



*Diplôme InterUniversitaire Infections OstéoArticulaires
Séminaire de Bordeaux – 12 mai 2023*

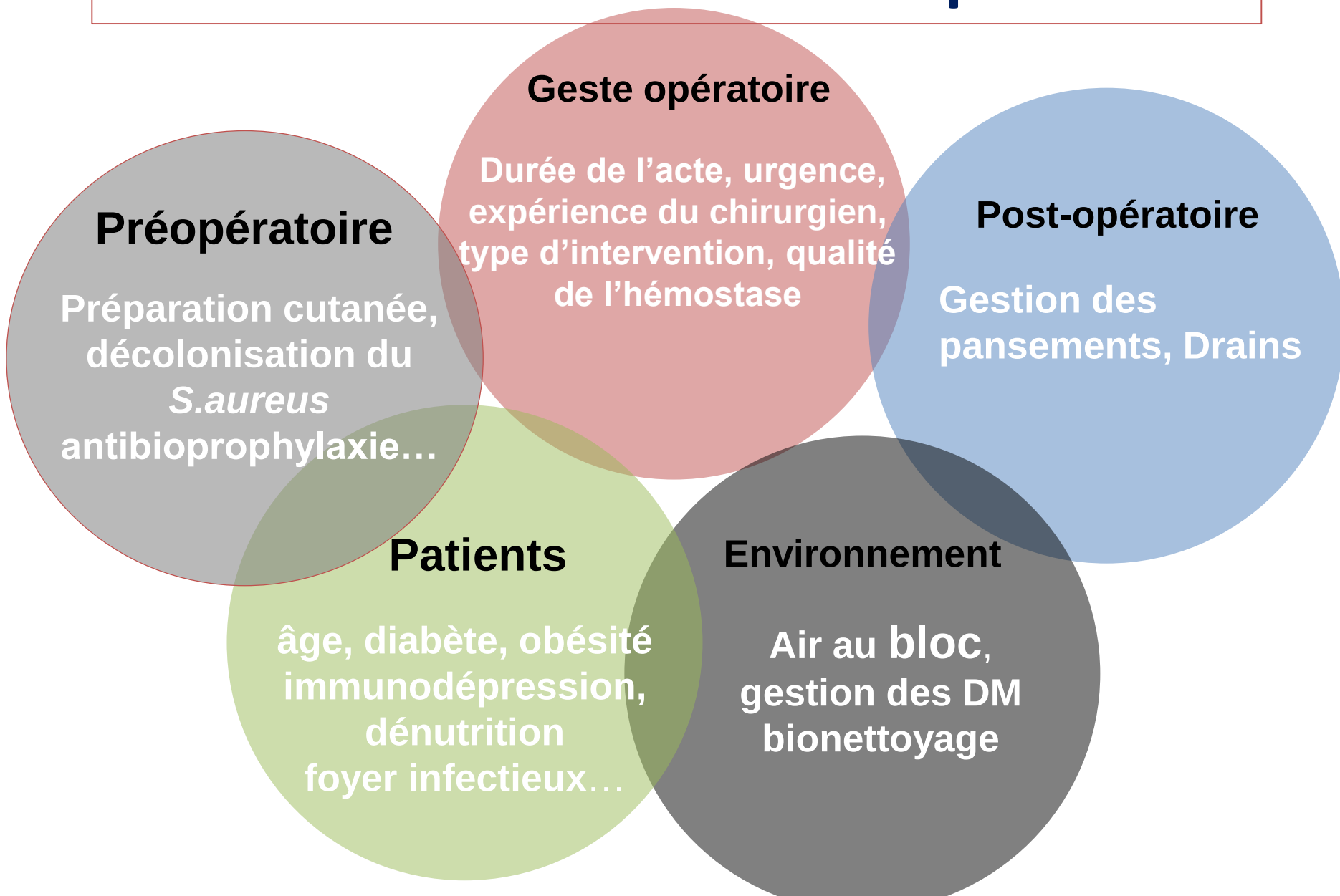
Prévention des infections ostéo articulaires postopératoires

Pr Anne-Marie ROGUES
Service d'Hygiène Hospitalière
Université de Bordeaux - CHU de Bordeaux

université
de BORDEAUX



Nombreux facteurs de risque d'ISO



Plusieurs facteurs de risque modifiables

- Diabète
- Obésité
- Malnutrition
- Tabagisme
- Portage de staphylocoque doré
- Préparation cutanée
- Antibioprophylaxie chirurgicale
- Environnement opératoire
- ...asepsie lors des soins post op

Nombreuses recommandations nationales et internationales ..



V. K. Alamanda,
B. D. Springer

From Carolinas

■ JOINT ARTHROPLASTY: OPTIMIZING OUTCOMES

The prevention of infection

12 MODIFIABLE RISK FACTORS

Aims

Prosthetic joint infection (PJI) remains a serious complication that is associated with high morbidity and costs. The aim of this study was to prepare a systematic review to examine patient-related and perioperative risk factors that can be modified in an attempt to reduce the rate of PJI.

Bone Joint J 2019

CONTAMINATION DU SITE OPERATOIRE

➤ Per-opératoire

- **Flore cutanée** (chirurgie propre). MO déjà présents au niveau du site opératoire (chirurgie propre-contaminée et classes >)
- **Transmission aérienne** : *rare* (équipement des salles d'intervention avec traitements d'air efficaces), surtout en chirurgie propre
- Flore des personnels *rarement en cause* (règles strictes tenues, hygiène)
- Par du matériel contaminé *exceptionnelle* (stérilisation, désinfection, usage unique)

➤ Post-opératoire

- **Contiguïté** à travers la plaie non cicatrisée (souillure pansement) ou l'intermédiaire des drains, lâchage de suture
- **Voie hématogène** à l'occasion d'une bactériémie ou à partir d'un foyer infectieux (source) à distance, adhésion si prothèse ou implant
 - bactériémie à *S. aureus* (*risque 30-50%*) Sendi P et al. *J. infect* 2011

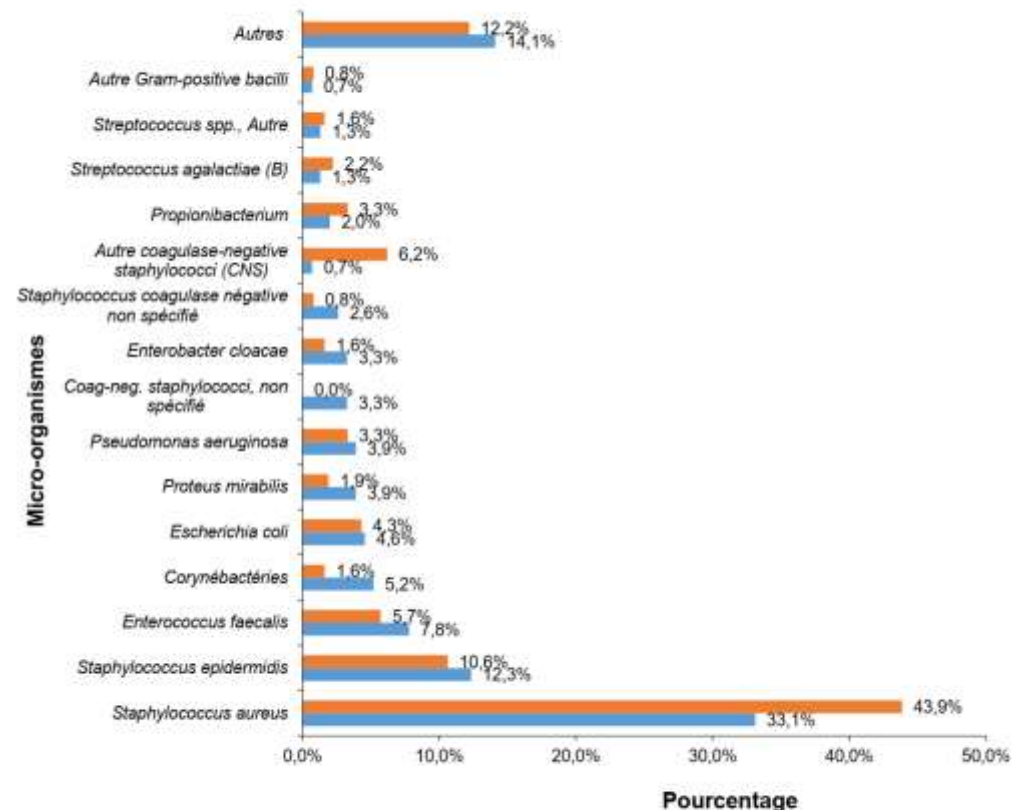
- Préparation de la zone opératoire, lavage avant fermeture, sutures
- Maîtrise de la qualité de l'air
- Approches additionnelles

Recommandations, points en discussion,
études en orthopédie

Préparation cutanée

- Prévenir la contamination du site opératoire par les MO présents

Figure 7.a : Répartition des principaux micro-organismes en chirurgie orthopédique (Unit-Based)
Spicmi 2020 et 2021



- Evolution des concepts

- Protocole optimal ?

Préparation cutanée



Actualisation 2013 et 2016



Chaque proposition de recommandation a fait l'objet d'une discussion au sein du groupe de travail au décours de réunions. Puis la force de chaque recommandation (de A à E) et son niveau de preuve (de 1 à 3) selon les critères classiques de la Haute Autorité de santé [5] ont été validés par une recherche de consensus selon la méthode Delphi à deux tours en cas d'absence de consensus fort au premier tour (c'est-à-dire quand tous les experts sauf un étaient d'accord sur un niveau de force et l'interprétation du niveau de preuve).

Traitement des pilosités

➤ Pas de preuve que la dépilation prévient les ISO

➤ Dépilation facteur de risque d'ISO

- Tanner J, Norrie P, Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. Cochrane Database Syst Rev 2011: CD004122.
- SHi D, Yai Y, Yu W. Comparison on preoperative hair removal methods for the reduction of surgical site infection: a meta-analysis. J Clin Nurs 2017; 26: 2907-2914.
- KoWalsKi TJ, KotHari SN, MatHiason MA, Borgert AJ. Impact of hair removal on surgical site infection rates: a prospective randomized non inferiority trial. J Am Coll Surg 2016; 223: 704-711

Table 4.—Infection Rates in Wounds Classified by Risk of Contamination*		
Hair-Removal Method	Clean Wounds	Clean-Contaminated and Contaminated Wounds
Discharge		
PM razor	8/160 (5.0)	6/111 (5.4)
AM razor	6/152 (4.0)	11/114 (9.6)
PM clipper	5/149 (3.4)	5/101 (5.0)
AM clipper	2/143 (1.4)	2/83 (2.4)
Total	21/604 (3.5)	24/409 (5.9)
30-Day Follow-up		
PM razor	15/153 (9.8)	8/107 (7.5)
AM razor	13/148 (8.8)	13/112 (11.6)
PM clipper	10/145 (6.9)	8/96 (8.3)
AM clipper	3/137 (2.2)	4/79 (5.1)
Total	41/583 (7.0)	33/394 (8.4)

Alexander et al, Arch Surg, 1983

Traitement des pilosités

P1 Dans le but de réduire le risque d'ISO, il est recommandé de ne pas pratiquer une dépilation (rasage mécanique, tonte ou dépilation chimique) en routine. **(B2)**

P2 Si la dépilation est réalisée, il est recommandé de privilégier la tonte. **(B2)**

Si la dépilation est utile, il est fortement recommandé de ne pas recourir au rasage mécanique. **(E1)**

Aucune recommandation ne peut être émise concernant l'utilisation de crèmes dépilatoires. **(C2)**

P3 Aucune recommandation ne peut être émise concernant la période de dépilation (veille ou jour de l'intervention). **(C2)**

Pas de dépilation si possible

**Si besoin de dépiler : tondeuse ++
Pas de rasage mécanique**

Quand ? au plus près de l'intervention
mais pas dans la salle

Recommandations Douche préopératoire

Remarque préliminaire: le terme « savon » est souvent utilisé dans la littérature. Il peut s'agir d'une solution moussante.

D1 Il est recommandé de réaliser au moins une douche préopératoire. (B3)

D2 Aucune recommandation ne peut être émise sur le type de savon (savon antiseptique ou savon non antiseptique) à utiliser pour la douche préopératoire. (C2)

D3 Aucune recommandation ne peut être émise concernant le nombre de douches préopératoires. (C3)

D4 Aucune recommandation ne peut être émise concernant le moment de la douche préopératoire. (C3)

D5 Aucune recommandation ne peut être émise concernant la réalisation systématique d'un shampoing. (C3)

Un shampoing peut être prescrit lors d'une chirurgie de la tête ou du cou. (C3)

Il est recommandé de réaliser un shampoing préopératoire quand le cuir chevelu est dans le champ opératoire. (B3)



Nombre : au moins une ...

Moment : au plus près de l'intervention

Choix du produit : avec un **savon liquide** +/- un shampoing selon type de chirurgie

Détersion de la zone opératoire

2013



Recommandations Détersion

D01 Aucune recommandation ne peut être émise concernant la détersion avant la réalisation d'une antiseptie sur une peau sans souillure. (B2)
Il est recommandé de réaliser une détersion sur une peau souillée. (C3)

*Si peau souillée
Avec du savon doux*

2016



Nettoyage de la peau avant antiseptie

R3 Le nettoyage de la peau avec un savon doux avant antiseptie est recommandé uniquement en cas de souillure visible. (B-3)

Tableau VI – Études comparant la détersion suivie d’une antiseptie à une antiseptie seule.

Auteur, année	Méthode	Critère de jugement	Population	Méthode standard	
Études microbiologiques					
Zdeblick <i>et al.</i> 1986 [67]	• Essai randomisé	• Colonisation cutanée	• États-Unis, chirurgie orthopédique	• PVI aqueuse	
Moen <i>et al.</i> 2002 [76]	• Essai parallèle, groupes appariés	• Colonisation cutanée	• États-Unis, chirurgie vaginale	• PVI aqueuse (spray)	
Ostrander <i>et al.</i> 2003 [77]	• Essai randomisé	• Colonisation cutanée	• États-Unis, deux hôpitaux, chirurgie du pied	• PVI aqueuse (gel)	
Cheng <i>et al.</i> 2009 [75]	• Essai parallèle, groupes appariés	• Colonisation cutanée (cultures positives)	• Grande-Bretagne, chirurgie du pied	• PVI alcoolique (23 % propanol) • 0,5 % CHX + 70 % propanol	
Études cliniques en chirurgie					
Zdeblick <i>et al.</i> 1986 [67]	• Essai randomisé	• ISO	• États-Unis, chirurgie orthopédique	• PVI aqueuse	
Ellenhorn <i>et al.</i> 2005 [69]	• Essai randomisé • Essai d'équivalence unilatérale	• ISO	• États-Unis, chirurgie abdominale	• PVI aqueuse	
Segal <i>et al.</i> 2002 [68]	• Essai randomisé	• ISO	• États-Unis, chirurgie cardiaque à risque	• PVI aqueuse	
Études cliniques sur cathéter					
Mimoz <i>et al.</i> 2015 [9]	• Essai randomisé	• ILC	• France, 11 réanimations	• PVI alcoolique • 2 % CHX + 70 % propanol	

ATS : antiseptique, CHX : gluconate de chlorhexidine, ILC : infection liée au cathéter, ISO : infection du site opératoire, PVI : povidone iodée.

	Taux méthode standard	Intervention	Taux intervention	RR, P	Commentaires
	• Réduction : 0,60 log	• Détersion PVI, puis PVI aqueuse	• Réduction : 0,62 Log		• Impact de la douche préopératoire sur le compte bactérien avant ATS • Pas d'inactivation de l'ATS
	• Culture négative à 3 min : 82 % (50/60)	• Détersion PVI pendant 5 min	• Culture négative : 83 % (50/60)		• Pas de douche ATS • Pas d'inactivation de l'ATS, produits différents
	• Culture positive : 19/25, 17/25 et 4/25	• Détersion PVI, puis PVI aqueuse	• Culture positive : 21/25, 19/25 et 7/25		• Pas d'inactivation de l'ATS, randomisation et aveugle non clairs • Aucune donnée sur la douche préopératoire
	• 2/25, 5/25 et 2/25 • 1/25, 2/25 et 2/25	• Brosse avec PVI alcoolique (23 % propanol) • Brosse avec 0,5 % CHX + 70 % propanol	• 3/25, 1/25 et 0/25 • 1/25, 3/25, 0/25		• Aveugle non clair, pas d'inactivation de l'ATS • Pas de détersion avec savon, mais brossage prolongé • Aucune donnée sur la douche préopératoire
	• 0/45	• PVI savon, puis PVI aqueuse	• 0/56	• NS	• Durée de suivi et méthode de recueil non précisées
	• 12/119 (10,1 %)	• PVI savon puis PVI aqueuse	• 12/115 (10,4 %)	• NS	• Douche préopératoire ? • Dépilation par rasage • Modalités de suivi non précisées • Conditions d'équivalence discutables
	• 7/56 (12,5 %)	• PVI savon puis PVI aqueuse	• 7/52 (13,5 %)	• NS	• Douche préopératoire x 2 • Modalités de randomisation et de suivi incertains
	• 22/1 326 • 2/1 277	• Détersion puis PVI alcoolique • Détersion CHX, puis 2 % CHX + 70 % propanol	• 17/1 286 • 4/1 270	• HR: 1,03 IC95 [0,57-1,88], p = 0,91	• Faible risque de biais

Antisepsie cutanée avant geste chirurgical sur peau saine

R4 Avant geste chirurgical sur peau saine, il est fortement recommandé de pratiquer une désinfection large du site opératoire. (A-3)

R5 Avant geste chirurgical sur peau saine, il est fortement recommandé de veiller à l'absence de collection (« coulure ») d'antiseptique alcoolique afin de prévenir un risque de brûlure lors de l'utilisation du bistouri électrique. (A-2)

R6 Avant geste chirurgical sur peau saine, il est recommandé d'utiliser une solution alcoolique d'antiseptique plutôt qu'une solution aqueuse. (B-3)

R7 Avant geste chirurgical sur peau saine, il est possible d'utiliser une solution alcoolique de chlorhexidine ou de povidone iodée. (C-2)



2016



Tableau VIII – Choix de la molécule antiseptique avant chirurgie ; restriction aux études comparant des antiseptiques

Auteur, Année	Méthode	Population	Intervention
Berry <i>et al.</i> 1982 [134]	• Essai randomisé	• Royaume-Uni • 866 patients de chirurgie réglée (voies biliaires : 167, colon : 61, laparotomies d'indications autres : 96, autres : 542)	• (1) Antisepsie à 0,5 % CHX + alcool • (2) Antisepsie à 10 % PVI + IPA
Ostrander <i>et al.</i> 2005 [135]	• Essai randomisé	• États-Unis • 125 patients avec chirurgie du pied et de la cheville	• (1) Antisepsie à 2 % CHX + 70 % IPA • (2) Antisepsie à 0,7 % PVI + 70 % IPA • (3) Antisepsie au chloroxylénol 3 %
Saltzman <i>et al.</i> 2009 [72]	• Essai randomisé	• États-Unis • 150 patients avec chirurgie de l'épaule	• (1) Antisepsie à 2 % CHX + 70 % IPA • (2) Antisepsie à 0,7 % PVI + 74 % IPA
Veiga <i>et al.</i> 2008 [136]	• Essai randomisé	• États-Unis • 250 patients avec chirurgie plastique propre réglée	• (1) Antisepsie à 0,5 % CHX + alcool • (2) Antisepsie à 10 % PVI à 10 % + alcool
Tuuli <i>et al.</i> 2016 [7]	• Essai randomisé	• États-Unis • 1 147 patientes césariées	• (1) Antisepsie à 2 % CHX + 70 % IPA • (2) Antisepsie à 8,3 % PVI + 72,5 % IPA
Ngail <i>et al.</i> 2015 [8]	• Essai randomisé	• États-Unis • 1 404 patientes césariées	• (1) Antisepsie à 2 % CHX + 70 % IPA • (2) Antisepsie à la PVI alcoolique • (3) PVI alcoolique, puis 2 % CHX alcoolique

CHX : gluconate de chlorhexidine, IPA : alcool isopropylique, ISO : infection du site opératoire, PVI : povidone iodée.

Au total, préparation cutanée



- **Hygiène corporelle**
 - au moins une douche (ou toilette complète) préopératoire

- **Désinfection large du champ opératoire immédiatement avant incision**
 - Déterision au savon si peau souillée, rinçage, séchage
 - **Application d'un antiseptique en solution alcoolique**
 - Povidone iodée ou chlorhexidine
 - **Attendre le séchage avant incision**

NB : la dépilation n'est pas une mesure visant à prévenir la survenue d'une ISO mais un facteur de risque! (proscrire le rasage car favorisant l'ISO; si nécessité technique utiliser une tondeuse)

PROGRAMME NATIONAL SPICMI

AUDIT PREOP 2021

Chirurgie peau saine - Hors urgences

- Préparation cutanée de l'opéré
- Antibiotrophylaxie préopératoire

Rapport d'analyse multicentrique

- Novembre 2022 -

Figure 3 : Composition de l'échantillon 2021 comparé à celui de 2020 (nombre et statut des ES)



Figure 1 : Statut des ES participants en 2021

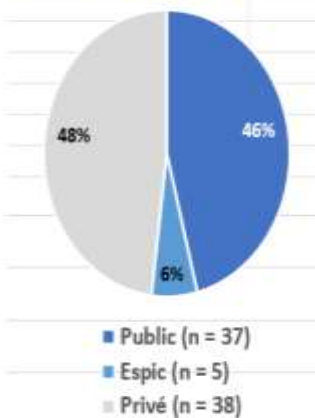


Figure 2 : Catégories des ES participants en 2021 % d'établissements

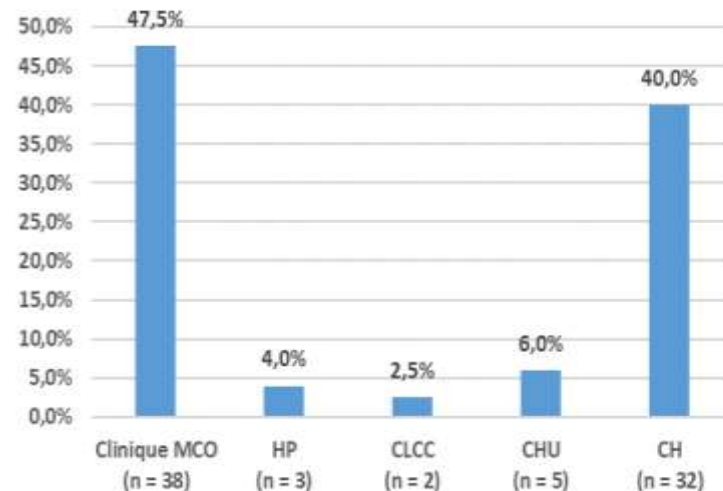


Figure 4 : Comparaison des échantillons 2021 et 2020 en terme de nombre d'observations



Des pratiques plutôt bien maîtrisées !

SYNTHESE DES RESULTATS DE L'EVALUATION de la PREPARATION CUTANEE DE L'OPERE (PCO) – INTERVENTIONS PEAU SAIN – HORS URGENCES

N = 2265 interventions chirurgicales évaluées – N = 80 ES - Référentiels : SF2H 2013/2016

Douche



Objectif Spicmi
= 100%

Patients ayant pris

AU MOINS UNE DOUCHE PREOPERATOIRE
(ou toilette complète) avant l'intervention

99,4%

Vigilance Spicmi : 2% des douches préopératoires ont été réalisées la veille de l'intervention, donc pas au plus près de l'acte chirurgical

Nettoyage/détersion



Objectif Spicmi
= 100%

SI SOUILLURES VISIBLES (N = 94 actes) :
Nettoyage cutané/détersion **réalisé(e)**

98%

Traitement des pilosités (peau glabre exclue)



Progression encore
attendue

Sites cutanés opérés
SANS DEPILATION PREALABLE

26%

Quand **DEPILATION** réalisée

Vigilance Spicmi : 10% des dépilations avaient pour motif une zone opératoire à forte pilosité

TONTE dans l'établissement



96%

RASAGE MECANIQUE en établissement



Objectif Spicmi
= 0%

à domicile

1,5%

28%

Vigilance Spicmi : les rasages réalisés à domicile interpellent sur les informations données aux patients et intégrées dans la pratique

Antiseptie (la dernière avant incision)



Objectif Spicmi
= 100%

ANTISEPTIE réalisée

99,7%



avec un **antiseptique ALCOOLIQUE**

89%



Objectif Spicmi
= 100%

par application **LARGE** avec un **SUPPORT**
et débutant par la ligne d'incision

90%



Objectif Spicmi
= 100%

avec un **SECHAGE** spontané et complet

70%

Vigilance Spicmi : le respect du mode opératoire est primordial pour atteindre les objectifs de destruction de la flore cutanée résiduelle avant incision

— Résultat satisfaisant

— Améliorations à poursuivre

— A revoir (objectif non atteint)

— A revoir rapidement

Figure 10 : Répartition des motifs de dépilation déclarés

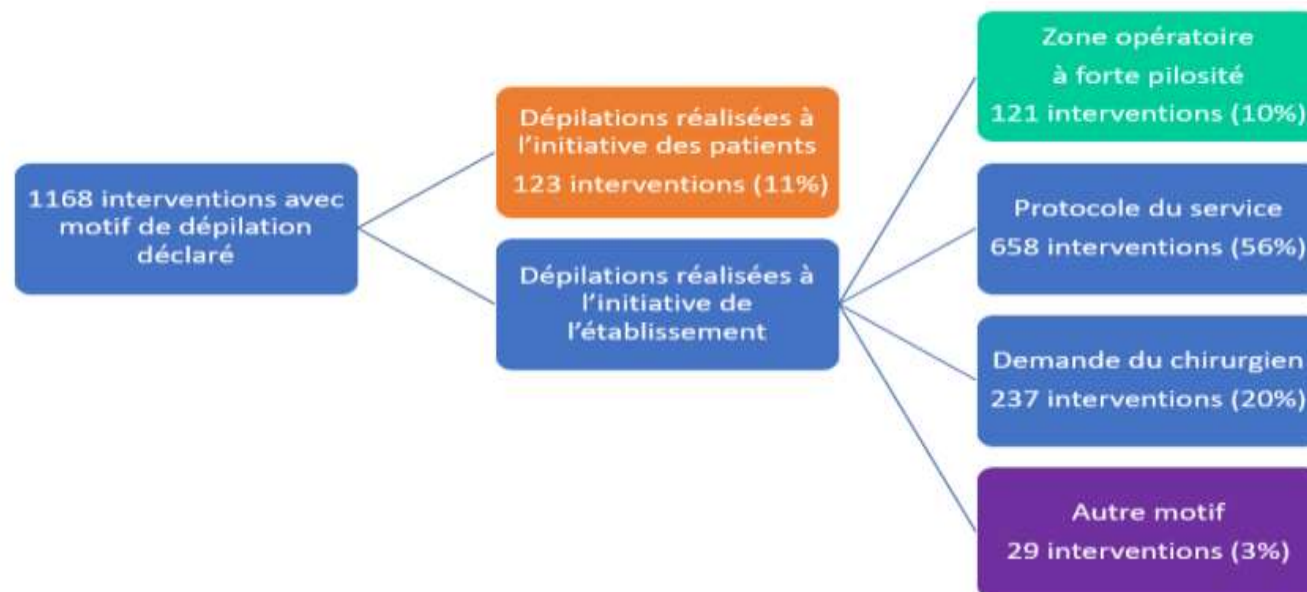


Figure 12 : Lieu de dépilation selon le mode d'hospitalisation du patient (N = 1230 dépilations)



Tableau 3 : Nombre de dépilations par patient et lieu de réalisation (N = 1170 interventions)

	Lieu(x) de DEPILATION	Nombre et % d'INTERVENTIONS
Une seule dépilation (N = 1109)	Service uniquement	494 (42%)
	Domicile uniquement	561 (48%)
	Bloc uniquement	54 (5%)
Dépilations multiples (N = 61)	Domicile + service	52 (4%)
	Service + bloc	5 (< 1%)
	Domicile + bloc	4 (< 1%)

Choix de l'antiseptique ?



- American college 2016 : **antiseptique alcoolique** (chlorhexidine = PVPI pour la réduction des ISO) même si réduction flore cutanée > avec Chlorhexidine alcoolique
- Académie de chirurgie, OMS 2016 : **chlorhexidine alcoolique** comme antiseptique de référence
 - « The panel recommends alcohol-based antiseptic solutions based on CHG for surgical site skin preparation in patients undergoing surgical procedures »
(Strong recommendation, low to moderate quality of evidence)

Update to the Centers for Disease Control and Prevention and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection (2017): A summary, review, and strategies for implementation

Surgical site infections: prevention and treatment

NICE guideline
Published: 11 April 2019
www.nice.org.uk/guidance/ng125



- Douche ou toilette complète la veille de l'intervention avec un savon **IB**
- Désinfection cutanée avec un antiseptique en solution alcoolique sauf si contre-indication **IA**

Table 1 Options for antiseptic skin preparation

When	Choice of antiseptic skin preparation
First choice unless contraindicated or the surgical site is next to a mucous membrane	Alcohol-based solution of chlorhexidine At the time of publication (April 2019), 0.5% chlorhexidine in 70% alcohol solution (Hydrex; Prevasse) was licensed for 'preoperative skin disinfection prior to minor surgical procedures' and 2.0% chlorhexidine in 70% alcohol applicators (ChloraPrep) was licensed for 'disinfection of the skin prior to invasive medical procedures'. Some formulations of chlorhexidine in alcohol were off label for this use. See NICE's information on prescribing medicines .
Alternative if the surgical site is next to a mucous membrane	Aqueous solution of chlorhexidine At the time of publication (April 2019), 4.0% aqueous chlorhexidine (Hibiscrub) was licensed for 'preoperative and postoperative skin antisepsis for patients undergoing elective surgery'; however, relevant instructions were limited to use as a body wash to be used before the person enters the operating theatre. Other formulations of aqueous chlorhexidine were off label for this use. See NICE's information on prescribing medicines .
Alternative if chlorhexidine is contraindicated	Alcohol-based solution of povidone-iodine At the time of publication (April 2019), 10% povidone-iodine alcoholic solution (Videne alcoholic tincture) was licensed for 'topical application'. 10% povidone-iodine (Betadine Alcoholic solution) was licensed for 'antiseptic skin cleanser for major and minor surgical procedures'. Other formulations of povidone-iodine alcoholic solution were off label for this use. See NICE's information on prescribing medicines .



SHEA/IDSA/APIC Practice Recommendation

Strategies to prevent surgical site infections in acute-care hospitals: 2022 Update

6. Use alcohol-containing preoperative skin preparatory agents in combination with an antiseptic. (Quality of evidence: HIGH)

b. The most effective antiseptic to combine with alcohol remains unclear; however, data from recent trials favor the use of CHG–alcohol over povidone-iodine–alcohol.

- Revue Cochrane 2015 non concluante - 13 études
- 4 Essais randomisés contrôlés dont 1 en faveur de CHIx alcoolique versus PVPI alcoolique
 - Tuuli et al. 2016 césarienne ; Broach et al. 2017 chirurgie colorectale ; Charehbili et al. 2019 diverses chirurgies
 - Ritter et al. 2020 chirurgie du membre inférieur

Des études en orthopédie ?

- **Supériorité chlorhexidine alcoolique/produit iodé alcoolique sur la réduction de la flore cutanée**
 - Chlorhexidine provides superior decontamination in foot and ankle surgery: a prospective randomized study. Bibbo C et al. *Clin Orthop* 2005
 - Efficacy of surgical preparation solutions in foot and ankle surgery. Ostrander RV, et al. *J Bone Joint Surg Am* 2005
 - Efficacy of surgical preparation solutions in shoulder surgery. Saltzman D et al. *J Bone Joint Surg Am* 2009

mais études de faibles effectifs

Douche pré-opératoire à la chlorhexidine alcoolique 2% (1 étude randomisée positive)

Deep Periprosthetic Infections in Individual Cohorts

Cohort (n)	Treatment N (%)	Standard-of-Care N (%)	P Value
Overall (554)	1 (0.4%)	8 (2.9%)	.049
Primary THA (208)	0 (0%)	1 (1%)	
Primary TKA (234)	0 (0%)	2 (1.7%)	
Revision THA (46)	0 (0%)	2 (6.9%)	
Revision TKA (66)	1 (4.3%)	3 (7%)	

N, number of patients; THA, total hip arthroplasty; TKA, total knee arthroplasty.

- Deux sets de 6 lingettes imprégnées de CHLx 2% alcoolique à utiliser la veille et le matin de l'intervention (à distance d'au moins deux heures d'une douche ou d'un bain)
- Bain ou douche au savon

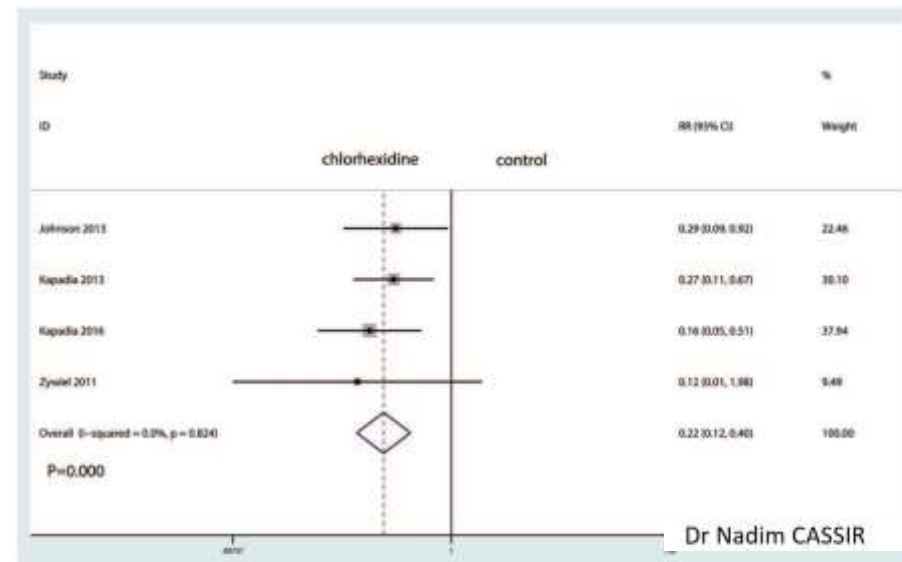
Préparation préopératoire avec chlorhexidine alcoolique

Reference	Intervention	C	Intervention	C	Intervention	C	before surgery)	Outcomes	Study design	Follow-up	Surgery
Johnson et al ^[14]	488	1735	34	31	63	63	2% chlorhexidine gluconate and night before and morning of surgery	1,2,3,4	RCS	1 y	Primary and revision TKA
Kapadia et al ^[15]	991	2726	42	51	NS	NS	NS	1	RCS	NS	Primary TKA
Kapadia et al ^[16]	1000	1000	62	61	62	62	2	1,2,3,4	RCS	1 y	Primary and revision TKA
Zywił et al ^[4]	136	711	51	50	63	63	2% chlorhexidine-impregnated cloths at night before surgery	1,2,3,4	RCS	NS	Primary TKA

1, total incidence of infection; 2, incidence of infection with low-risk category; 3, Incidence of infection with moderate-risk category; 4, Incidence of infection with high-risk category.
C = control; NS = not stated; RCS = retrospective comparative study; y = years.

Wang Z *et al.* Medicine. 2017; American Academy of Orthopedic Surgeons Clinical Practice Guideline
Published March 11, 2019.

➤ **Faibles effectifs, qualité de randomisation variable, hétérogénéité**



Antisepsie de la peau

- Etude randomisée comparant CHG 0,5% à Bétadine alcoolique (PTH et PTG)

Primary and secondary outcomes: 'as treated' population^a

Outcome	Iodine–alcohol (n = 384)	Chlorhexidine–alcohol (n = 396)	OR (95%CI)	p
Superficial wound complication	15 (3.9%) ^b	19 (4.8%) ^b	1.24 (0.63, 2.45)	0.54
Wound ooze	12 (3.1%)	16 (4.0%)	1.30 (0.67, 2.54)	0.44
Superficial incisional SSI	4 (1.0%)	4 (1.0%)	0.97 (0.25, 3.76)	0.96
Any SSI	5 (1.3%) ^c	11 (2.8%)	2.17 (0.84, 5.57)	0.11
PJI	2 (0.5%)	7 (1.8%)	3.44 (1.14, 10.39)	0.029

SSI, surgical site infection; PJI, prosthetic joint infection.

- Limites : CHG 0,5% et non 2%

- Morrison TN et al. Single vs repeat surgical skin preparations for reducing surgical site infection after total joint arthroplasty: a prospective, randomized, double-blinded study. J Arthroplasty 2016
- Parvizi J et al. Prevention of periprosthetic joint infection. Bone Joint J 2017

Champs adhésifs imprégnés

Pbi1 Aucune recommandation ne peut être émise concernant l'utilisation de pellicules bactério-isolantes dans la prévention des ISO. (C2)

CA1 Il est recommandé de ne pas utiliser en routine des champs adhésifs non imprégnés d'antiseptiques pour la prévention du risque infectieux. (D1)

CA2 Aucune recommandation ne peut être émise concernant l'utilisation en routine des champs adhésifs imprégnés d'antiseptique pour la prévention du risque infectieux. (C2)

Aucune recommandation ne peut être émise concernant la supériorité d'un antiseptique par rapport à un autre antiseptique. (C3)



Infection Control & Hospital Epidemiology (2023), 1–26
doi:[10.1017/ice.2023.67](https://doi.org/10.1017/ice.2023.67)



SHEA/IDSA/APIC Practice Recommendation

Strategies to prevent surgical site infections in acute-care hospitals: 2022 Update

3. Do not routinely use antiseptic drapes as a strategy to prevent SSI. (Quality of evidence: HIGH)

Lavage avant fermeture

WHO 2017 *(faible niveau de preuve)*

- Insufficient evidence to recommend for or against saline irrigation of incisional wounds before closure for the purpose of preventing SSI.
- Considering the use of irrigation of the incisional wound with an aqueous VP-I solution before closure, particularly in clean and clean-contaminated wounds.
- Antibiotic incisional wound irrigation should not be used

NICE 2019

Wound irrigation and intracavity lavage

- 1.3.16 Do not use wound irrigation to reduce the risk of surgical site infection. [2008]
- 1.3.17 Do not use intracavity lavage to reduce the risk of surgical site infection. [2008]

Antiseptics and antibiotics before wound closure

- 1.3.18 Only apply an antiseptic or antibiotic to the wound before closure as part of a clinical research trial. [2019]

SHEA/IDSA/APIC Practice Recommendation

Strategies to prevent surgical site infections in acute-care hospitals: 2022 Update

9. Perform intraoperative antiseptic wound lavage.¹⁷¹ (Quality of evidence: MODERATE)

- e. We recommend the use of dilute povidone-iodine lavage over saline lavage, making sure that sterility is maintained during preparation and administration to enhance patient safety. We recommend studying antibiotic irrigation versus dilute povidone-iodine irrigation in an RCT focused on intra-abdominal surgery that is contaminated–dirty.

Lavage avant fermeture

Plusieurs méta analyses ...conclusion divergente

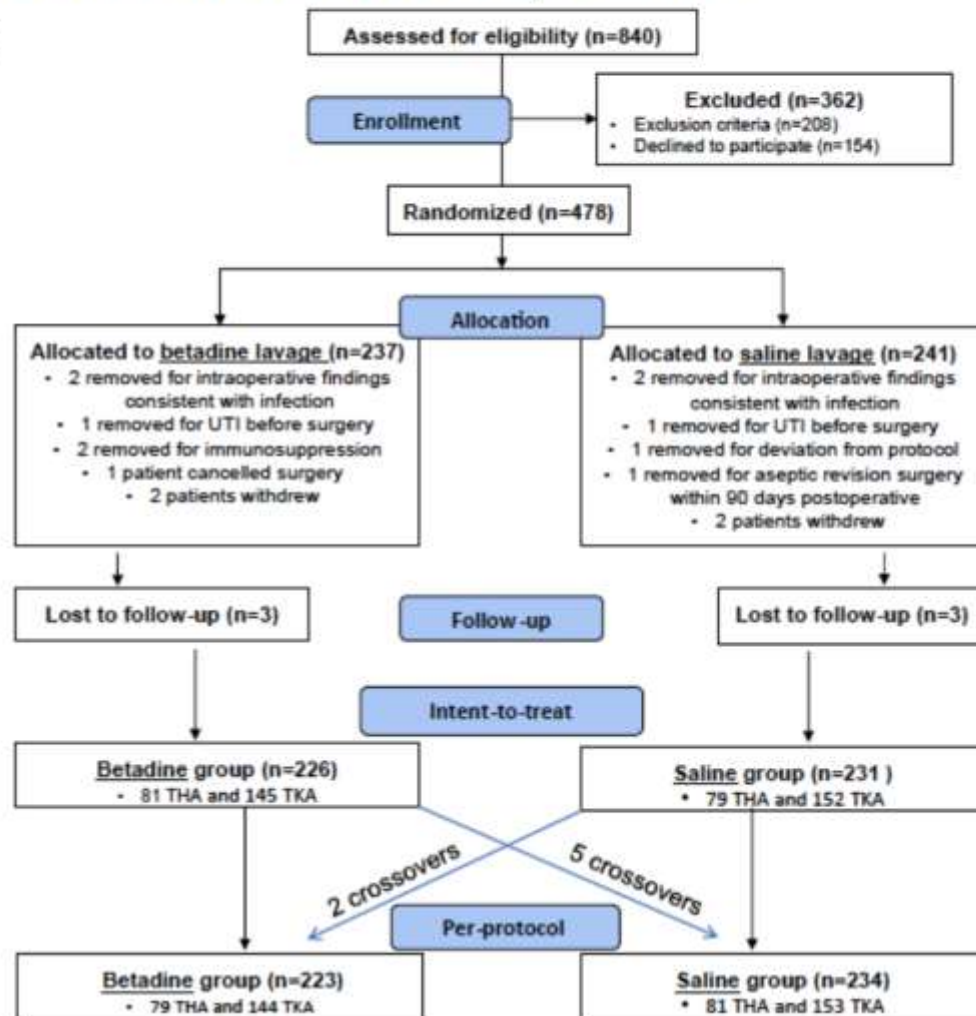
- Forte hétérogénéité, risque élevé de biais
- Nécessité d'essai randomisé plus large
- Risque local et systémique si antimicrobien ?

Effets délétères PVPI ?

- Pietsch J. Lancet 1976 Lavelle KT. Clin Pharmacol Ther 1975
- *Fu Chunei et al. Int. Wound. J. 2022 . 24 études – 4967 sujets en faveur PVPI*
- *Thom H. Surgical Infection. 2021. 42 essais randomisés- 11 726 participants.*

Lavage bétadine® diluée

- Réduit risque ISO 1 étude randomisée positive
 - 3,4% vs. 0,4%, P=0,038



RESEARCH

Open Access



Irrigation techniques used in spine surgery for surgical site infection prophylaxis: a systematic review and meta-analysis

Kabir A. Torres¹, Elliot Konrade², Jacob White³, Mauro Costa M. Tavares Junior⁴, Joshua T. Bunch⁴, Douglas Burton⁴, R. Sean Jackson⁴, Jacob Birlingmair⁴ and Brandon B. Carlson^{4*}

Protocoles variables !

PVPI :
0,35% 3 min puis 2L lavage

PVPI
0,3 % + 1g vanco poudre

PVPI
3% 5 à 10 min puis 1 L lavage

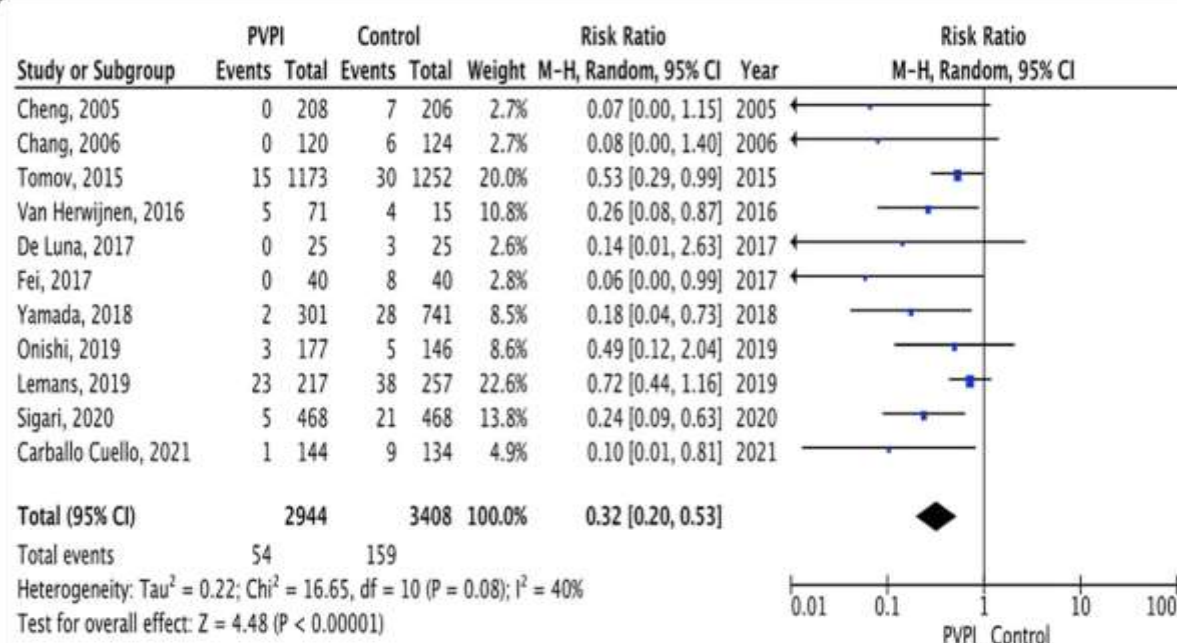


Fig. 2 Comparison between intraoperative wound irrigation with povidone-iodine versus controls in their association with SSIs. Legends: CI, confidence interval; M-H, Mantel-Haenszel; PVPI, povidone-iodine

ISO = PVPI : 1,8% Control : 4,6 %

RESEARCH ARTICLE

The Toxicity and Antibacterial Effects of Povidone-Iodine Irrigation in Fracture Surgery

Dong Wang, Master¹, Xinli Huang, PhD^{2†}, Wenrui Lv, Master³, Junlin Zhou, PhD¹

Department of ¹Orthopaedics, Beijing Chaoyang Hospital and ³Respiratory and Critical Care Medicine, Beijing Chaoyang hospital, Capital Medical University, Beijing and ²Department of Pathophysiology, Hebei Medical University, Shijiazhuang, China

EDIC SURGERY
TEMBER, 2022

- Etude expérimentale chez le rat
- Différentes concentrations de PVPI
- Différents temps de contact
- Etude de la toxicité (fibroblastes, osteoblastes et chondrocytes) et sur la réaction immunitaire

➤ **Effet bénéfique à 0,5%
et délétère à 5%
A confirmer !**

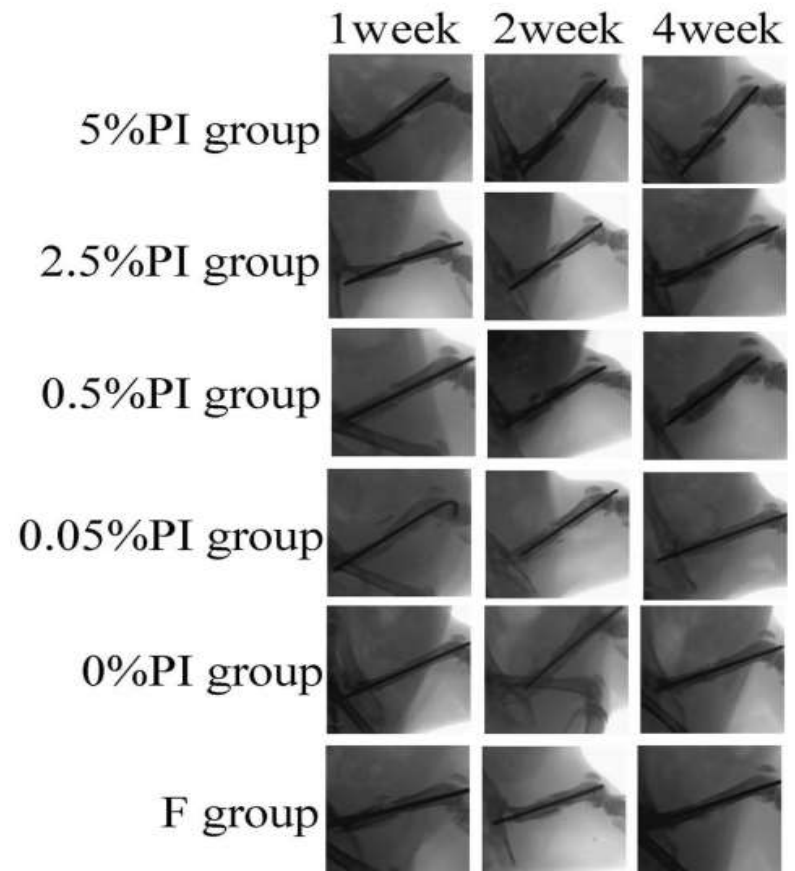


Fig. 3 X-ray lateral position of fracture in each group. It can be seen that the fracture line of 5% PI group is still clear at 4 weeks, while the callus amount of 2.5% PI group and 0.5% PI group at 2 weeks is significantly more than other groups.

Sutures imprégnées triclosan

Infection Control & Hospital Epidemiology (2023), 1–26
doi:10.1017/ice.2023.67

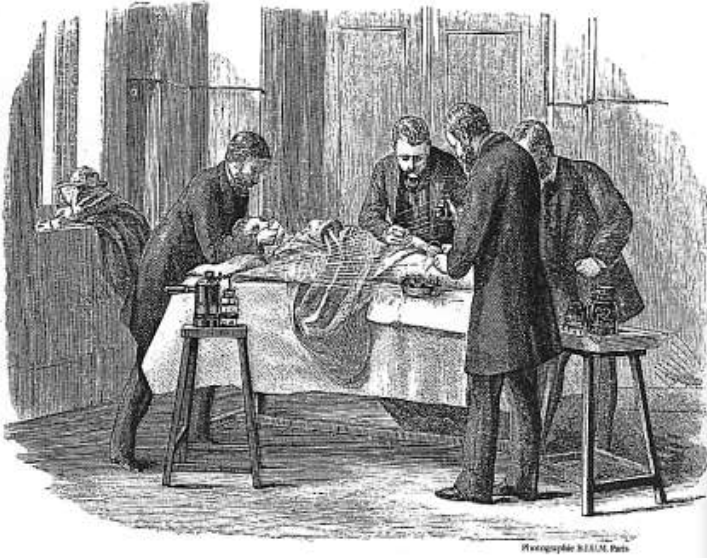


SHEA/IDSA/APIC Practice Recommendation

. Use antiseptic-impregnated sutures as a strategy to prevent SSI. (Quality of evidence: MODERATE)

- Des essais randomisés concluants en chirurgie colorectale.
 - *Nakamura T et al. Surgery 2013. Olmez T et al. Surg Infect 2019; Ruiz-Tova J J Am Coll Surg 2020*
- En orthopédie RCT non concluants
 - *Sprowon AP. Bone Joint 2018, Sukeik M. World J Orthop 2019*
- **Mais**
 - Effet contradictoire/Aucun effet significatif dans plusieurs méta-analyses
 - ***Jiang C. et al. Asian J Surg 2021 en orthopédie (3 RCT et 2 observationnelles)***
Pas de différence sauf dans le sous groupe chirurgie du rachis
 - Effet par réduction de l'inoculum
 - Toxicité non évaluée (éliminé en 3-8 jours)

MAITRISE DE L'ENVIRONNEMENT OPERATOIRE



Jusqu'où faut-il aller ?

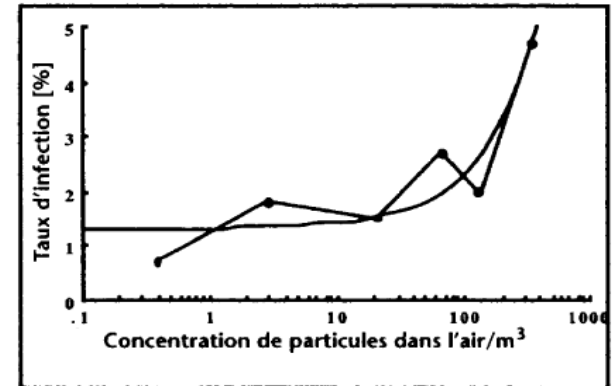
Risque lié à l'air au bloc opératoire

* Taux d'ISO sur 8055 prothèses de hanches et genoux

Corrélation entre ISO et PNC

- 4,67% pour 345 PNC/m³
et 0,69% pour 0,4 PNC/m³

Lidwell AL, J Hosp Infect 1983



Adapté de Lidwell OM, J Hosp Infect 1983;
4: 111-131

➤ Effect of ultraclean air in operating rooms on deep sepsis in the joint after total hip or knee replacement: a randomised study.

Lidwell OM, Br Med J 1982 réduction de 1,5% à 0,6%

➤ Ultraclean air and antibiotics for prevention of postoperative infection. A multicenter study of 8052 joint replacement operations.

Lidwell OM, Acta Orthop Scand 1987

Intérêt du flux laminaire en orthopédie

Quelques études à faible niveau de preuve

Etude	Période	N	Méthode	Infection du site opératoire
<i>Lidwell et al.</i> Flux vertical et scaphandre	1974-1979	8052	Randomisée PTH/PTG	1,5% vs 0,6% *effet atbp identique
<i>Fitzgerald et al.</i> Flux vertical	1981-1990	7305	Randomisée PTH/PTG	NS 0,5%
<i>Salvati et al.</i> Flux <u>horizontal</u>	1972-1978	3175	Non randomisée centre PTH/PTG	1 PTH : 1,4% vs 0,9% PTG : 1,4% vs 3,9%
<i>Marotte et al.</i> Flux vertical	1974-1985	2384	Non randomisée centre PTH	1 1,8% vs 1,1%
<i>Gruenberg et al.</i> Flux vertical et scaphandre	1996-2001	194	Rétrospective 1 centre Rachis	12% vs 0%
<i>Brandt et al.</i> Flux vertical	2000-2004	99 230	Cohorte rétrospective Surveillance KISS	PTH : RR 1,63 (1,06-2,52) PTG : RR 1,76 (0,80-3,85)



Recommandations pour le choix d'un traitement de l'air...

- **SFHH 2004** « En chirurgie de classe 1, notamment avec **implantation de prothèse articulaire**, une ventilation de la salle d'intervention avec un flux unidirectionnel est associée à un *taux d'infection du site opératoire plus faible* qu'avec une ventilation en flux non unidirectionnel »

Accord très fort



Recommandations pour la pratique clinique
Infection osteo-articulaire sur matériel – SPILF 2009



- **SF2H 2015** « Il est recommandé de mettre en place un traitement de l'air avec **flux unidirectionnel en chirurgie orthopédique prothétique** pour *diminuer l'aérobiocontamination*. Celui-ci vient en complément de l'antibioprophylaxie qui joue un rôle essentiel dans la prévention de l'infection pour ce type de chirurgie. Grade B, 1. Accord fort »



Laminar airflow and surgical site infections: the evidence is blowing in the wind



Effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis



Pas de bénéfice sur ISO
Danger ?

Peter Bischoff, N Zeynep Kubilay, Benedetta Allegranzi, Matthias Egger, Petra Gastmeier



Lancet Infect Dis 2017



Société Française
d'Hygiène Hospitalière

AVIS N° 2018-02/SF2H du 23 mars 2018

relatif au traitement d'air au bloc opératoire

pour la prévention du risque infectieux en chirurgie

Un traitement d'air au bloc opératoire en chirurgie orthopédique prothétique avec un flux unidirectionnel diminue l'aérobiocontamination, sous réserve de comportements adaptés.

Il est possible de mettre en place un traitement de l'air avec un flux unidirectionnel en chirurgie orthopédique prothétique pour diminuer l'aérobiocontamination.

La prévention du risque d'Infection du Site Opératoire repose sur un ensemble de mesures, dont l'antibioprophylaxie.

Autres éléments en jeu, l'utilisation du tt d'air et les comportements humains

Limites de l'étude de Bischoff et al.

Lancet Infect Dis 2017

- Revue systématique et métaanalyse intégrant des données de registre
- Comptabilisation des ISO superficielles peu corrélées à qualité de l'air
- Quid autres mesures avec impact potentiel sur qualité de l'air, vêtements, nombre de personnes ...
- Quid de l'installation des équipements, positionnement des opérateurs ...pouvant modifier l'aéraulique de la pièce
- Type installation de traitement d'air (flux laminaire/flux turbulent), aérobiocontamination <10 ou <1 UFC/m³

Review

Ultraclean air systems and the claim that laminar airflow systems fail to prevent deep infections after total joint arthroplasty

W. Whyte^a, B. Lytsy^{b,*}

J Hosp Infect 2019

^a University of Glasgow, Glasgow, UK

^b Uppsala University Hospital (Akademiska Sjukhuset), Uppsala, Sweden

Un point clé! l'utilisation optimale du traitement de l'air

- Préparation de la table après l'installation du patient
 - multiplie par 4 l'aérobiocontamination
 - *Brown AR. J Bone Surg Br 1996*
- Surface protégée incluant la table d'instrumentation
 - 8% des instruments contaminés sous flux laminaire vertical contre 30% hors flux *Knobben BAS. J Hosp Infect 2006*
- Limiter le nombre de personnes en salle et les allées-venues



Étude observationnelle monocentrique
207 PTH ou PTG sous flux unidirectionnel suivies 18 mois
Intervention 1 : utilisation correcte du plenum
Intervention 2 : habillage et allées-venues limitées
Knobben BAS. J Hosp Infect 2006

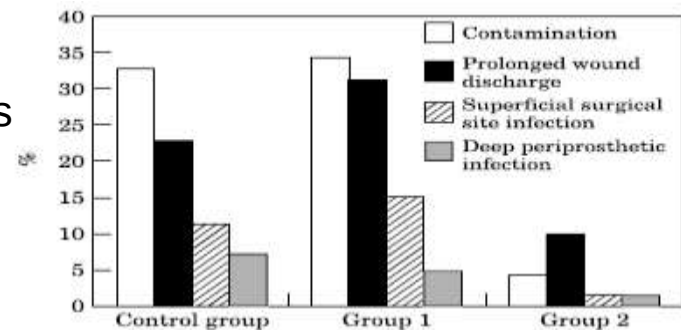


Figure 2 Bacterial contamination, prolonged wound discharge, superficial surgical site infection and deep periprosthetic infection in each of the three periods. Periprosthetic infection was diagnosed during 18 months of follow-up. All data are presented as percentages with respect to the size of the control group and Groups 1 and 2.

Un point clé! l'utilisation optimale du traitement de l'air

- Can clothing systems and human activity in operating rooms with mixed flow ventilation systems help achieve the ultraclean air requirement (<10 CFU/m³) during orthopaedic surgeries ? *Cao G, et al. J Hosp Infect 2022*
- Simulation d'une intervention dans un salle avec flux turbulent*

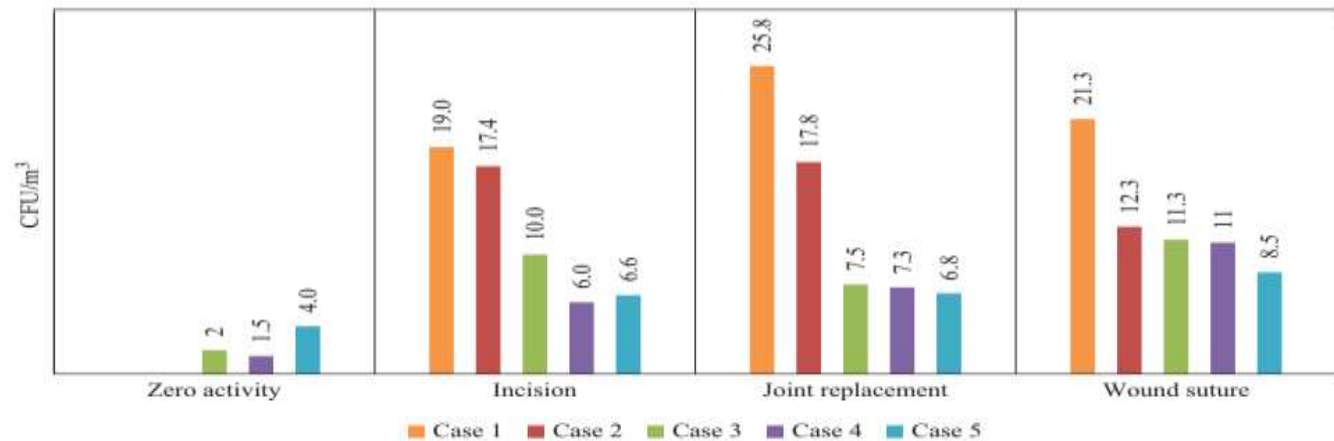


Figure 5. Average colony-forming unit (CFU) level/m³ in each phase for the five cases.



Table 1

Conditions for the five mock surgeries

Mock surgeries	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
Clothing of surgeon and sterile nurse	Clothing C	Clothing B	Clothing B	Clothing B	Clothing B
Clothing of unsterile nurse	Clothing C	Clothing D	Clothing E	Clothing E	Clothing E
Total duration	1 h 55 min	1 h 51 min	2 h 01 min	2 h 02 min	2 h 01 min
Door openings	1	No	1	1	No
Gender of staff	3 males, 2 females	3 males, 2 females	2 males, 3 females	2 males, 3 females	2 males, 3 females
Zero activity phase	No	No	Yes	Yes	Yes

L'ouverture des portes influence-t-elle la contamination de l'air en chirurgie propre? – L'étude prospective ARIBO

G. Birgand, C. Azevedo, R. Pissard-Gibollet, G. Toupet, S. Rukly, G. Antoniotti, M.N. Deschamps, D. Lepelletier, C. Pornet, J.B. Stern, Y.M. Vandamme, N. Van der Mée – Maquet, J.F. Timsit, J.C. Lucet



Messages clé à retenir

**Les ouvertures de portes
et les mouvements :**

**Perturbent le traitement
d'air de la salle**

**Génèrent une contamination particulaire
et microbiologique de l'air**

Déconcentrent l'équipe chirurgicale

Entrées Sorties Bruits avec parcimonie

Sécurité des soins garantie.

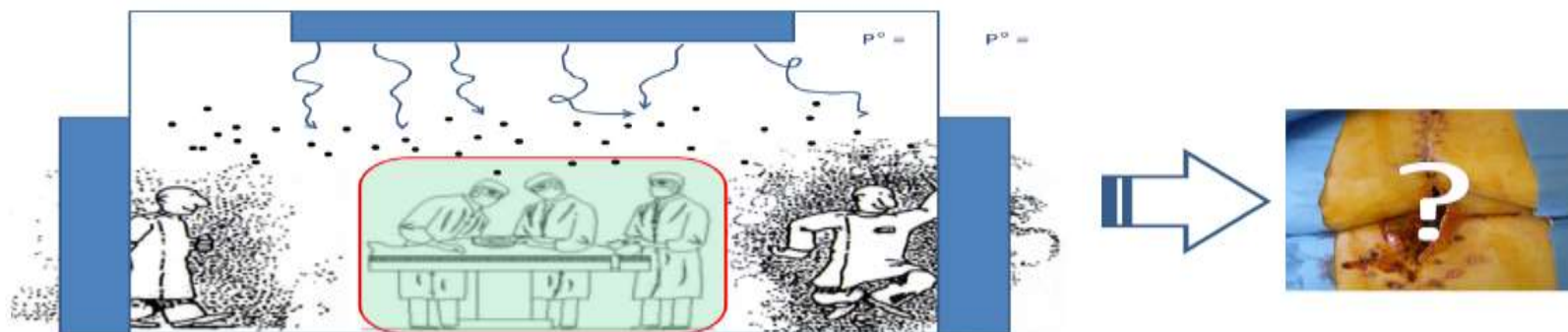


PROTHÈSE EN COURS



Objectifs

1. Décrire et évaluer le comportement des équipes en salles d'intervention, et leur variabilité
2. Corréler le comportement des équipes avec le risque d'ISO (marqueurs du risque)



Résultats en attente, étude multicentrique : 6 salles d'orthopédie dont 2 avec flux laminaire, 35 interventions (PTG, PTH)

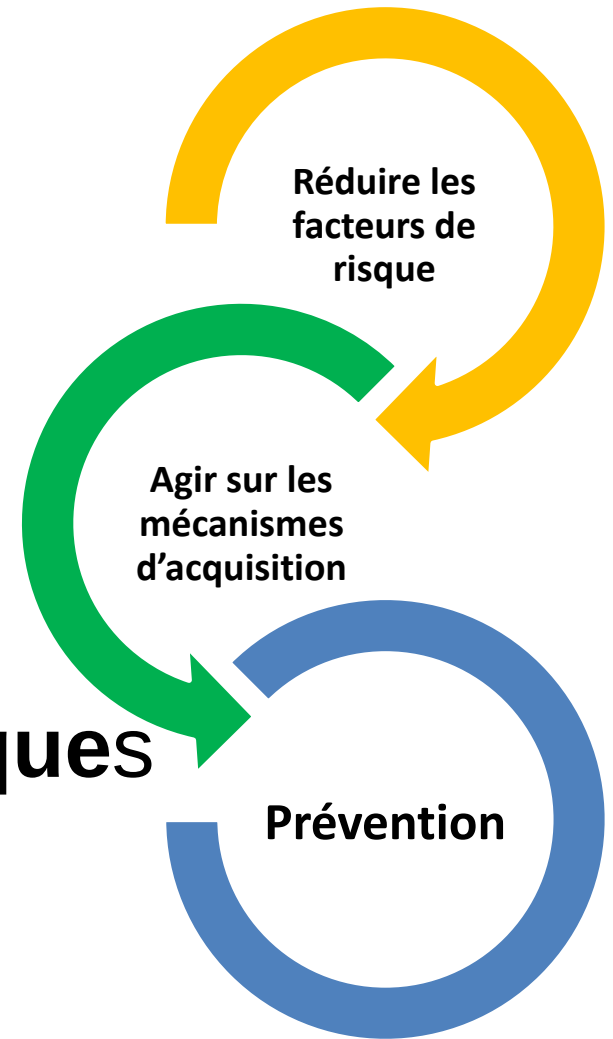
- **Durée moyenne d'ouverture des portes entre incision et fermeture** : 29,2 min en CHU ; 13,2 en clinique
- **Corrélation avec ISO ?**

Intérêt des approches additionnelles

Surveillance

Suivi d'indicateurs

Analyse collective des pratiques



Surveillance des ISO

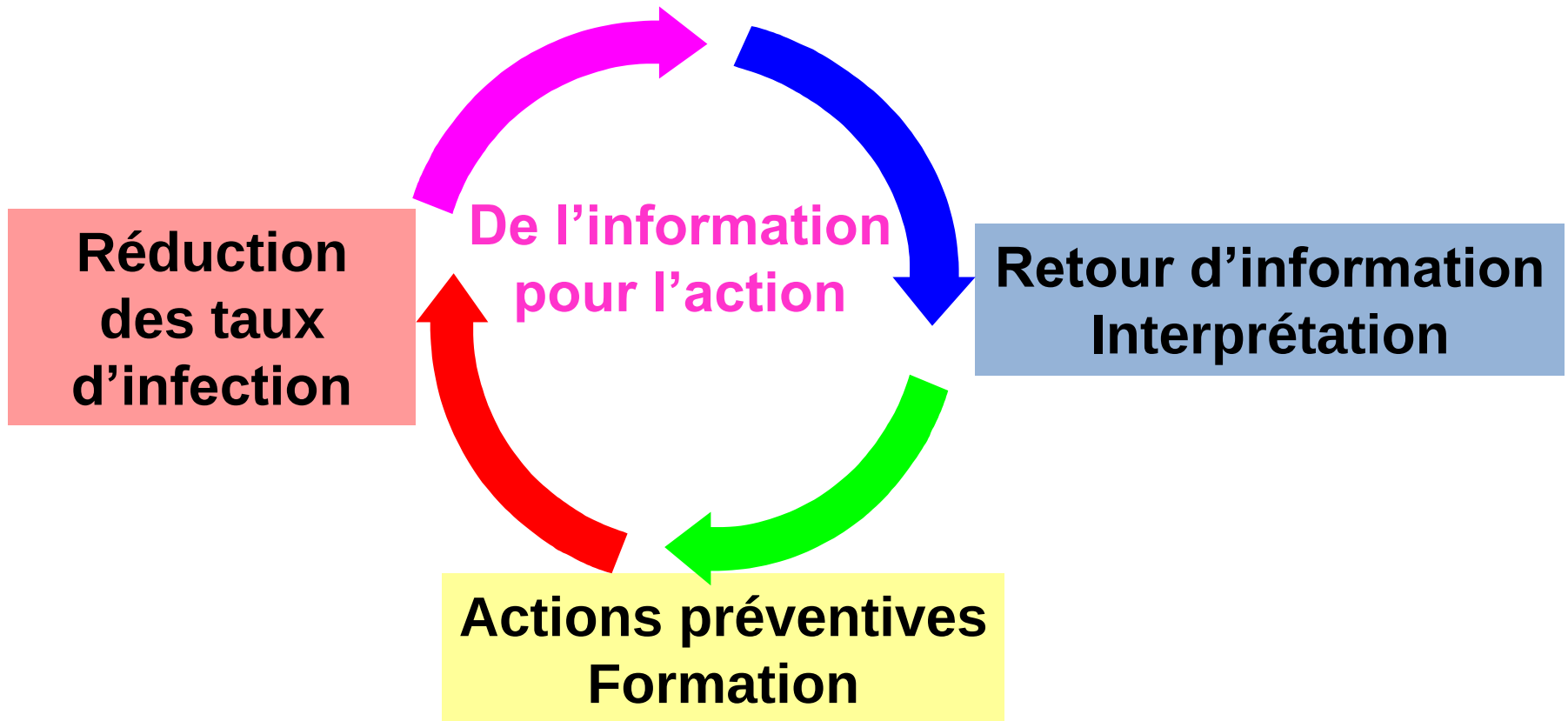
➤ Surveillance des ISO - ECDC 2013

Astagneau et al, Curr Opin Infect Dis 2010

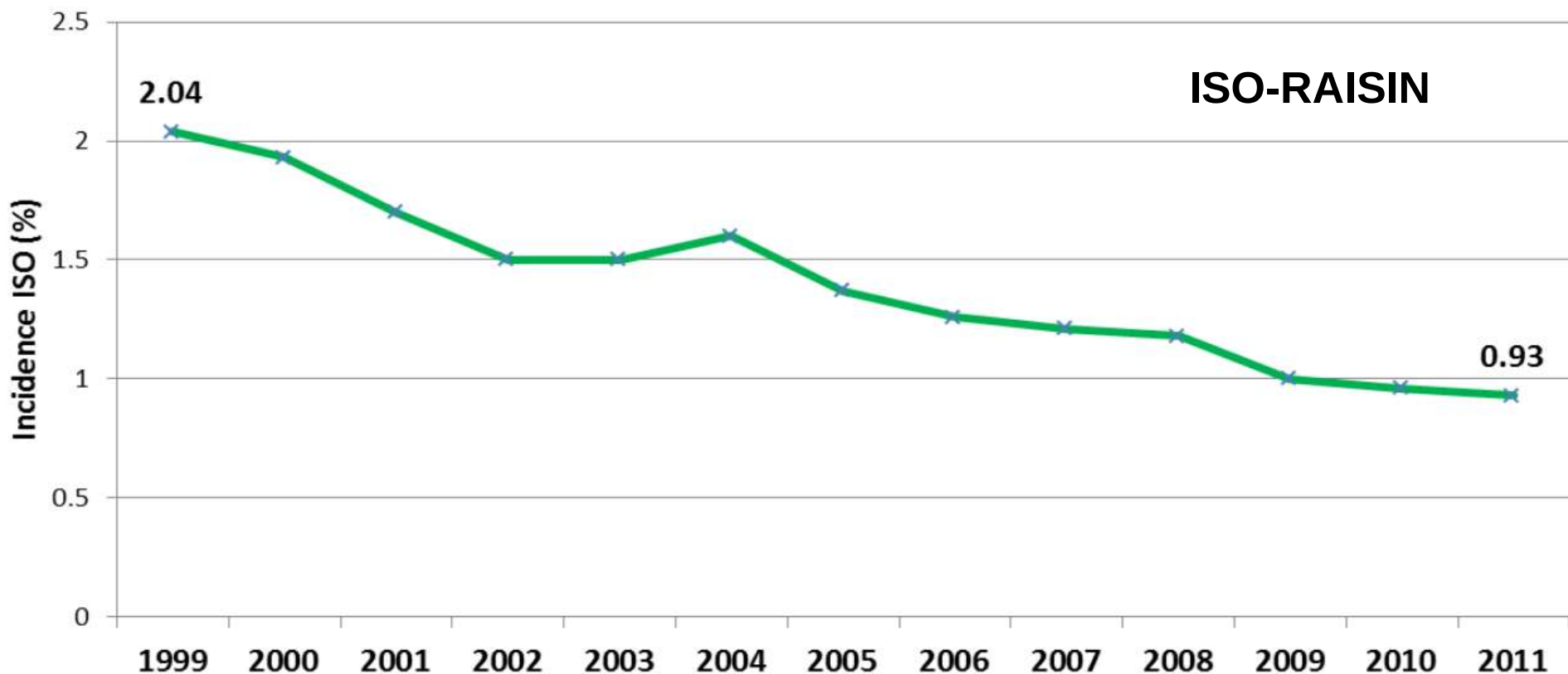
- 20/32 pays Européens ont un réseau de surveillance des ISO
- Réseaux européens: $\simeq$ 25 à 57% en 5-7 ans

Network (country)	N patients	Period (years)	Type of procedures	SSI risk reduction (%) ^a
PREZIES (the Netherlands [7])	21 920	5	All	57
KISS (Germany [12])	119 114	4	All	25
HPA (England [10])	302 196	5	Orthopedic	64–69
ISO-RAISIN (France [11])	964 128	8	All	30

Surveillance des infections nosocomiales



Réduction des taux d'ISO d'environ 50%



Une approche clinique efficace !

Dépilation, désinfection cutanée, antibioprophylaxie chirurgicale, décolonisation *S. aureus*, normothermie, oxygénothérapie, contrôle glycémique...

Évolution du taux d'incidence des ISO (brut et pour les patients avec un NNIS-0) par type d'intervention pour la chirurgie orthopédique - ISO Raisin 2018

Interventions	2014	2015	2016	2017	2018	p
Prothèse de hanche (primaire ou de première intention)						
N Total	14 162	15 818	15 851	16 122	14 236	
Incidence brute (%)	1,06	1,19	1,31	1,51	1,35	0,002
N NNIS-0	8 328	9 167	8 263	4 319	6 982	
Incidence NNIS-0 (%)	0,78	0,87	0,99	1,27	0,96	0,06
Reprise de prothèse de hanche						
N Total	1 384	1 594	1 493	1 633	1 369	
Incidence brute (%)	2,1	2,07	3,22	3,8	3,94	0,0001
N NNIS-0	515	512	400	554	571	
Incidence NNIS-0 (%)	1,17	0,98	3,25	3,25	3,85	0,0003
Prothèse de genou (primaire ou de première intention)						
N Total	10 387	11 229	11 666	11 167	10 975	
Incidence brute (%)	0,63	0,86	0,93	0,75	0,9	0,12
N NNIS-0	6 027	6 676	6 290	6 521	5 415	
Incidence NNIS-0 (%)	0,48	0,67	0,72	0,61	0,72	0,22
Reprise de prothèse de genou						
N Total	482	537	498	485	511	
Incidence brute (%)	2,49	2,61	2,01	2,89	4,31	0,09
N NNIS-0	190	196	169	167	214	
Incidence NNIS-0 (%)	1,58	1,02	2,37	1,8	3,27	0,17

Nécessité d'une nouvelle approche pour encore plus de progrès ?

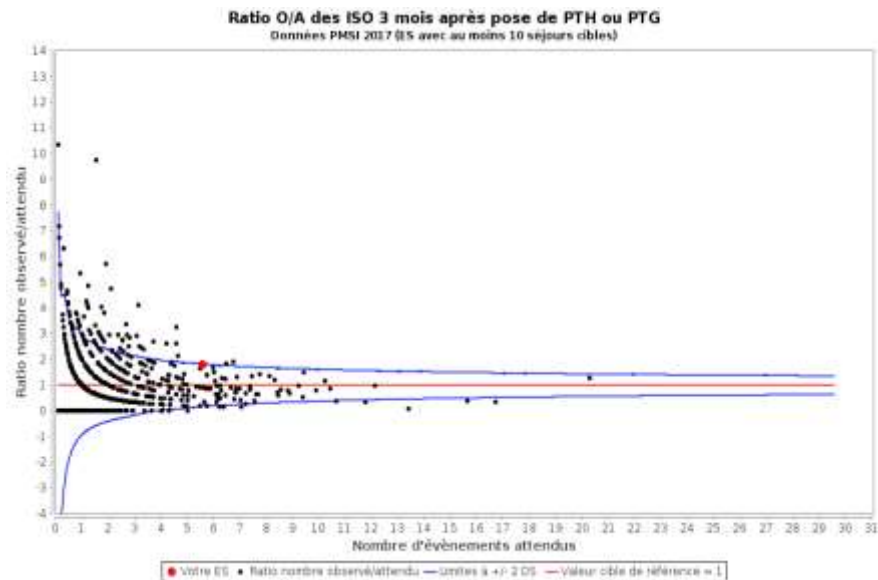
INDICATEURS QUALITE - Nouveautés 2018



Indicateur de sécurité du patient

« Infection du site opératoire 3 mois après la pose d'une prothèse totale de hanche (hors fracture) ou de genou »

ISO-ORTHO



- Mesure les infections du site opératoire (ISO), codées dans le PMSI dans les 3 mois suivant la **pose d'une prothèse totale de la hanche hors fracture ou du genou chez l'adulte** (Ne prend en compte que la première pose)
- Prend en compte toutes les pathologies sous-jacente pour calculer un nombre de cas attendu
 - **CHU de Bordeaux : Ratio standardisé (avec FdR): 1,79**



ISO Ortho

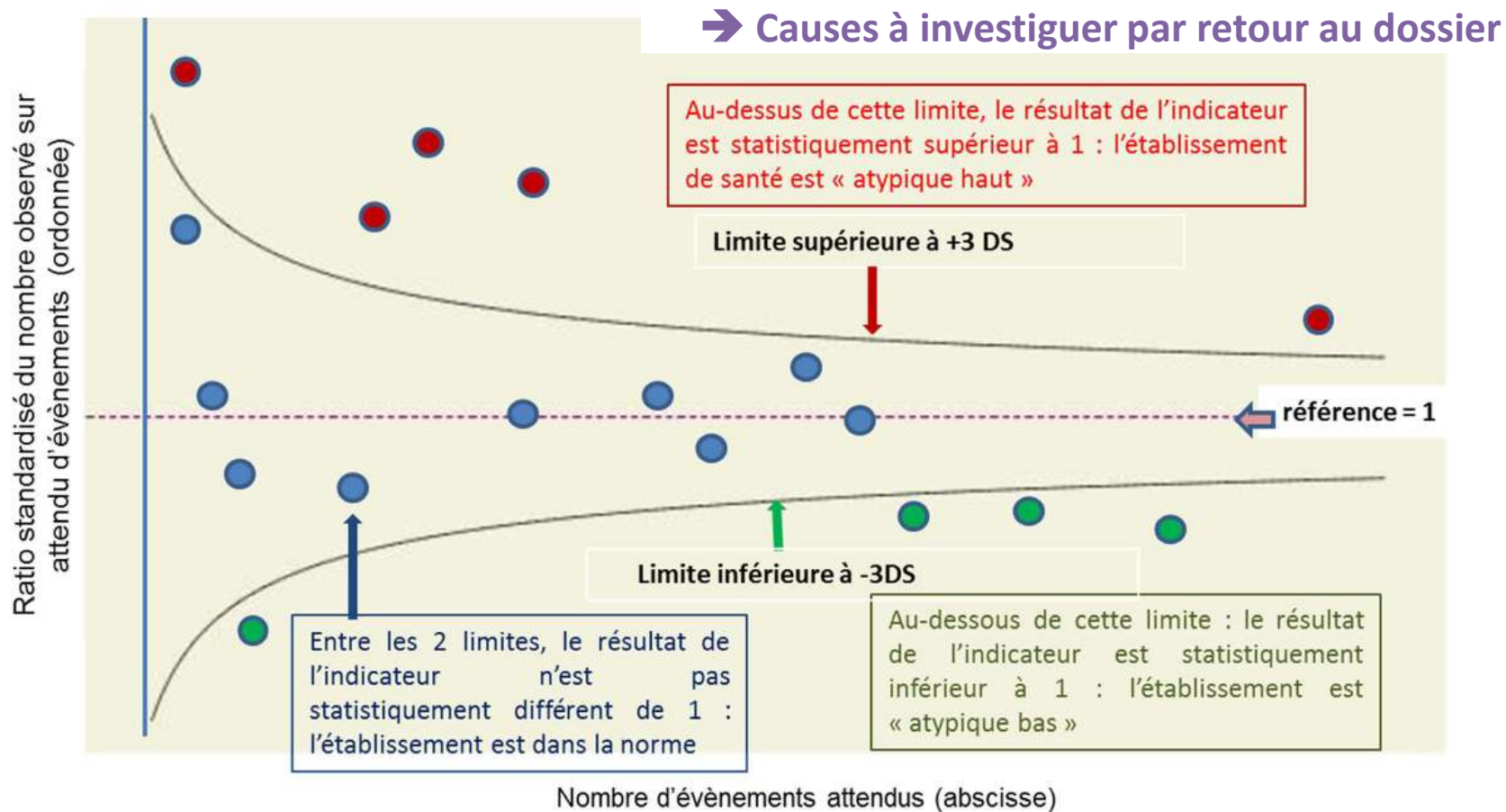
- Nombre de cas attendus: il est obtenu à l'aide d'un modèle de régression logistique réalisé sur l'ensemble de la population de référence / séjours PMSI France entière

Les facteurs associés à un risque d'ISO et qui sont identifiables dans le PMSI sont :

- sexe (masculin)
- malnutrition
- obésité morbide
- diabète
- tumeur maligne active
- antécédents de polyarthrite inflammatoire
- antécédent d'infection des os et des articulations, maladie avec déficit immunitaire et/ou cirrhose
- antécédents de chirurgie/arthroplastie sur la hanche ou le genou
- insuffisance rénale (chronique)
- antécédent de séjour de durée prolongée
- facteurs socio-économiques
- localisation de la prothèse (hanche ou genou)

Indicateur ISO-ORTHO

Illustration des 3 situations possibles d'un établissement de santé dans un funnel plot



I Interprétations - 1

Globalement au niveau national, entre données 2020 et 2021 :

- Les taux d'ISO à 3 mois sont stable ou en légère augmentation :
 - Le taux d'ISO à 3 mois après PTH est de 1 % ;
 - Le taux d'ISO à 3 mois après PTG passe de 0,8% à 0,84% entre 2020 et 2021.
- Le pourcentage d'établissements ayant un taux d'ISO à 3 mois supérieur au taux national augmente :
 - Pour les PTH de 35% à 40% ;
 - Pour les PTG de 32% à 33,3%.

REX : Une augmentation de l'incidence... et des signalements

- Signalement par les chirurgiens d'une augmentation des reprises chirurgicales pour infection
- Incidence sur la période novembre 2020 - mai 2021 : taux d'incidence global supérieur à 2%, pic en juin à 7%



Groupe d'Analyse de Pratiques

➤ Actions d'amélioration identifiées lors de l'analyse collective

- Toilette systématique au J0, vigilance patients peu mobilisables
- Décolonisation cutanée *S. aureus*
- Adaptation dose antibioprophylaxie à l'IMC
- Limiter utilisation des redons, moins de redons sous la douche
- Communication protocole pansement du bloc vers l'unité de soins
- ...

Utilisation de « Bundles »

1 ENSEMBLE DE PRATIQUES EXEMPLAIRES (EPE)

Tous les éléments de la campagne canadienne des soins sécuritaires ont été retenus soit (un aide-mémoire est disponible à l'annexe 1) :



1. intervention antimicrobienne périopératoire :
 - administration appropriée des antibiotiques prophylactiques,
 - sélection appropriée de l'antibiotique selon le protocole de l'établissement^c,
 - bon dosage selon le poids et les lignes directrices,
 - temps opportun,
 - durée adéquate,
 - asepsie cutanée du site opératoire à l'aide de chlorhexidine 2 % dans l'alcool 70 %^d;
2. épilation appropriée du site opératoire. Éviter l'épilation. Si elle est malgré tout nécessaire, utiliser une tondeuse, dans les deux heures précédant la chirurgie;
3. maintien du contrôle glycémique périopératoire des patients diabétiques ou qui présentent un risque de diabète (glycémie > 10 mmol/L lors du bilan préopératoire);
4. normothermie périopératoire : maintenir une température entre 36 et 38 °C avant, pendant et après la chirurgie.

LISTE DE VÉRIFICATION DE L'EPE POUR PRÉVENIR LES ISO

Étendue des dates des évaluations : _____ Chirurgie évaluée : _____

[illegible]

Parcours du patient opéré et prévention du risque infectieux



- Constat général des visites de risque régionales
 - Evolution de la prise en charge des patients en chirurgie
 - **Ambulatoire** : impact sur les organisations et l'accompagnement des patients
 - Besoin d'une vision globale sur les fragilités tout au long du parcours de soins du patient chirurgical
 - Analyse des causes des ISO souvent perfectible
 - Besoin d'aide à **l'analyse approfondie des causes** des événements indésirables associés aux soins



Parcours du patient opéré et prévention du risque infectieux

– Vidéo :

<https://youtu.be/vgxsYopa7xc>

- Partage des vulnérabilités identifiées par l'équipe du Cpias NA
- Outil de réflexion/sensibilisation



4 modules:

- Intro
- Pré-op
- Per-op
- Post-op

10 minutes



SHEA/IDSA/APIC Practice Recommendation

Strategies to prevent surgical site infections in acute-care hospitals: 2022 Update

11. Use a checklist and/or bundle to ensure compliance with best practices to improve surgical patient safety. (Quality of evidence: HIGH)
12. Perform surveillance for SSI. (Quality of evidence: MODERATE)
13. Increase the efficiency of surveillance by utilizing automated data. (Quality of evidence: MODERATE)
14. Provide ongoing SSI rate feedback to surgical and perioperative personnel and leadership. (Quality of evidence: MODERATE).
15. Measure and provide feedback to HCP regarding rates of compliance with process measures.⁹⁴ (Quality of evidence: LOW)
16. Educate surgeons and perioperative personnel about SSI prevention measures. (Quality of evidence: LOW)
17. Educate patients and their families about SSI prevention as appropriate. (Quality of evidence: LOW)
18. Implement policies and practices to reduce the risk of SSI for patients that align with applicable evidence-based standards, rules and regulations, and medical device manufacturer instructions for use.^{4,94} (Quality of evidence: MODERATE)
19. Observe and review operating room personnel and the environment of care in the operating room and in central sterile reprocessing. (Quality of evidence: LOW)

Au total, des progrès réalisés... et des perspectives

➤ Des domaines de la prévention à explorer/encore de nombreuses mesures à évaluer

- Besoin de recommandations intégrant les spécificités des diverses spécialités chirurgicales



➤ De nouvelles approches préventives

- Interface avec les sciences sociales, déterminants comportementaux, implémentation des mesures
- Analyse des causes profondes expliquant l'écart aux pratiques attendues
 - Facteurs organisationnels, humains, techniques, contexte de travail (environnement)



Prevention of surgical site infections in orthopaedic surgery: a synthesis of current recommendations

G. TUCCI¹, E. ROMANINI², G. ZANOLI³, L. PAVAN⁴, M. FANTONI⁵, M. VENDITTI⁶

¹Department of Orthopaedics and Traumatology, Ospedale S. Giuseppe, Albano Laziale, Rome, Italy

²ArtroGruppo, Casa di Cura San Feliciano, Rome, Italy

³Casa di Cura Santa Maria Maddalena, Occhiobello, RO, Italy

⁴GLOBE, Gruppo di Lavoro Ortopedia Basata su Prove di Efficacia, Italy

⁵Istituto di Clinica della Malattie Infettive, Fondazione Policlinico Gemelli – IRCCS, Università Cattolica del S. Cuore, Rome, Italy

⁶Dipartimento di Sanità Pubblica e Malattie Infettive, Università Sapienza, Rome, Italy



Les recommandations existantes...

INTERNATIONALES

- **Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) Strategies to prevent surgical site infections in acute-care hospitals : 2022 Update**
- **Center for Disease Control and prevention : guideline for the prevention of surgical site infection 2017**
- **OMS - Global guidelines for the prevention of surgical site infection 2016**
- **American college of Surgeons and surgical infection society: surgical site infection guidelines 2016**

NATIONALES

- **Recommandations pour la pratique clinique Infections ostéo-articulaires sur matériel. SPILF 2009**
 - Question 4 : Quels sont les pré-requis pour minimiser ce type d'infections ?
- **« Qualité de l'air au bloc opératoire (BO) et autres secteurs interventionnels » Recommandations d'experts. SF2H 2015**
- **Avis n° 2018-02/SF2H du 23 mars 2018** relatif au traitement d'air au bloc opératoire pour la prévention du risque infectieux en chirurgie, SF2H
- **Gestion pré-opératoire du risque infectieux** Conférence de consensus. SF2H 2004 et mise à jour 2013
- **Antisepsie de la peau saine avant un geste invasif chez l'adulte , SF2H mai 2016**
- **Académie de chirurgie – Préventions des ISO, réunion d'experts, juin 2017**

