



# Epidemiologie des Infections Ostéo-Articulaires

DIU IOA

Louis BERNARD (Tours)

Nantes, Lundi 07/10/2013

# Définition IOA

- IOA = infection ostéo-articulaire
  - OS
  - articulaire
- IOA
  - native: communautaire-hématogène
  - sur matériel/iatrogène: nosocomiale
  - vasculaire: pied diabétique

*Adapté de P J. CAREK Am Fam Physician. 2001;63(12):2413-2421.*

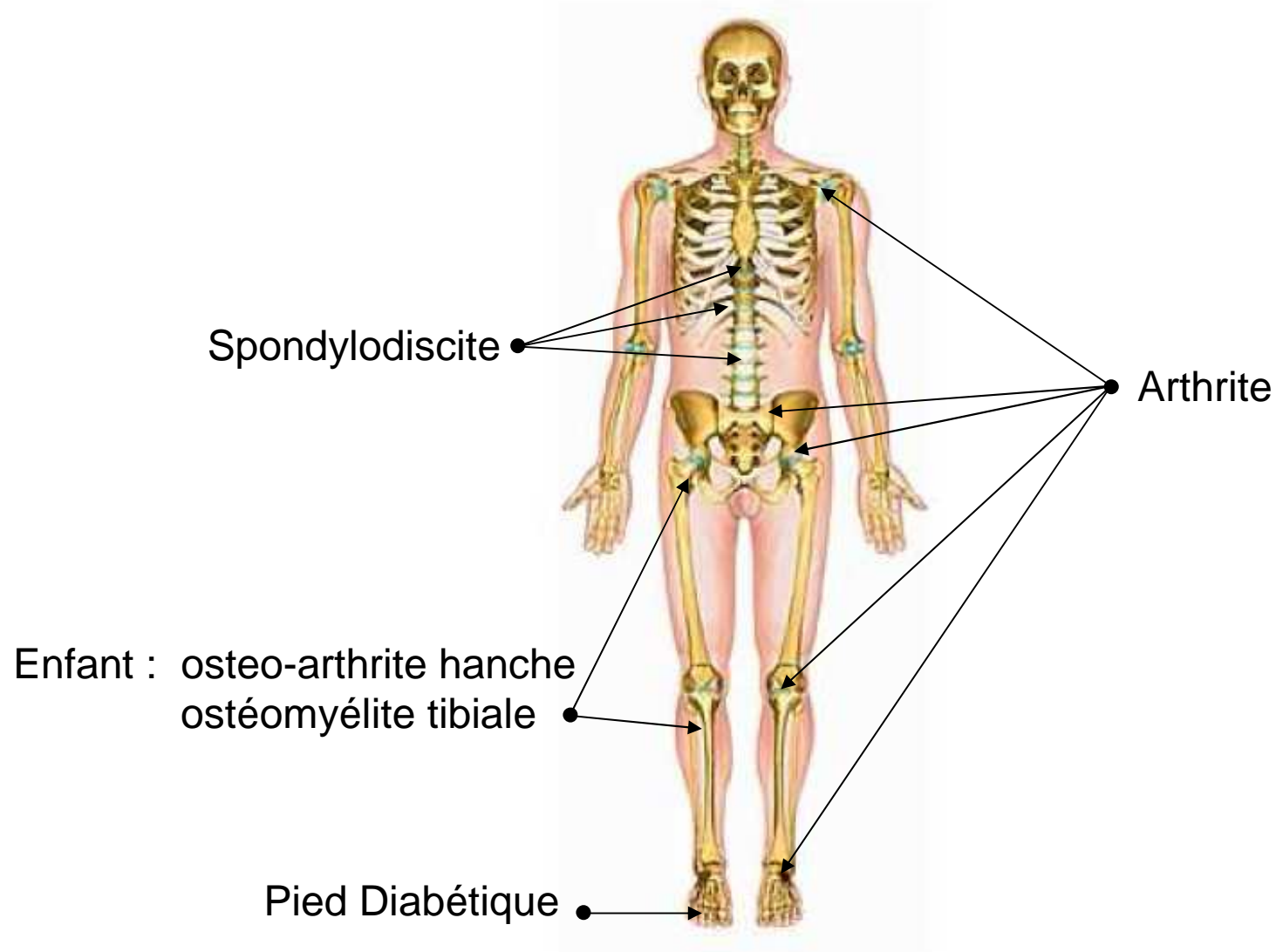
# Définition IOA

- Arthrite
- Ostéo-arthrite
- Ostéite / Ostéomyélite
- Spondylodiscite

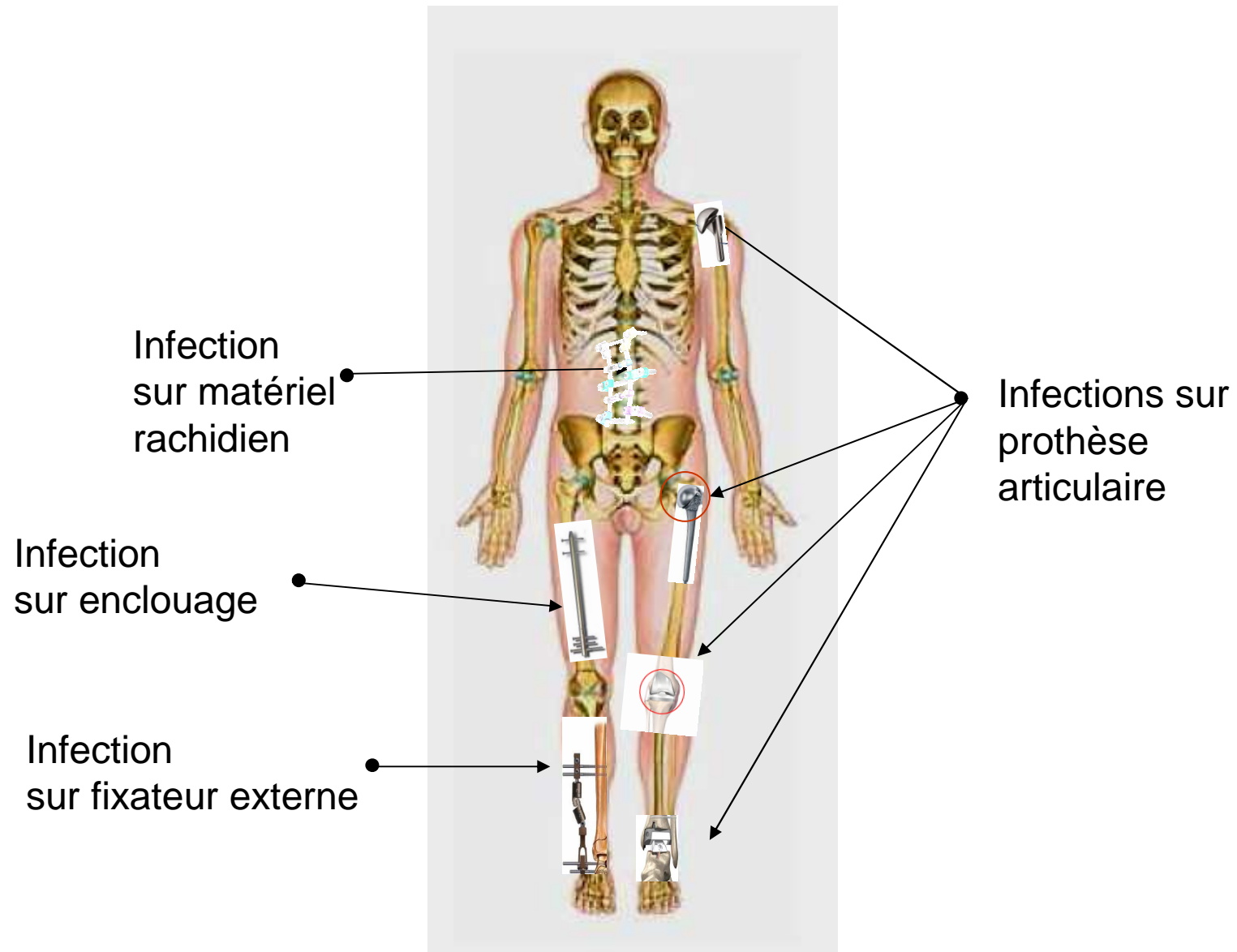
→ Aiguë < 4 s  
→ Chronique  $\geq$  4s

*Adapté de Cierny-Mader Staging*

# Localisation des IOA Natives



# Localisation des IOA sur matériel



# Epidémiologie des IOA

- Difficulté à obtenir une incidence exacte
  - Situations hétérogènes
  - Déclaratif
  - Nosocomial / juridique

# Epidémiologie des IOA

## Quels outils avons-nous ?

1. Suivi des ISO (Raisin)
2. PMSI
3. Registre (USA, Scandinave)

# Epidémiologie des IOA

## Quels outils avons-nous ?

1. Suivi des ISO (Raisin)
2. PMSI
3. Registre (USA, Scandinave)



# RAISIN

- Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales
- 1992 propositions du programme du CTIN (Comité technique nationale des IN)
- 1999 :réseau national de surveillance des ISO issues des réseaux interrégionaux (CCLIN)

# RAISIN

- 2011, 2 434 services de 757 établissements de santé
- + 7 % par rapport à 2010
- ensemble des inter-régions.

# RAISIN

- surveillance = 2 modalités au choix :
  - surveillance globale : surveillance de toutes les interventions consécutives d'un même service pendant une période d'au moins 3 mois au cours du 1er semestre, incluant 1 mois de suivi postopératoire ;
  - surveillance des interventions prioritaires : surveillance d'au moins 100 interventions consécutives d'un même groupe d'interventions pendant les premiers 6 mois de l'année.

# RAISIN

Risque infectieux postopératoire lié à certains facteurs :

- niveau de contamination de l'intervention réalisée (classe de contamination d'Altemeier),
- les difficultés rencontrées au cours de l'intervention (évaluée par la durée de l'intervention)
- le terrain du patient opéré (évalué par le score anesthésique ASA 1-6).

Le score NNIS intègre ces 3 variables :

- les patients à faible risque infectieux sont ceux dont le score NNIS est 0 (chirurgie propre ou propre contaminée et durée d'intervention inférieure au 75<sup>e</sup> percentile de la base Raisin pour l'intervention considérée et patient sans maladie systémique ou avec maladie systémique légère).
- Les résultats sont donc présentés sous forme d'incidence brute ou stratifiée sur l'index du NNIS3.

# La classe de contamination d'Altemeier (4 catégories).



## •Chirurgie propre

Intervention sur une zone normalement stérile. La peau est primitivement intacte. Si on met en place un drainage, ce doit être un système clos. Pas d'ouverture des tractus digestif, respiratoire, urogénital, ou oropharyngé.

## •Chirurgie propre-contaminée

Intervention avec ouverture ou traversée d'une zone possédant une flore bactérienne saprophyte. Intervention accompagnée d'ouverture des tractus digestif, respiratoire ou urogénital dans des conditions techniques bien contrôlées et sans contamination inhabituelle (urines stériles, bile non infectée).

## •Chirurgie contaminée

Intervention avec ouverture ou traversée d'une zone d'inflammation non purulente. Intervention avec contamination massive par le contenu du tube digestif, ouverture du tractus urogénital ou biliaire en présence d'une infection urinaire ou biliaire. Plaies traumatiques ouvertes récentes (moins de 4 heures).

## •Chirurgie sale ou infectée

Intervention sur une zone contenant du pus, des corps étrangers, des fécès. Plaies traumatiques anciennes (datant de plus de 4 heures). Cette définition suggère la présence des organismes responsables de l'infection opératoire dans le site opératoire avant l'intervention.

# ASA Physical Status Classification System

- **1** : Patient normal
- **2** : Patient avec anomalie systémique modérée
- **3** : Patient avec anomalie systémique sévère
- **4** : Patient avec anomalie systémique sévère représentant une menace vitale constante
- **5** : Patient moribond dont la survie est improbable sans l'intervention
- **6** : Patient déclaré en état de mort cérébrale dont on prélève les organes pour greffe

# National Nosocomial Infection Surveillance

- **Calcul du score NNIS** : Les variables utilisées (classe de contamination d'Altemeier, score ASA, durée d'intervention) sont recodées de la façon suivante :
- **Classe de contamination**  
0 = Chirurgie propre ou propre contaminée  
1 = Chirurgie contaminée, sale ou infectée
- **Score ASA**  
0 = Patient sain ou avec maladie systémique légère  
1 = Patient avec atteinte systémique sérieuse ou invalidante, ou patient moribond
- **Durée d'intervention**  
0 = Durée inférieure au 75ème percentile pour l'intervention considérée  
1 = Durée supérieure ou égale au 75 percentile pour l'intervention
- Considérée
- **L'indice de risque NNIS est la somme des variables recodées et peut donc prendre des valeurs de 0 à 3**

# RAISIN

- **Avantage:**
  - Suivi en temps réel /annuel
  - Comparaison des ISO/topographie/centre
  - Public/privé
- **Limites:**
  - Surveillance que les ISO
  - Exhaustivité incomplète
  - Surveillance = 1 mois



# Epidémiologie des IOA

## Quels outils avons-nous ?

1. Suivi des ISO (Raisin)
2. [PMSI](#)
3. Registre (USA, Scandinave)

# PMSI

- Programme médicalisé des systèmes d'information
- Codes diagnostiques spécifiques de la CIM-10 (Classification internationale des maladies, 10e révision), associés ou non à la pratique d'un acte de procédure chirurgicale orthopédique de la CCAM (Classification commune des actes médicaux)
- données « séjours » recueillies dans le cadre du PMSI sont chaînables grâce au numéro « patient » unique et anonyme (ANO), qui permet de relier les séjours d'un même patient et d'appréhender sa trajectoire de soins.

# PMSI « américain »

## **NSI : Nationwide Inpatient Sample**

- Equivalent américain du PMSI
- Mais non exhaustif : 1000 hôpitaux : 20% des hôpitaux

## **Veteran Health Administration » (VHA)**

163 medical centers providing inpatient and outpatient services, more than 850 outpatient clinics

# PMSI

- **Avantage:**
  - Codage de toute les IOA
  - Codage pour tout patient hospitalisé (mode de financement)
  - Public/privé
  - Possibilité de chaînage (suivi à 1 an)
  - Recueil des décès hospitaliers
- **Limites:**
  - Codage incomplet (microbiologie)
  - Variabilité intercodeurs du codage
  - Classification non détaillée
  - Absence de logiciel d'exploitation

# Epidémiologie des IOA

## Quels outils avons-nous ?

1. Suivi des ISO (Raisin)
2. PMSI
3. Registre (Scandinave, France)

# Registres

- France:
  - PTH de la SOFCOT : 1er janvier 2006 au 30 septembre 2011, **7 331 PTH**
  - Données par centre
- Scandinave (Suède Peter Herberts, 1979), registre des PTH)

# Epidémiologie des IOA

# Epidémiologie des IOA

1. Fréquence/Incidence
2. Facteurs de Risques retrouvés par les données épidémiologiques
3. Répartition de prise en charge/devenir
4. Mortalité-Morbidité
5. durée de séjour- Coût



# Epidémiologie des IOA

## **1. Fréquence/Incidence**

2. Facteurs de Risques retrouvés par les données épidémiologiques
3. Répartition de prise en charge/devenir
4. Mortalité-Morbidité
5. durée de séjour- Coût

# 1 Fréquence/Incidence : Global

•Données PMSI nationales 2008:

-Prévalence globale 54,6/100 000 (0,2% des hospitalisations):

- 21,7 < 15 ans
- 24,5 < 50 ans
- 157 > 70 ans

16 millions de séjours hospitaliers en France en 2008,  
36 091 répondaient à la définition de cas d'IOA (0,2%)  
28 453 patients distincts

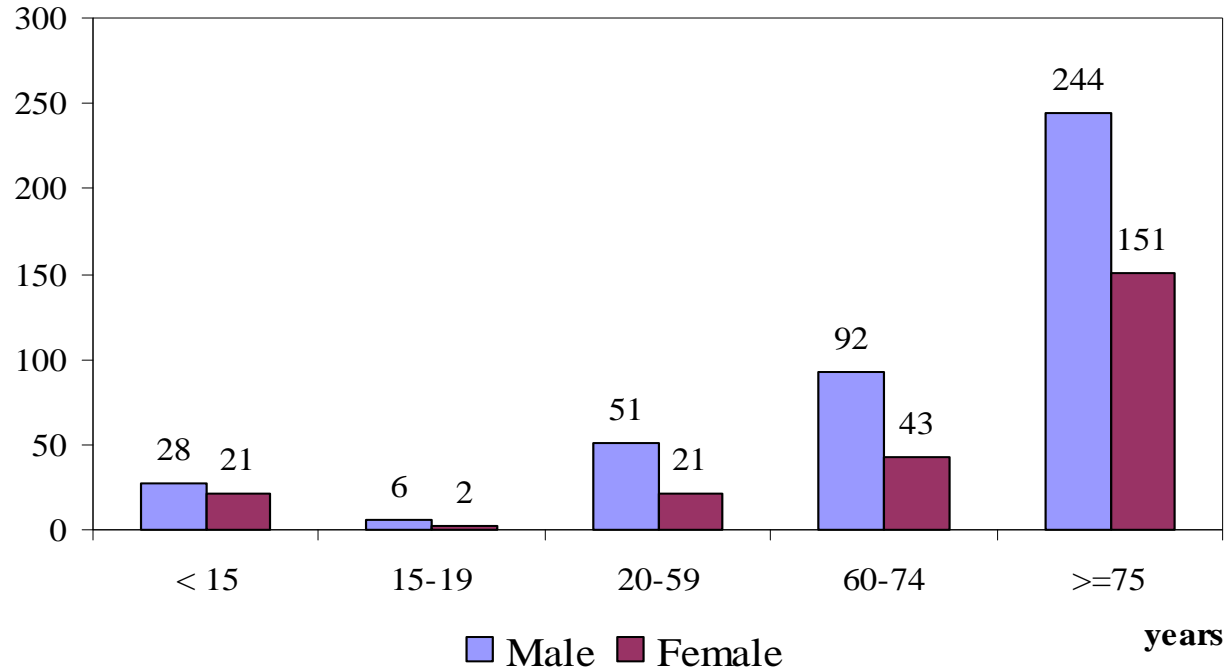
L. Grammatico-Guillon, JHI 2012;82:40-48

L. Grammatico-Guillon, Acta Pædiatrica 2013;102:120-125

# Fréquence/Incidence : Age/sexe

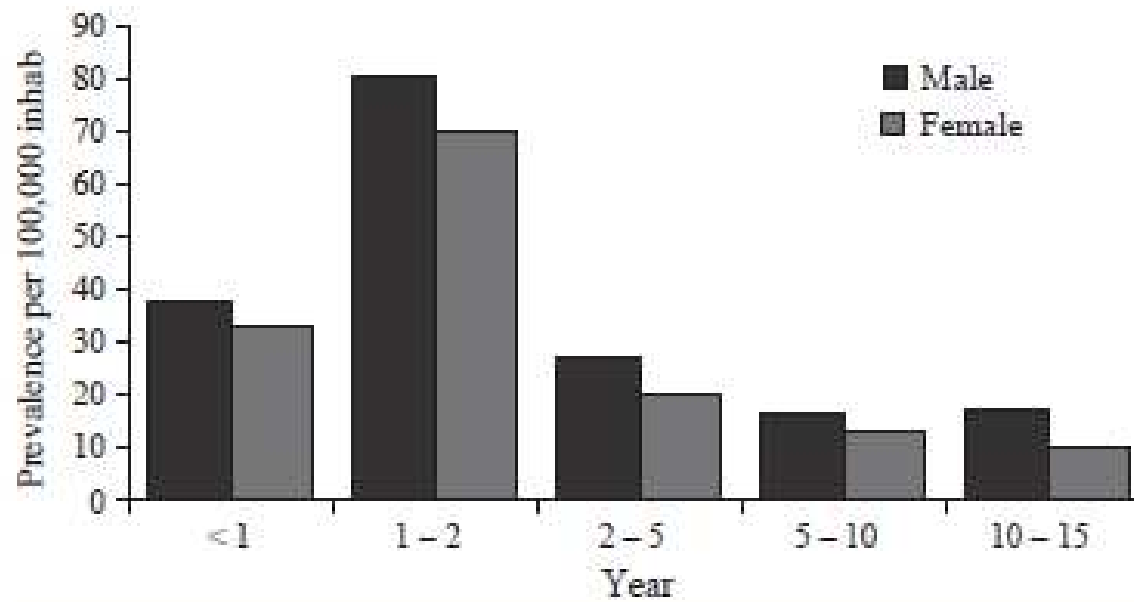
Histogram I - Prevalence of BJI by age and sex, France 2008

Prevalence per  
100,000 inhab



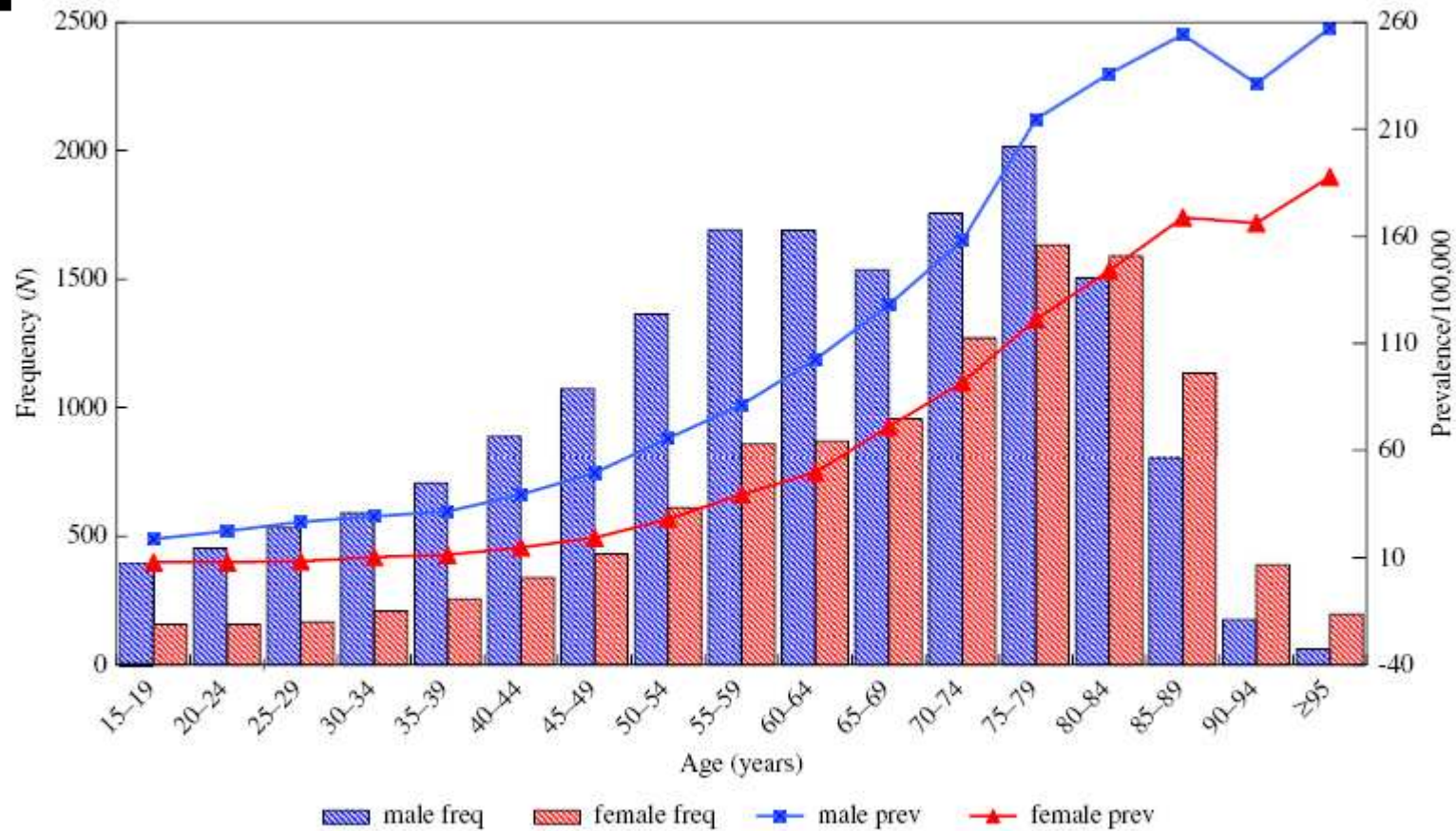
male:female sex ratio was 1.54

The overall mean age of BJI cases was 63.1 years (median: 66; range: 15e105); males were significantly younger (mean age: 60 years; median: 62) than females (mean age: 68 years; median: 72).



**Figure 2** Annual incidence of paediatric bone and joint infection by age and sex.

The male/female ratio was 1.4:1.



Prevalence and frequency of bone and joint infection, France, 2008. Blue bars: male frequency; red bars: female frequency; blue squares: male prevalence; red triangles: female prevalence.

# Fréquence/Incidence : Type d'infection

## Séjour 2008 PMSI

Diagnosis	Native BJI	Device-associated BJI
Septic arthritis	8463 (44.3%)	4944 (52.2%)
Osteomyelitis	8157 (42.7%)	1917 (20.2%)
Spondylodiscitis	2480 (13.0%)	212 (2.2%)
Unknown	0	2406 (25.4%)

### Difficultés

- Absence de détails précis de la localisation des arthrites et ostéomyélites
- Pied diabétique

### Fréquence

- infection sur matériel = 5000/an dont 58% IPOA = 3000/an
- SDI = 2500/an (2008) 1300/an (2002)
- arthrites Genou > Hanche >> autres localisations
- Ostéomyélites: pied diabétique >>tibia > fémur

# Fréquence/Incidence : Infection sur Prothèse Ostéo-Articulaires

Nombre de POA posées/an/France en 2012

-PTH : 135 365 dont 13% de reprise

-PTG : 85 599 (en forte progression)

Calcul/PMSI

200 000 PT/an (HAS)

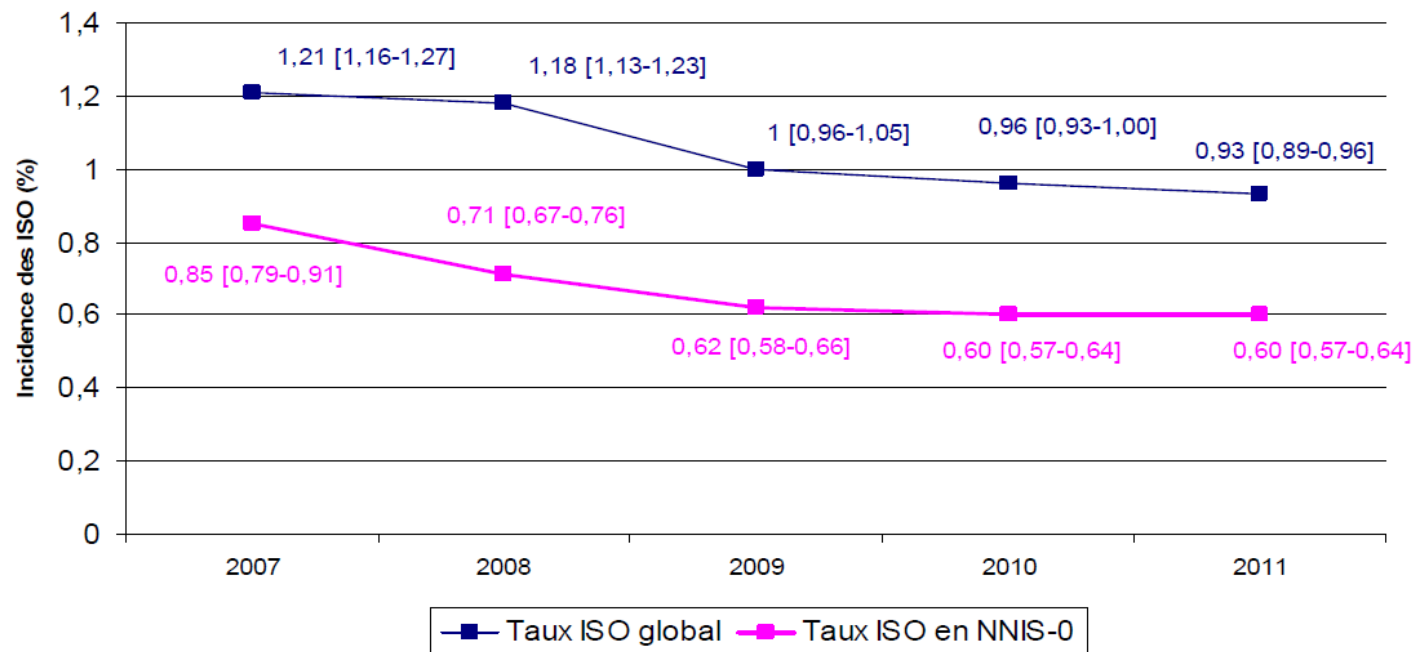
3 000 IPOA/an (PMSI 2008) soit **1,5% tout confondu**

Calcul/RAISIN

Pour 40 294 intervention: taux = 0,7% mais à J30

# Evolution du taux d'incidence

Figure 8 : Incidence des ISO, globale ou en NNIS-0 : évolution 2007 et 2011.

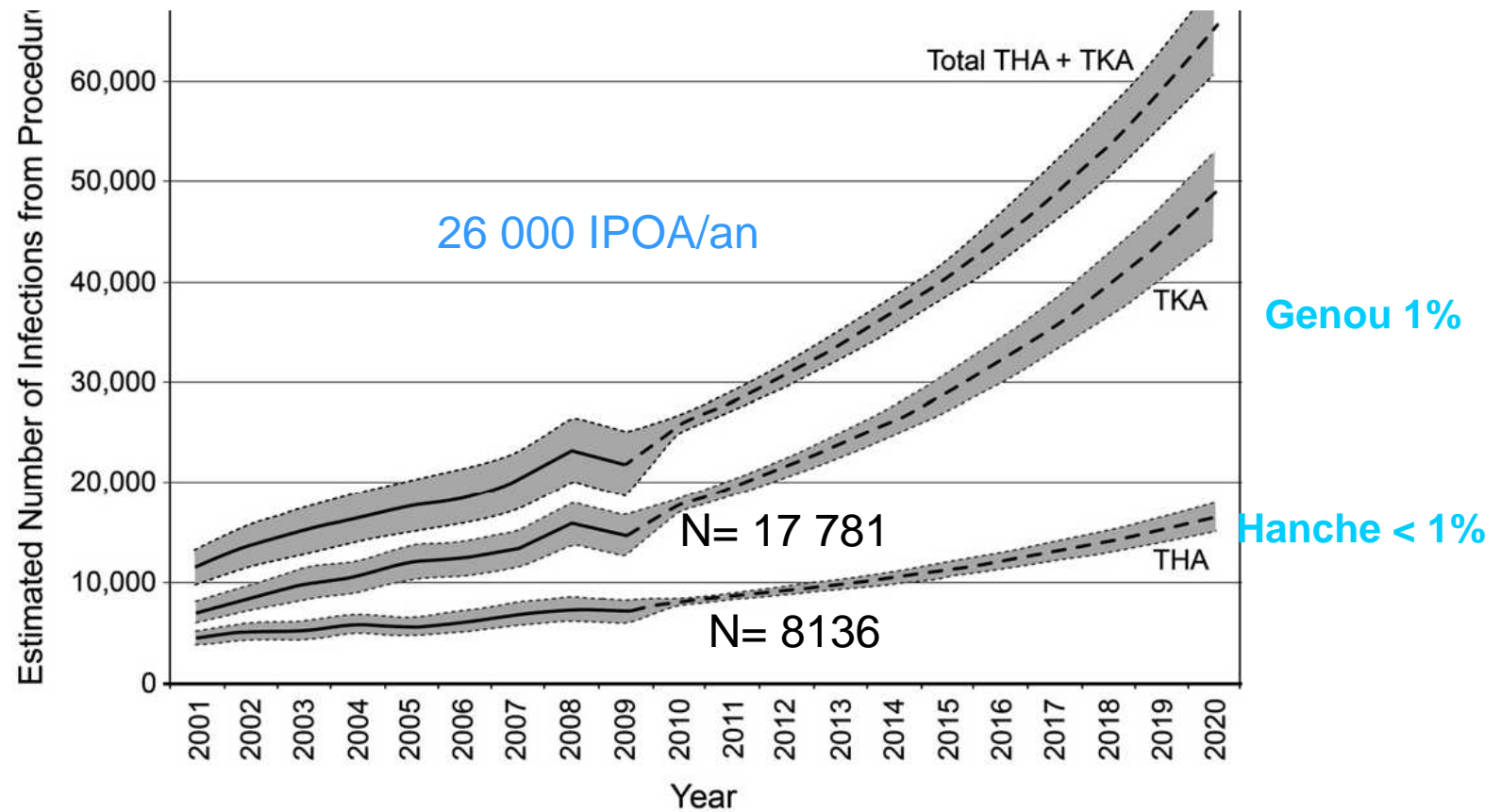


Incidence identique en 2011 pour PTH (0,75) et PTG (0,41)



## Economic Burden of Periprosthetic Joint Infection in the United States

Steven M. Kurtz, PhD,\*† Edmund Lau, MS,‡ Heather Watson, PhD,‡  
Jordana K. Schmier, MA,§ and Javad Parvizi, MD



# Fréquence/Incidence : Inconnu

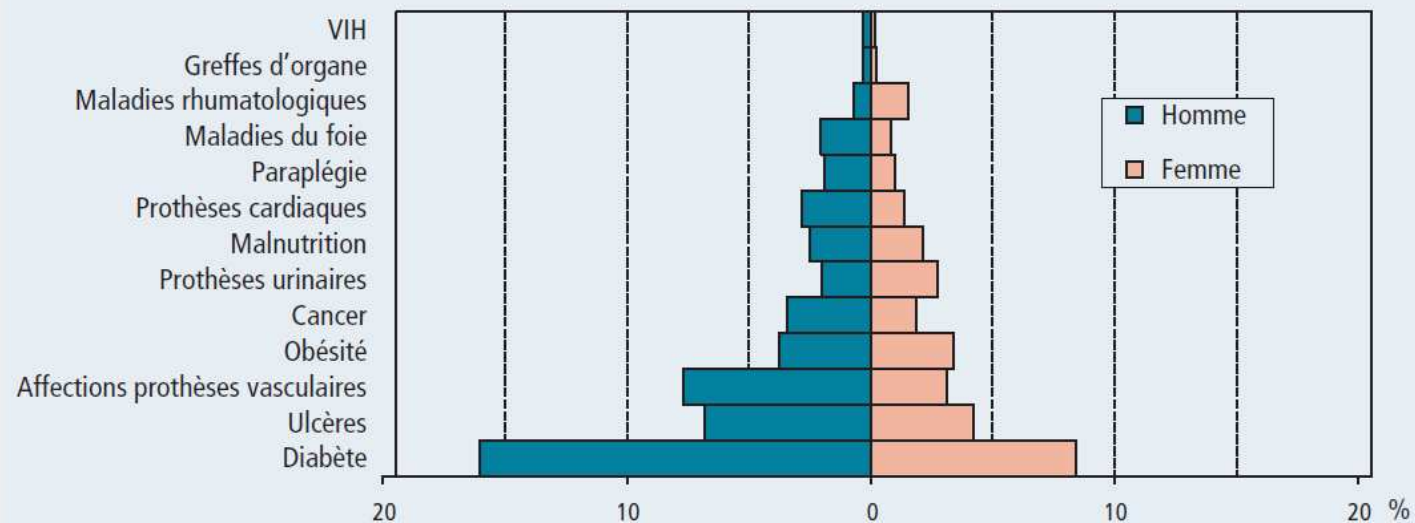
- Chirurgie du Rachis : 2-4% ?
- Ostéomyélite tibiale/fémorale ? (baisse avec le nombre d'AVP ?)
- Implant dentaire
- Fixateur externe
- ligamentoplastie

# Epidémiologie des IOA

1. Fréquence/Incidence
2. Facteurs de Risques retrouvés par les données épidémiologiques
3. Répartition de prise en charge/devenir
4. Mortalité-Morbidité
5. durée de séjour- Coût

# Facteurs de Risque / toutes les IOA confondues

Figure 3 Comorbidités par sexe associées aux infections ostéo-articulaires, France, 2008 / *Figure 3 Comorbidities by sex in bone and joint infections, France, 2008*



**Table 3. Independent risk factors for surgical site infection (selected studies with odds ratios and 95% confidence intervals).**

Endogenous risk factors	OR (95% CI) <sup>†</sup>	Exogenous risk factors	OR (95% CI)
Dirty contaminated surgery [34,36]	8.7 (4.6–16.4)	Suboptimal prophylaxis dosing [6]	3.4 (1.5–7.9)
Diabetes mellitus [7,11]	4.5 (2.4–9.3)	Omitting prophylaxis redosing if surgery >4 h [82]	3.1 (0.8–12.9)
BMI >30 kg/m <sup>2</sup> [2,9]	4.1 (1.1–19)	Change of surgeon during operation [54]	2.9 (2.0–4.0)
Inpatient versus outpatient surgery [178]	2.9 (2.6–3.2)	Transplant surgery [8]	2.9 (3.4–12.7)
History of prior surgery [34]	2.4 (1.6–3.7)	Hair removal (razor) the day before [38]	2.8 (1.2–6.3)
Age >68 years [7]	2.4 (1.3–4.6)	Wound class [10]	2.6 (2.2–3.0)
Hyperglycemia >200 mg/dl [8]	2.3 (1.3–4.0)	Suction drainage for >3 days [167]	2.2 (1.4–3.4)
ASA Score >2 points [10,38]	1.9 (1.6–2.2)	Hectic movement in operating theater [54]	1.8 (1.1–3.0)
Radiotherapy [178]	1.9 (1.6–2.6)	Duration surgery >75th percentile [34,167]	1.8 (1.2–2.4)
Postoperative pain [178]	1.6 (1.4–1.8)	Presence of visitors during surgery [54]	1.8 (1.3–2.5)
Low serum albumin [34]	1.8 (1.1–2.8)	Emergency surgery [34,36]	1.7 (1.2–2.4) 2.1 (1.2–3.9)

# RAISIN: analyse multivariée FR d'ISO

Variables	Risque relatif
<b>Age</b>	
< 65 ans	1
≥ 65 ans	1,46
<b>Sexe</b>	
Femme	1
Homme	1,23
<b>Score ASA</b>	
ASA = 1,2	1
ASA = 3,4,5	1,71
<b>Classe Altemeier</b>	
Propre(1)ou propre contaminé (2)	1
Contaminée (3) ou sale (4)	2,49
<b>Chirurgie ambulatoire</b>	
Non	1
Oui	0,28
<b>Chirurgie en urgence</b>	
Non	1
Oui	1,11
<b>Durée opératoire</b>	
≤75 <sup>e</sup> percentile	1
>75 <sup>e</sup> percentile	2,20
<b>Séjour pré-opératoire</b>	
< 2 jours	1
≥ 2 jours	1,63

Type d'intervention	RR
Ophtalmologie	1
Orthopédie	4,30
Digestif	12,16
Gynécologie-obstétrique	11,79
Cardio-vasculaire	5,74
Autres	8,34

---

# Epidémiologie des IOA

1. Fréquence/Incidence
2. Facteurs de Risques retrouvés par les données épidémiologiques
- 3. Répartition de prise en charge/devenir**
4. Mortalité-Morbidité
5. durée de séjour- Coût



## 36 091 séjours pour IOA en 2008 en France (PMSI)

	IOA native N (%)	IMOA N (%)	p
Caractéristiques des séjours	24 643 (68)	11 448 (32)	
Secteur public d'hospitalisation	20 514 (83,2)	7 919 (69,2)	NS
Passage en chirurgie	11 334 (46,0)	8 513 (74,3)	0,01
Mode de sortie – transfert			
Domicile	17 447 (70,8)	6 711 (58,6)	10 <sup>-3</sup>
Décès	931 (3,8)	391 (3,4)	NS
Long séjour	216 (0,9)	111 (1,0)	NS
SSR	3 485 (14,1)	3 004 (26,2)	10 <sup>-3</sup>
MCO	2 511 (10,1)	1 204 (10,5)	NS
Psychiatrie	53 (0,2)	27 (0,2)	NS

- 1/3 des séjours lié à une infection sur matériel
- La majorité (83%) des séjours = public
- Chirurgie IOA
  - sur matériel : 74,3%
  - sans matériel: 46%
- Sortie
  - IOA sans matériel: domicile (70,8%) SSR (14,1%)
  - IOA sur matériel : domicile (58,6 %) SSR (26,2%)

# Epidémiologie des IOA

1. Fréquence/Incidence
2. Facteurs de Risques retrouvés par les données épidémiologiques
3. Répartition de prise en charge/devenir
- 4. Mortalité-Morbidité**
5. durée de séjour- Coût

# Mortalité

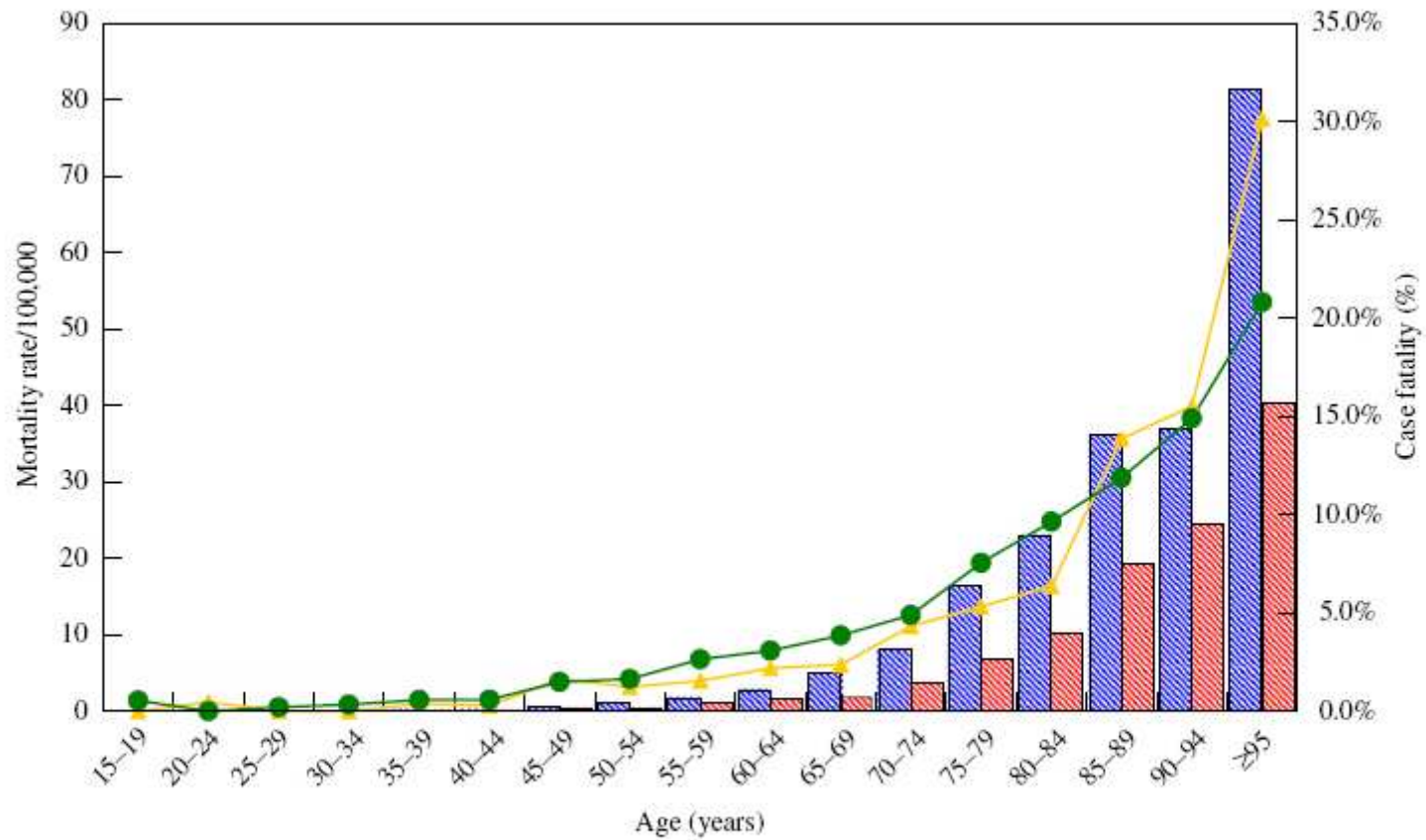
## **PMSI 2008**

**Passage en réanimation : 6% (PMSI)**

**Létalité intra-hospitalière : 4%**  
significativement associée à  
l'infection par *Staphylococcus* spp (OR=1,3),  
à la présence d'ulcères (OR=1,9)  
et à l'âge

**PHRC DTS (Spondylodiscite n= 359)**

**Létalité globale : 3% à M1 et 7.3% à 1 an .**



[REDACTED] Mortality rate and device-associated case fatality by sex and age for bone and joint infection with or without device, France, 2008. Blue bars: male mortality rate; red bars; female mortality rate; yellow triangle: device-associated fatality; green circles: native fatality.

# Morbidité

## PHRC DTS (Spondylodiscite)

**101/359 : 29% des patients avec au moins un événement indésirable graves**

**157 adverse events in 101 patients**

- non infectious cardiorespiratory insufficiency ( $n=29$ ),
- antibiotic intolerance ( $n=29$ ),
- death ( $n=26$ ),
- neurological complications ( $n=19$ ),
- a new “other” infection during follow-up ( $n=17$ ),
- digestive tract bleeding ( $n=8$ ),
  
- discovery of cancer ( $n=5$ ).

# Epidémiologie des IOA

1. Fréquence/Incidence
2. Facteurs de Risques retrouvés par les données épidémiologiques
3. Répartition de prise en charge/devenir
4. Mortalité-Morbidité
5. durée de séjour- Coût

## 36 091 séjours pour IOA en 2008 en France (PMSI)

	IOA native N (%)	IMOA N (%)	p
Caractéristiques des séjours	24 643 (68)	11 448 (32)	
DMS (jours [IC95%])	16,8 [16,6-17,1]	18,9 [18,5-19,3]	0,01
Établissement public	18,2 [17,9-18,5]	20,9 [20,4-21,4]	0,01
Établissement privé <sup>a</sup>	10,2 [9,8-10,6]	14,5 [14,0-15,0]	0,01
Coût moyen par séjour (euros)	6 721	8 161	0,01

- La majorité (83%) des séjours = public
- DMS moyenne 17,5 jours (public= 18,9 vs 12,2 jours en privé)
  - IMOA= 18,9 vs 16,8 jours pour IOA native
  - > 1 comorbidité = 21 jours
  - si endocardite = 27 jours
- Taux de réhospitalisation était de 19,3% surtout si présence de matériel

# **36 091 séjours pour IOA en 2008 en France (PMSI)**

- En 2008, le total des coûts directs des séjours pour IAO s'élevait à 259 millions d'euros
- 7 178 euros par séjour



## **Economic Burden of Periprosthetic Joint Infection in the United States**

Steven M. Kurtz, PhD,\*† Edmund Lau, MS,‡ Heather Watson, PhD,‡  
Jordana K. Schmier, MA,§ and Javad Parvizi, MD

- **Nationwide Inpatient Sample (NIS), 2005 to 2009**
- DMS à la baisse : 11.5 j ( 2001) à 9.5 j (2009)
- Hanche : 31 300 \$/séjour; 93 600 \$ / patient
- Genou : 24 200 \$ /séjour; 74 900 \$ /patient

## Periprosthetic Joint Infection

### The Economic Impact of Methicillin-Resistant Infections

Javad Parvizi, MD, FRCS,\* Ian M. Pawasarat, MA,\* Khalid A. Azzam, MD,\*  
Ashish Joshi, MD, MPH,\* Erik N. Hansen, MD,† and Kevin J. Bozic, MD, MBA†

- 2 hôpitaux universitaires (Philadelphia; San Francisco)
- Patients avec révision PTH ou PTG entre 1998 et 2008
- 391 patients avec IPOA à *Staphylococcus aureus* ou *epidermidis*.
  - 231 patients, MR *Staphylococcus*
  - 160 patients, MS *Staphylococcus*
- Coût de chaque épisode / par patient / jour / procédure (1T, 2T, LD)

**Table 2.** Length of Stay and Visit Frequency

	Methicillin Resistant	Methicillin Sensitive	<i>P</i>	Methicillin Resistant/ Methicillin Sensitive Quotient
Total				
Visit per patient				
Mean	3.17	2.68	.0204	1.1828
SD	2.29	1.73		
n	231	160		
Days in hospital per visit				
Mean	12.02	7.99	.0001	1.5044
SD	13.20	7.11		
Days in hospital per patient				
Mean	38.13	21.38	.0001	1.7834
SD	43.09	22.75		

**Table 4. Cost Per Procedure**

	Methicillin Resistant	Methicillin Sensitive	<i>P</i>	Methicillin Resistant/ Methicillin Sensitive Quotient
I and D				
Mean	32 720	18 734.2	.001	1.7465
SD	38 657.9	13 122.8		
n	132	92		
Resection arthroplasty				
Mean	30 387.4	23 459.5	.0199	1.2953
SD	31 719.5	19 071.1		
n	237	139		
Revision (1-stage exchanges)				
Mean	36 606.6	25 886	.033	1.4141
SD	22 005.5	19 177.5		
n	45	30		
Reimplantation				
Mean	35 022.4	26 775.7	.0105	1.3080
SD	32 473.3	13 447.9		
n	170	115		

Coût x 1,3 à 1,7

in-hospital cost for treating PJIs caused by methicillin-resistant organisms was \$107 264 (SD, \$110953) that was significantly higher than the cost for treating PJIs caused by methicillin-sensitive organisms at \$68 053 (SD, \$50 354) (*P* b .0001).

# Discussion (1)

## 1. Méthodologie imparfaite de l'épidémiologie des IOA

- **PMSI:**
  - incomplet
  - Peu détaillé
  - « rétrospectif »
- **RAISIN :**
  - Suivi à M1
  - Non exhaustif, participatif
  - Facteurs de risque standardisés
- **Cohorte**
  - Non utilisée en France

## 2. Mais chiffres de l'épidémiologie identique en fonction des sources

# Discussion (2)

## 1. Pathologie IOA très différentes

- ✓ Éclatement des groupes/PMSI ?
- ✓ Base de recueil national prospective matériel / sans matériel
- ✓ Pied diabétique : à part

## 2. Quid de l'IOA complexe

- ✓ Morbi-mortalité ?
- ✓ Coût
- ✓ Base de recueil national prospective en cours
- ✓ Fréquence en baisse depuis la création des CRIOA

# Au total (1)

## 1. Définition :

- IOA native: communautaire-hématogène
- IOA sur matériel/iatrogène : nosocomiale
- IOA vasculaire: pied diabétique

## 2. Outils épidémiologiques

- Suivi des ISO (Raisin)
- PMSI
- Registre (USA, Scandinave)/ littérature

## 3. Fréquence/incidence

- Prévalence : 54,6/100 000 (0,2% des hospitalisations)
- 28 453 patients/ 36 091 séjours en 2008
- Incidence IPOA sur Hanche: 0,6%; HéliPH : 1,53%: Genou : 0,34%

## 4. Facteurs de Risques

- Homme, Age > 65 ans, diabète, obèse...
- NNIS, ASA, Altemeir, durée d'intervention, chir non ambulatoire

# Au total (2)

## 5. Répartition de prise en charge/devenir

- Prise en charge hôpital public
- Séjour en milieu chirurgical si matériel
- Devenir SSR si IOA sur matériel

## 6. Mortalité-Morbidité

- Mortalité 4-7%
- Morbidité importante (EIG)
- Surtout si comorbidité, age avancé, ulcère, infection à staphylocoque

## 7. Durée de séjour- Coût

- DMS moyenne 17,5 jours
- 2008, : 259 millions d'euros / 7 178 euros par séjour
- Taux de réhospitalisation = 19,3%



# Références

- [http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/BEH-Bulletin-epidemiologique hebdomadaire/Archives/2013/BEH-n-4-5-2013](http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/BEH-Bulletin-epidemiologique-hebdomadaire/Archives/2013/BEH-n-4-5-2013)
- [www.invs.sante.fr/.../Rapport Surveillance infections site opératoire](http://www.invs.sante.fr/.../Rapport_Surveillance_infections_site_operatoire)
- Grammatico-Guillon L, Maakaroun Vermesse Z, Baron S, Gettner S, Rusch E, Bernard L. Paediatric bone and joint infections are more common in boys and toddlers: a national epidemiology study. *Acta Paediatr.* 2013;102(3):120-5.
- Grammatico-Guillon L, Baron S, Gettner S, Lecuyer AI, Gaborit C, Rosset P, Rusch E, Bernard L. Bone and joint infections in hospitalized patients in France, 2008: clinical and economic outcomes. *J Hosp Infect.* 2012;82(1):40-8.
- Parvizi J, Pawasarat IM, Azzam KA, Joshi A, Hansen EN, Bozic KJ. Periprosthetic joint infection: the economic impact of methicillin-resistant infections. *J Arthroplasty.* 2010 Sep;25(6 Suppl):103-7.
- Lovald ST, Ong KL, Malkani AL, Lau EC, Schmier JK, Kurtz SM, Manley MT. Complications, Mortality, and Costs for Outpatient and Short-Stay Total Knee Arthroplasty Patients in Comparison to Standard-Stay Patients. *J Arthroplasty.* 2013 Aug 20. doi:pii: S0883-5403(13)00538-X.
- Kurtz SM, Lau E, Watson H, Schmier JK, Parvizi J. Economic burden of periprosthetic joint infection in the United States. *J Arthroplasty.* 2012 ;27:61-5.



## Merci

- Leslie GUILLON (analyse PMSI 2008)
- Pascal JARNO (C.CLIN Ouest – RAISIN)
- Philippe ROSSET (données HAS 2012)