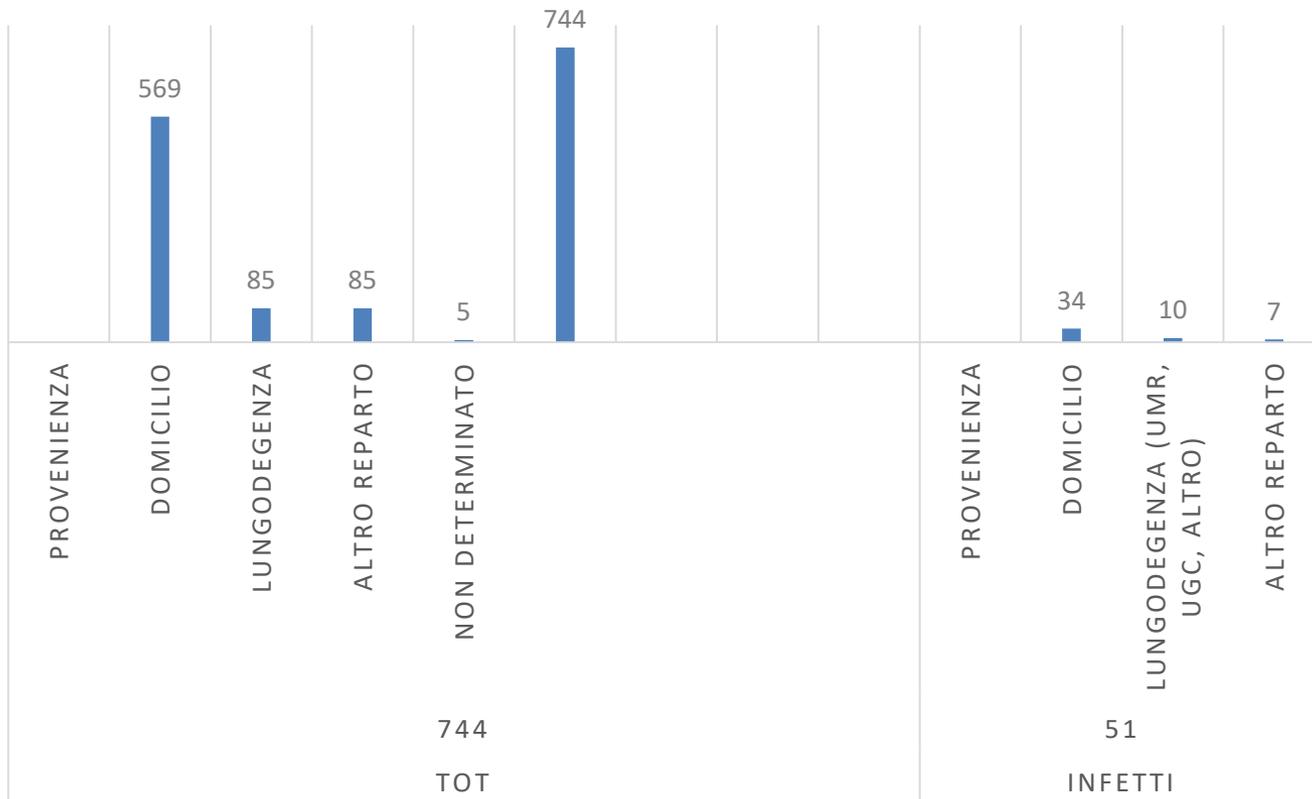
Criteri inclusione

- Pazienti che abbiano ricevuto l'impianto di un device:
 - Catetere spinale o cerebrale
 - Viti/barre/cage vertebrali
 - Neurostimolatore centrale/periferico e relativa batteria
 - Elettrodo per DBS
 - Pompa ad infusione cerebrale o spinale
- Pazienti che abbiano ricevuto una diagnosi (nella SDO) o che abbiano avuto verifica (colturale positivo) di un'infezione correlata al device.

BIAS

- Cartelle incomplete
- Procedure emergenti per cui i pazienti a cui viene applicato un device muoiono
- Perdita al follow up (altri centri)

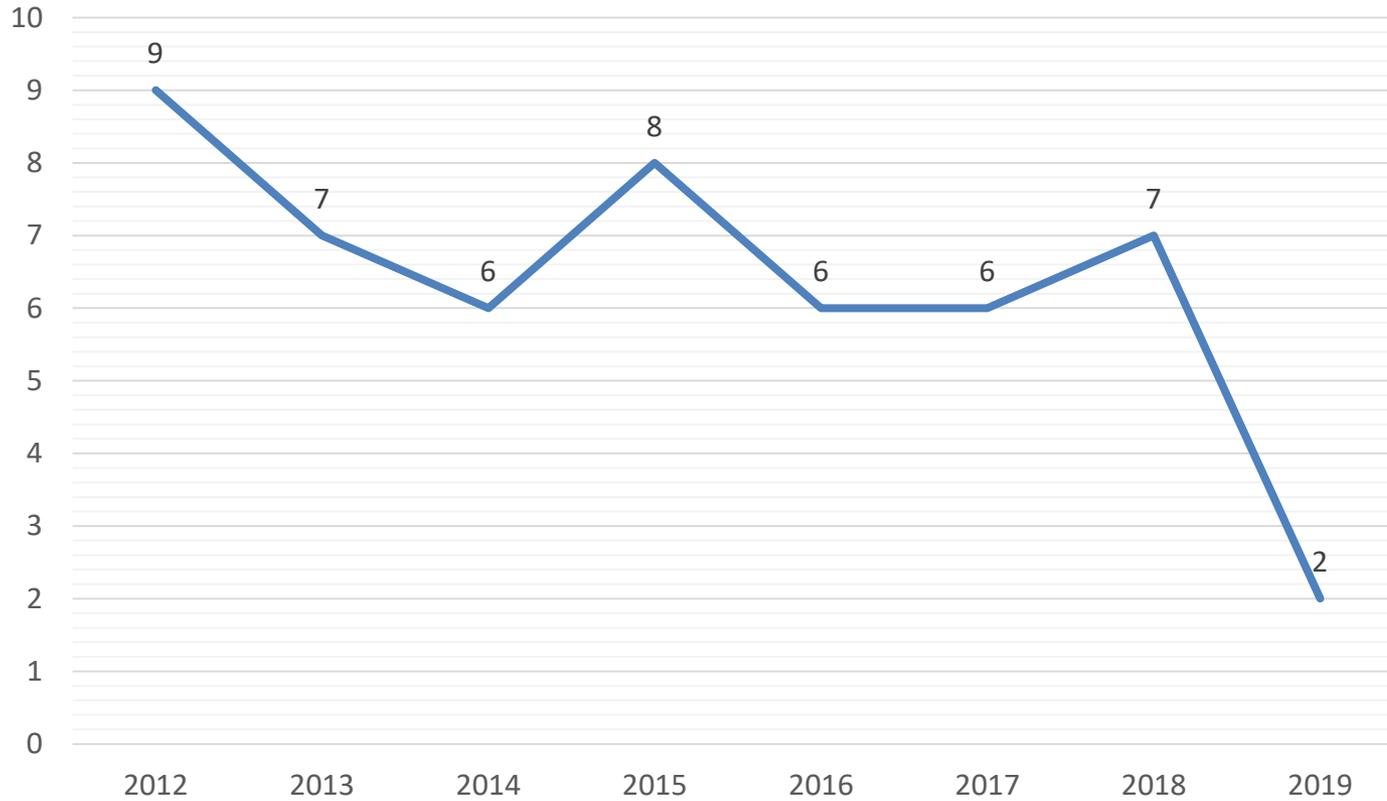
TOTALI E PROVENIENZA



Infetti/TOT: 6,85%

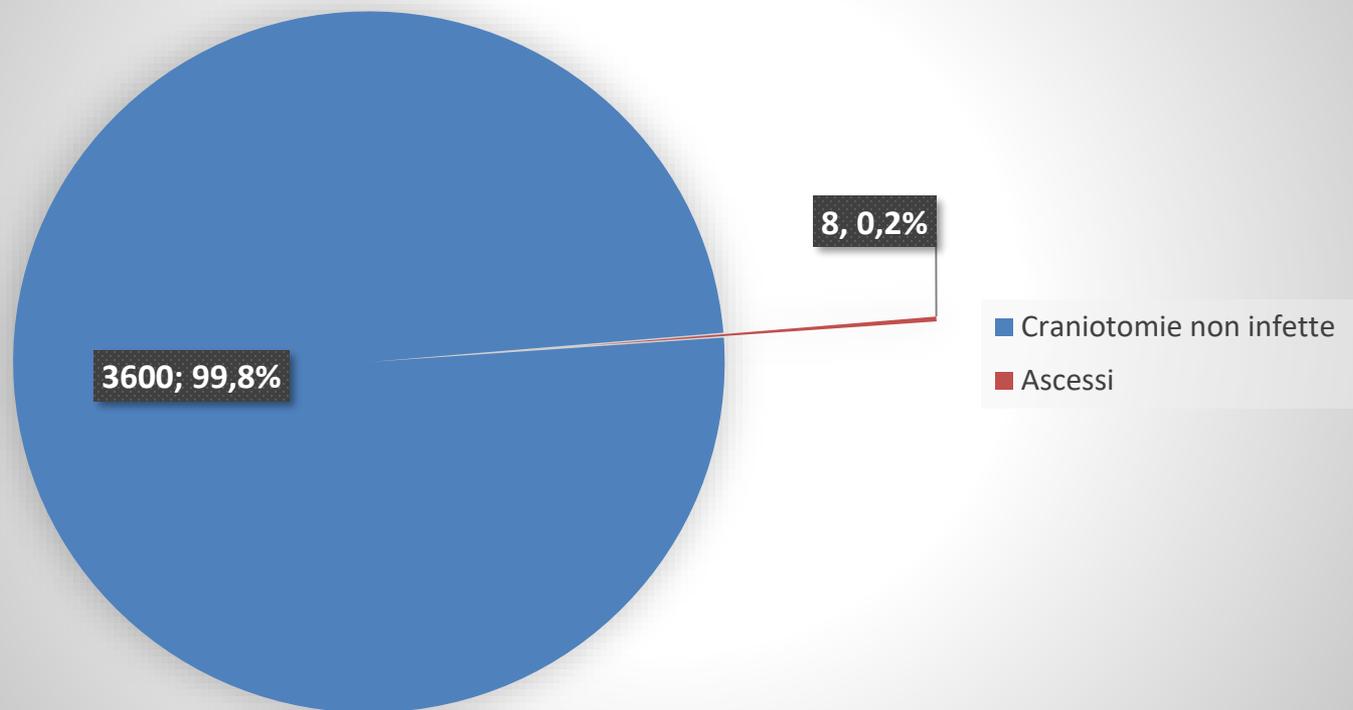
Totali	744 Provenienza	
	Domicilio	569
	Lungodegenza	85
	Altro reparto	85
	Non determinato	5
Infetti	51 Provenienza	
	Domicilio	34
	Lungodegenza (UMR, UGC, altro)	10
	Altro reparto	7

Totale infezioni



Infezioni	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
TOT	9	7	6	8	6	6	7	2
DBS/elettrostimolatori/batterie	5	2	0	2	2	2	3	0
Artodesi	0	0	3	3	2	0	0	0
Cranioplastica	2	2	0	1	0	2	2	0
Derivazioni ventricolari/spinali	2	3	2	2	0	2	0	2

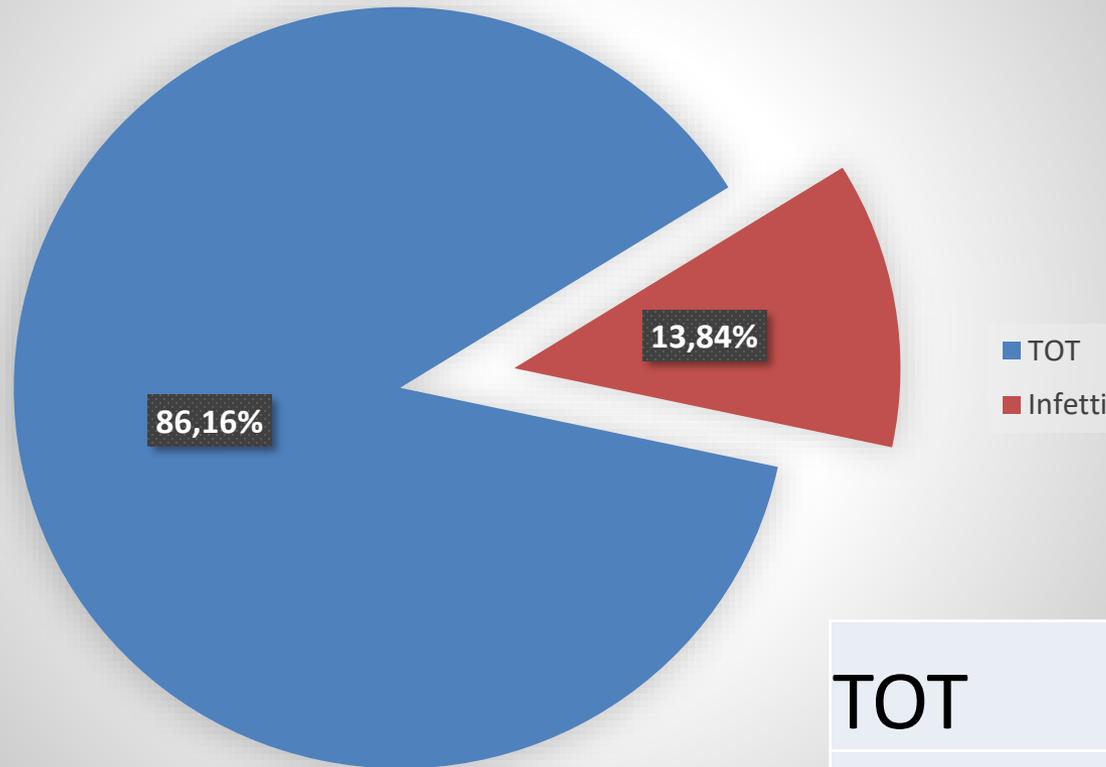
Ascessi post-craniotomia (2003-05/19)



Ascessi intracerebrali	35
Ascessi post-operatori	8
% ascessi post-operatori	22.8

Craniotomie non infette	3600
Ascessi	8
TOT craniotomie	3608

Cranioplastica



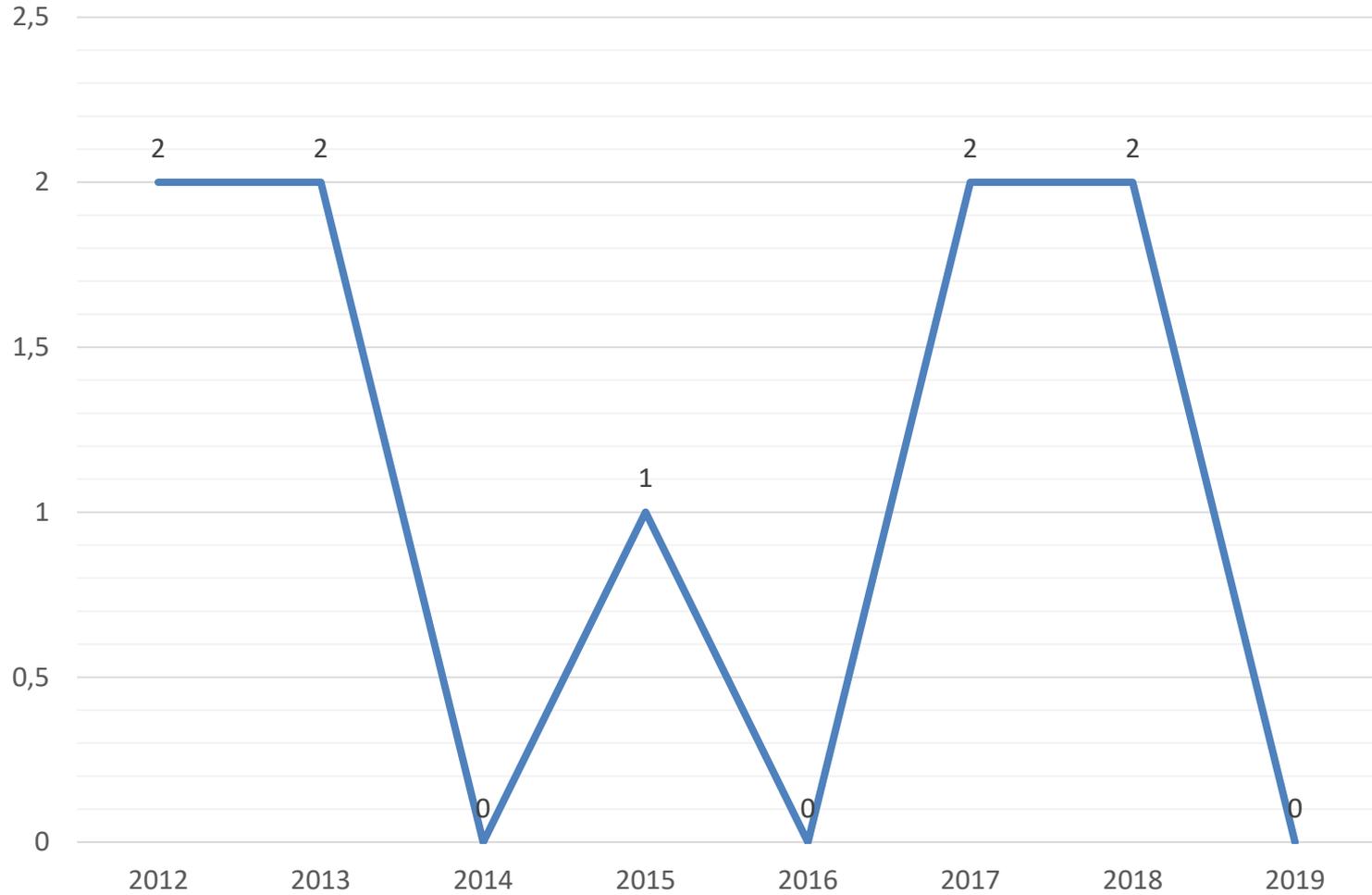
TOT

65

Infetti

9

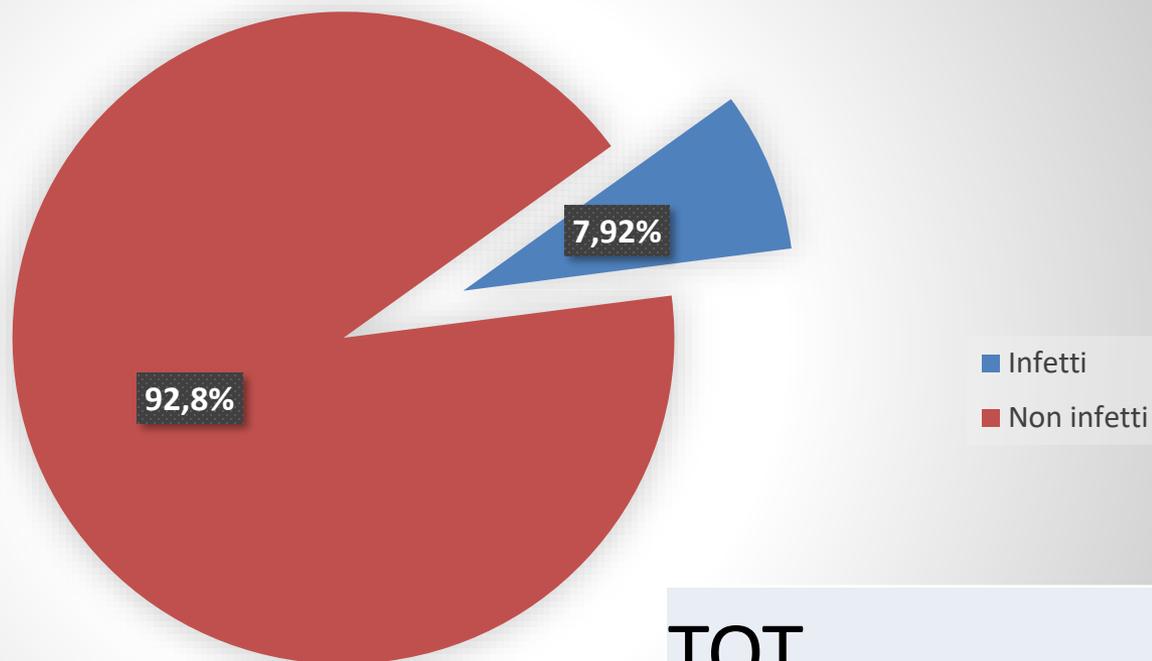
Cranioplastica



Infezioni da shunt

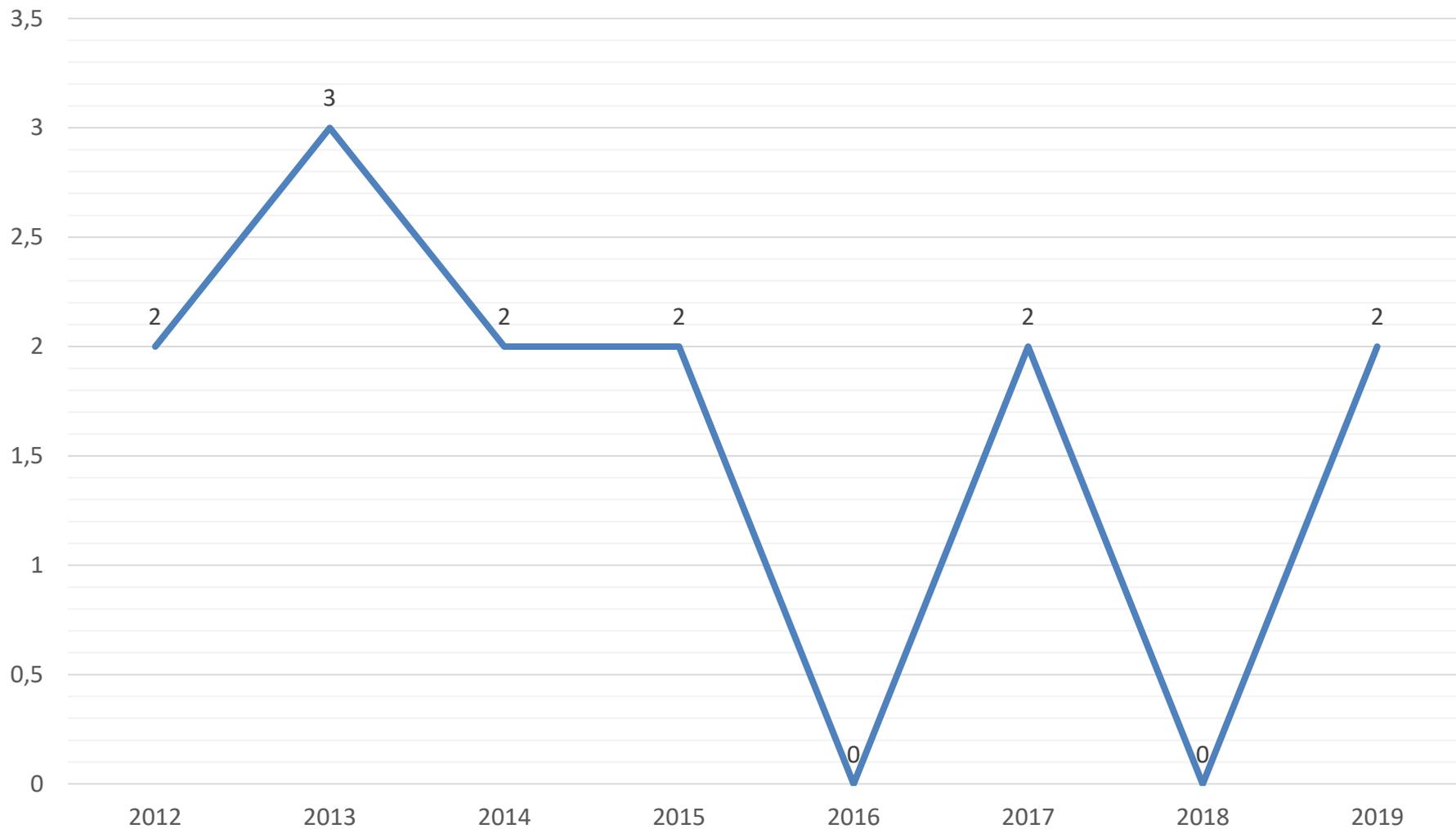
- Infezioni dello shunt ventricolare (interno ed esterno) 5-20% (media 7%)
 - **Precoci** entro 2 sett. Staffilo (MRSA) 50%
 - **Lente** entro 2 mesi staffilo (MRSA) 70%
 - **Tardive** oltre 6 mesi (2.7-31% - media 6%) staffilo epidermidis >90%
- **Clinica**
 - Cefalea, iperpiressia irregolare, scarsi segni sistemici
 - Colonie sulla parte interna del catetere, coperte dal biofilm
 - Rachicentesi e prelievo dalla valvola dello shunt
- **Prevenzione**
- Tunnellizzazione > 5m da foro di ingresso nelle DVE
- Cateteri impregnati di antibiotico o sali d'argento
- Inutili sostituzioni preventive di catetere
- Evitare medicazioni quotidiane, rimozione dei punti in condizioni di asepsi
- Evitare terapia antibiotica preventiva prolungata

Derivazioni ventricolari/spinali



TOT	164
Infetti	13

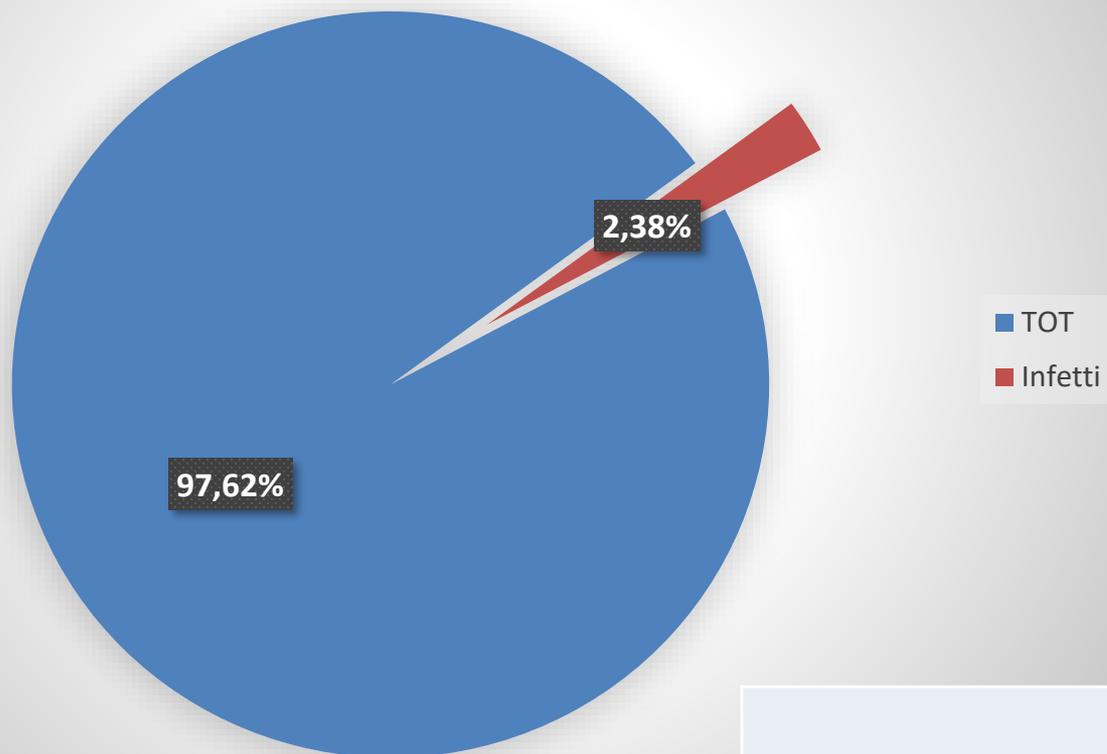
Derivazioni ventricolari/spinali



Infezioni post-laminectomia / discectomia

- Infezioni superficiali e profonde: complessivamente 0.9-5%
 - Da 3 giorni a 8 mesi dopo l'intervento chirurgico (80% dopo 3 settimane)
 - Clinica
 - Lombalgia che si accentua con il carico
 - Iperpiressia incostante
 - Spesso scarsi sintomi sistemici
- Discite post-operatoria 0.2-4%
 - Fattori di rischio
 - Età
 - Trattamento cronico con steroidi
 - Diabete
 - Obesità
 - Mezzi di sintesi

Artrodesi



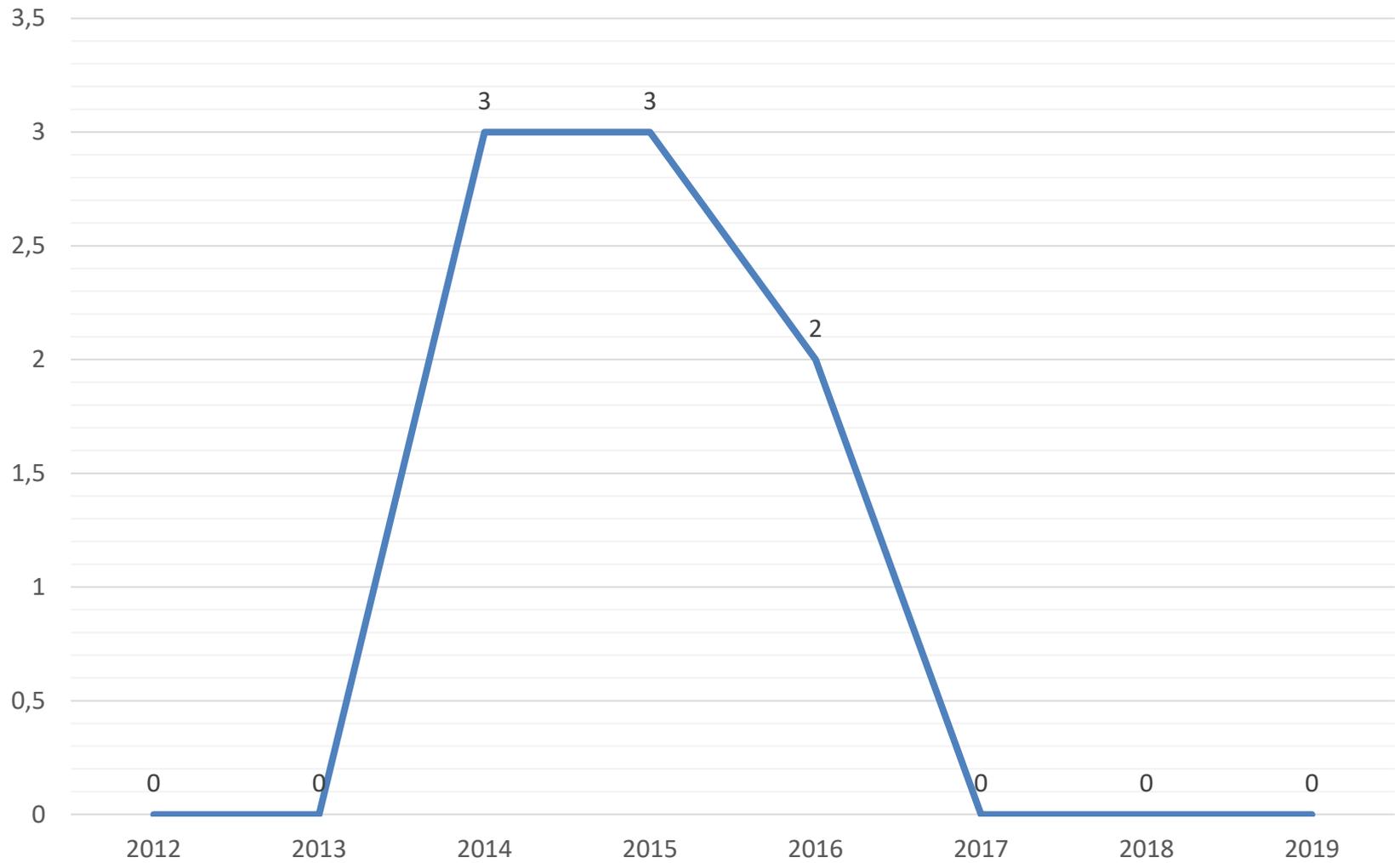
TOT

336

Infetti

8

Artrodesi

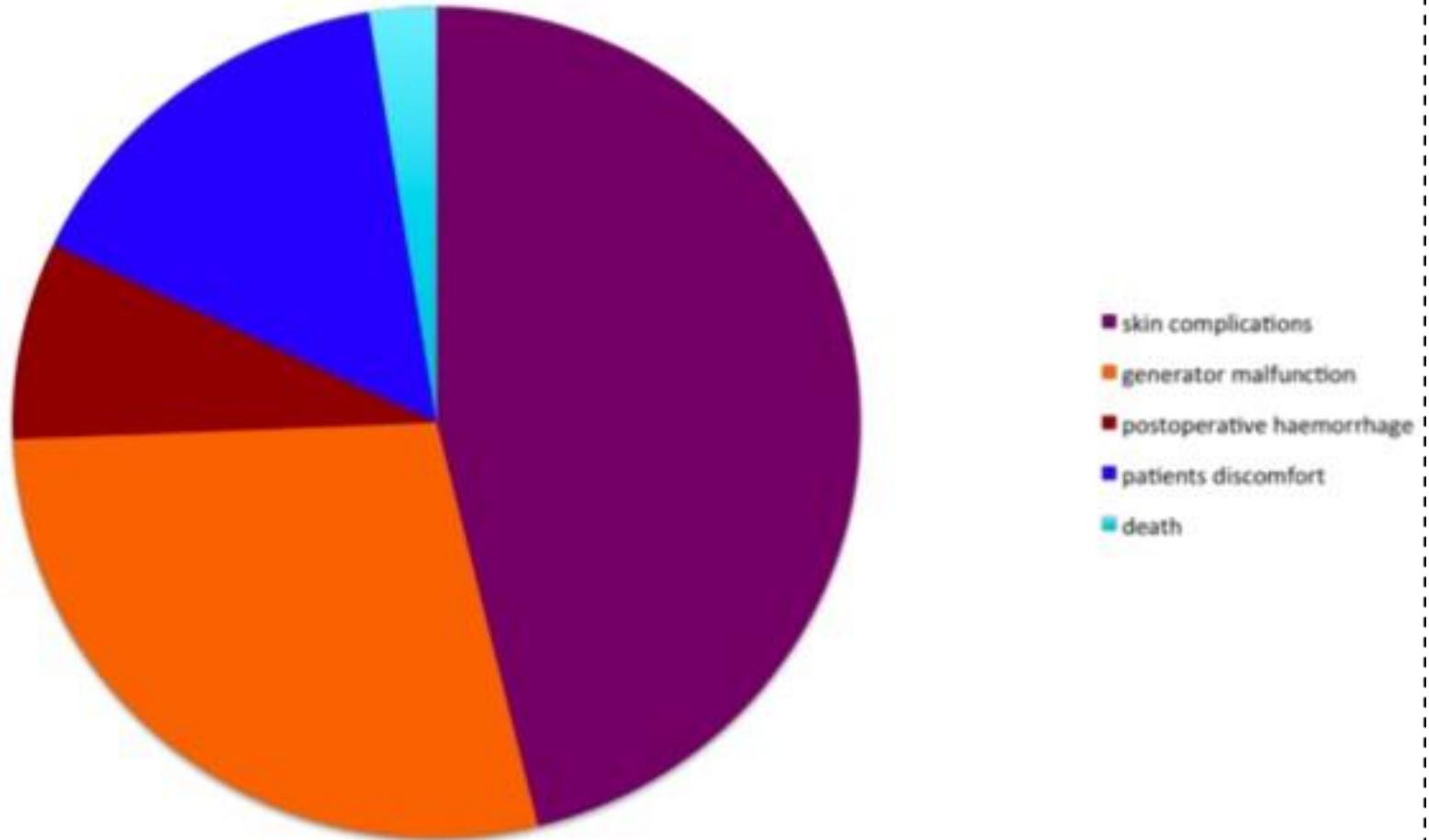


Infezioni devices per neuromodulazione

- Bjerknes S, et al. Surgical Site Infections after Deep Brain Stimulation Surgery: Frequency, Characteristic and Management in a 10-Year Period. PLOS One, 9(8), e105288, 2014
 - Infezioni post-operatorie 5.6%
 - 8.7% e 6.7% nei pazienti plurioperati
 - 79% entro il primo mese
 - Rimozione impianto 79%
 - Stafilococco aureus 36%
 - Nessun fattore di rischio identificato
- Engel K, et al. Towards unambiguous reporting of complications related to deep brain stimulation surgery: a retrospective single-center analysis and systematic review of the literature. PLOS One, 2, 10.1371, 2018
 - Infezioni post-operatorie 3.3%
 - In letteratura rimozione dell'impianto 3.6%/anno
 - Incidenza costante negli anni

Neurostimulation: overall complications

Kiel 2017



Proportion of complications in percentage of all complications

Eventi Avversi Osservati

Complicanze Chirurgiche DBS

Infezioni/Erosioni Cutanee

3 stafilococchi, 1 pseudomonas, 1 proteus, 3 «negativi»

N°

8

%EA

12.9%

Prevalenza

6.66%

Rezai et al
2008

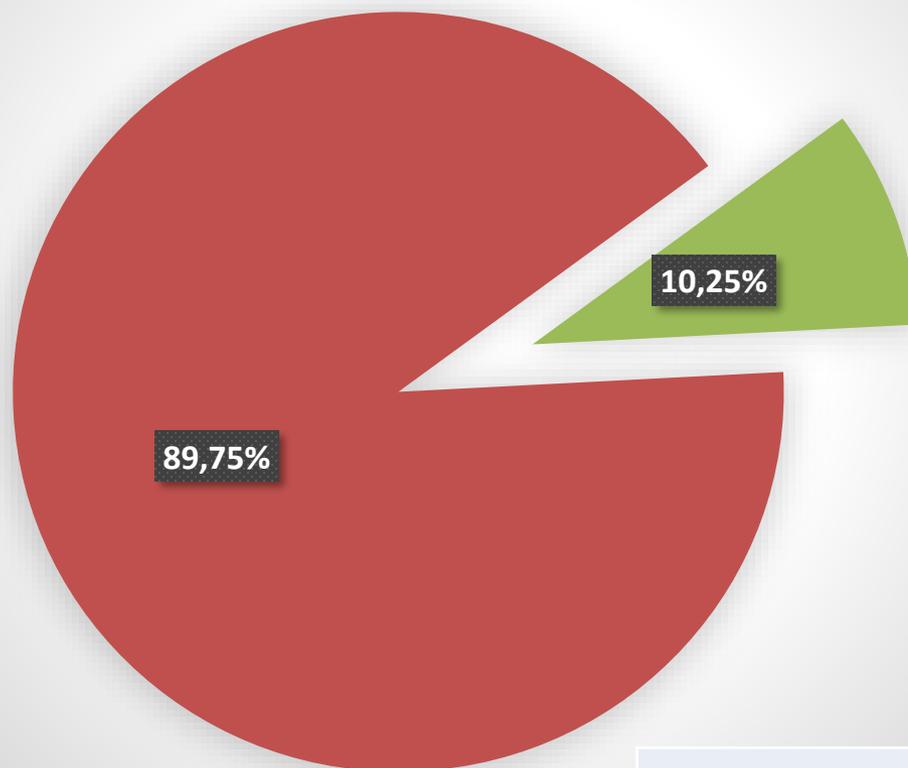
1%-15%



Prevalenza delle infezioni negli impianti per neuromodulazione

2014 Thrane JF	sostituzioni IPG	5% → 20%
2015 Falowski SM	DBS (IPG)	1.2% → 5.7% revisioni
2016 Fytagoridis	sostituzioni IPG per DBS	5.9% → 20% dopo 5 sostituzioni
2017 Helmers AK	sostituzioni IPG	2.96% (1.92% → 8.7% dopo 3 sostituzioni)
2017 Pepper J	sostituzioni IPG	8.5% → 0% (eradicazione <i>Staphylococcus MR</i>)
2017 Frizon LA	sostituzioni IPG per DBS	2.01% (0.44% → 1.83% alla 3 ^a sostituzione)
2017 Bendel MA	Spinal Cord Stimulation	2.45% - espianto nel 77.6%
2017 Yusuf E	Spinal Cord Stimulation	10.4% → 3.4% → 1% dopo protocollo
2013 Haraway AM	stimolatori sacrali per urologia	5.9%
2017 Lee L	stimolatori sacrali per urologia	3-10% → 1.6% dopo protocollo
2018 Myer ENB	stimolatori sacrali	1.97%
2013 Taira T	pompe baclofen	3%
2015 Malheiro L	pompe baclofen	8.71% (2.3% meningite)
2017 Bouche B	Peripheral Nerve Stimulation	3.84%
2017 Ilfeld BM	Peripheral Nerve Stimulation	0.83% - 0.03% con elettrodi a spirale

DBS/elettrostimolatori/batterie



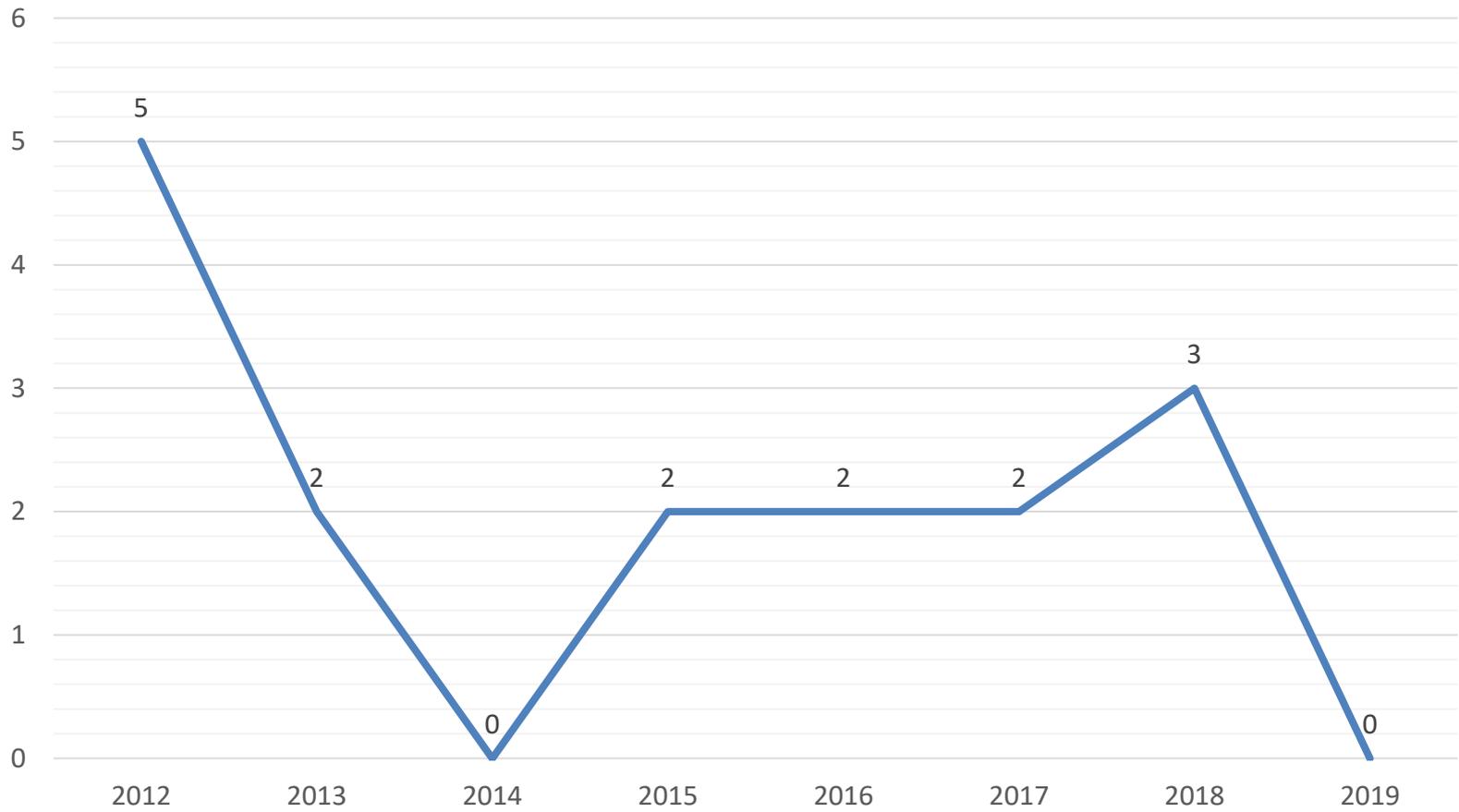
TOT

156

infetti

16

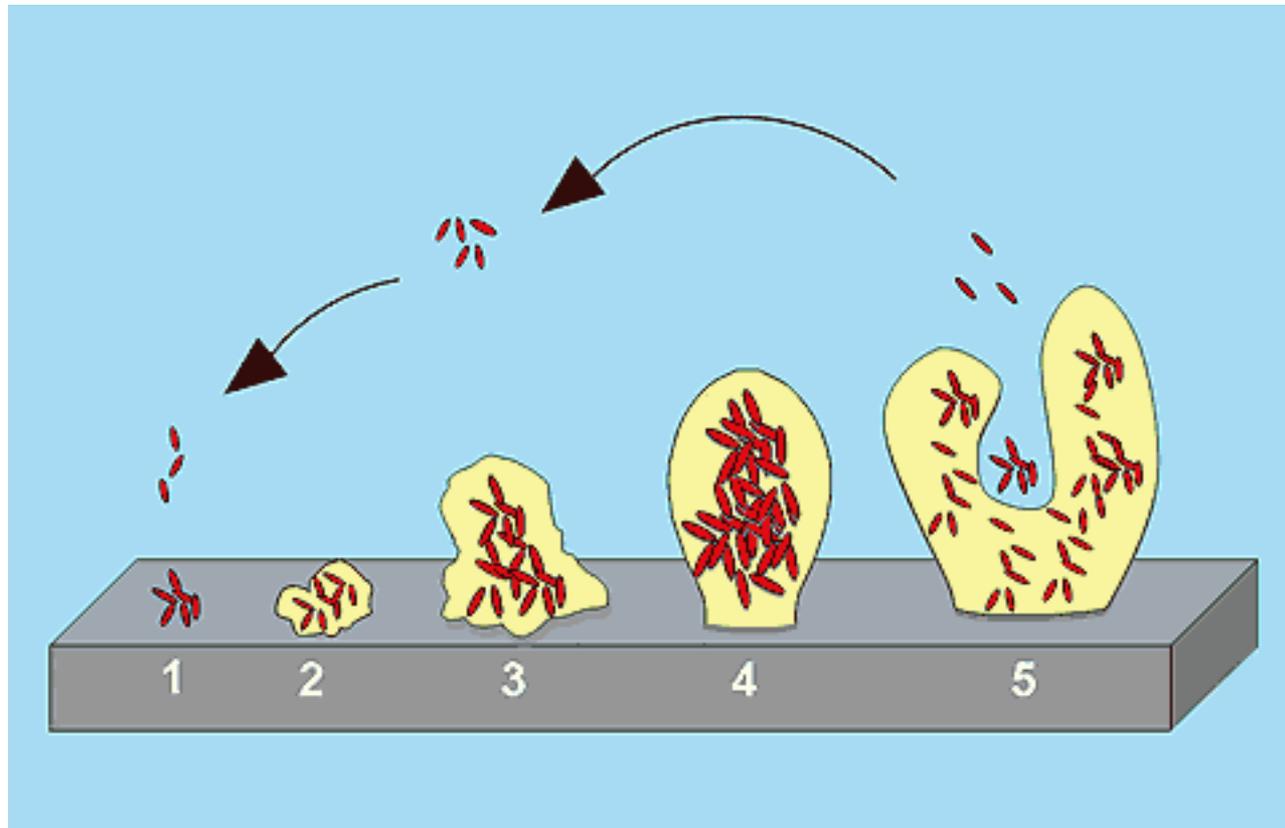
DBS/elettrostimolatori/batterie



Le infezioni dei sistemi protesici

- Materiale: derivati del silicone, titanio, PMM
- Percentuale di infezioni analoga a tutte le protesi
- I batteri che in qualche modo penetrano nella ferita chirurgica possono aderire alla superficie amorfa dell'impianto e sviluppare colonie.
- Le colonie formano sostanze protettive (polisaccaridi - biofilm) che impediscono agli anticorpi e agli antibiotici provenienti dal sangue circolante di penetrare nelle colonie e distruggerle

Formazione del biofilm



Infezioni precoci: entro un mese dall'intervento

Infezioni tardive: anche dopo molti mesi dall'intervento

I batteri più frequentemente isolati sono gli **stafilococchi** meticillino resistenti o sensibili

Infezioni indolenti, localizzate alla regione sottocutanea sede dell'impianto, molto raramente si diffondono al resto dell'organismo e al sangue, rara la febbre, esami di laboratorio spesso normali

Causano dolore locale e ulcerazione della cute con fuoriuscita dell'impianto (stimolatore o elettrodi)

Strategie per combattere le infezioni degli impianti protesici

- 2013 Haraway AM. Efficacia prev. Vancomicina/Gentamicina:Cefazolina 7.3:1
- 2016 Provenzano DA. Volume prestazioni, doppi guanti, asepsi rigorosa
- 2017 Yusuf E. Adozione protocolli 10.4%  1%
 - Pulizia cute x 5 giorni
 - Primo intervento del giorno
 - Ridurre personale in sala operatoria
 - Istruzioni agli Infermieri domiciliari
 - Istruzioni al paziente
- 2017 Lee L. Adozione protocolli di asepsi e antibioticoterapia
- 2017 Hoelzer BC. Nessuna relazione; solo terapia antibiotica post-operatoria.
- 2017 Pepper Adozione protocolli 8.5%  0%
 - Identificazione stafilococco aureus Meticillino resistente sulla cute
 - Eradicazione
 - Vancomicina nella tasca sottocutanea
- 2018 Bartek J Jr. Ossigeno iperbarico nelle infezioni: nessuna evidenza statistica

Strategie per combattere le infezioni degli impianti di neurostimolazione

- Infezioni tendono ad aumentare in relazione al numero di sostituzioni del generatore sottocutaneo
- L'utilizzo di generatori ricaricabili potrebbe ridurre significativamente le infezioni



Conclusioni

- Le infezioni sono correlate all'impianto protesico
- Le infezioni aumentano con le sostituzioni degli impianti
- Una volta infetto, quasi sempre occorre espiantare tutto il sistema
- Tendenza alla riduzione delle infezioni con l'adozione di protocolli locali
- Non esistono evidenze sull'efficacia di strategie specifiche rispetto ad altre per ridurre le infezioni, ma i protocolli locali di asepsi incidono sui risultati
- Probabilmente la diffusione dell'utilizzo di protesi non sostituibili o generatori ricaricabili ridurrà l'incidenza delle infezioni
- Reti imbevute di antibiotico?