

Saisonnalité Suisse et SSI

Schweizer Jahreszeiten und SSI

Lauro Damonti MD, Department of Infectious Diseases, Inselspital
Swissnoso Symposium 04.05.2023



Available online at www.sciencedirect.com

Journal of Hospital Infection

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jhin



Influence of environmental temperature and heatwaves on surgical site infection after hip and knee arthroplasty: a nationwide study

L. Damonti^{a,*}, A. Atkinson^a, L. Fontannaz^b, J.P. Burnham^c, P. Jent^a,
N. Troillet^d, A. Widmer^e, J. Marschall^{a,c}, for Swissnoso[†], the National Center for
Infection Control

^a Department of Infectious Diseases, Inselspital, Bern University Hospital, University of Bern, Bern, Switzerland

^b Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss, Bern, Switzerland

^c Division of Infectious Diseases, Washington University School of Medicine, St Louis, MO, USA

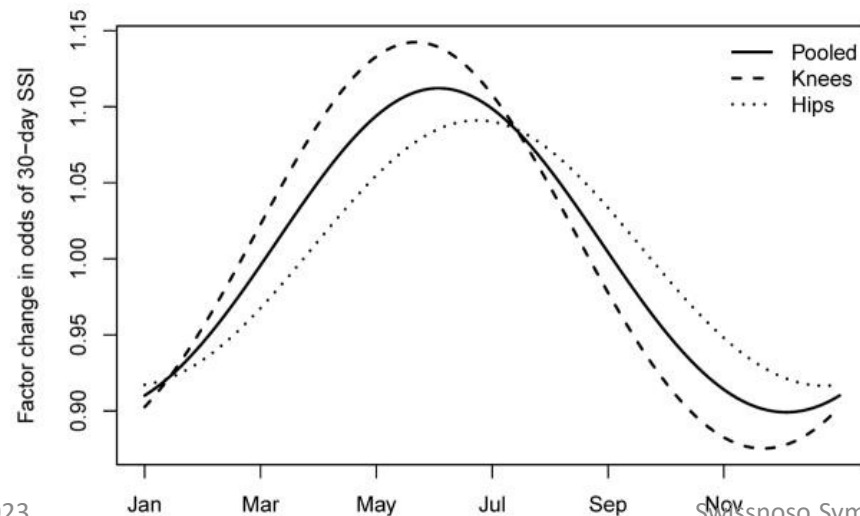
^d Department of Infectious Diseases, Central Institute, Valais Hospital, Sion, Switzerland

^e Division of Infectious Diseases and Hospital Epidemiology, University of Basel Hospitals and Clinics, Basel, Switzerland

Introduction

Saison, température et SSI

- chirurgie du rachis
- arthroplastie de la hanche et du genou
- reconstruction mammaire par implants
- ... divers types de procédures



J Neurosurg Spine, 2015. 23(1): p. 128-34.
Infect Control Hosp Epidemiol, 2015. 36(9): p. 1011-6.
Infect Control Hosp Epidemiol, 2017. 38(7): p. 809-816.
J Arthroplasty, 2018. 33(2): p. 510-514
Dtsch Arztebl Int, 2019. 116(31-32): p. 529-536.
J Orthop Surg Res, 2021. 16(1): p. 265.
Ann Plast Surg, 2022. 88(1): p. 32-37.

Problème?

le nombre p.ex. d'arthroplasties de la hanche et du genou
et

la température / les événements extrêmes liés à la chaleur

augmenteront au cours des prochaines années

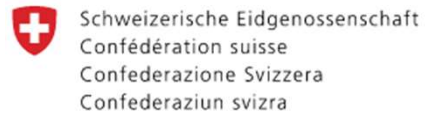
But et hypothèses

But de l'étude: étudier l'effet de la température sur l'épidémiologie de SSI après arthroplastie de la hanche et du genou en Suisse

Hypothèses

1. Il existe une variation saisonnière du taux de SSI après une arthroplastie de la hanche et du genou en Suisse
2. L'incidence de SSI après une arthroplastie de la hanche et du genou augmente lorsque l'opération est pratiquée pendant une période de température haute ou extrêmement élevée

Sources des données



Office fédéral de météorologie et
de climatologie MétéoSuisse

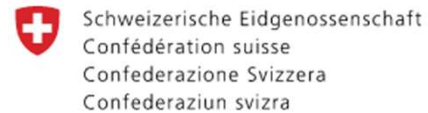
Depuis 2009

- 574'395 operations incluses (06/2022)
- 162 hôpitaux participants

67 stations météorologiques

- température (°C, min, max et moyenne)
- ensoleillement (heures par jour)
- précipitations (mm/24 heures)
- humidité relative de l'air (% , min, max et moyenne)

Sources des données



Office fédéral de météorologie et
de climatologie MétéoSuisse

Depuis 2009

- 574'395 operations incluses (06/2022)
- 162 hôpitaux participants

67 stations météorologiques

- **température (°C, min, max et moyenne)**
- ensoleillement (heures par jour)
- précipitations (mm/24 heures)
- humidité relative de l'air (% , min, max et moyenne)



01/2013 - 09/2019

premières prothèses de hanche et du genou en électif
122 hôpitaux - 46 stations météorologiques

Définition vague de chaleur

	Degré 2	Degré 3	Degré 4
Température moyenne quotidienne	≥ 25 °C au min. 1 jour	≥ 25 °C au min. 3 jours	≥ 27 °C au min. 3 jours

Vague de chaleur

MétéoSuisse ne parle de vague de chaleur que lorsque le critère d'alerte de niveau 3 est dépassé, c'est-à-dire lorsqu'il y a une température moyenne quotidienne de 25 °C ou plus pendant au moins trois jours de suite. Si les critères ne sont remplis que pendant une période maximale de 2 jours, celle-ci est décrite comme une courte période de chaleur.

Méthodologie statistique

Primary endpoint: SSI à J 30 / 365

Expositions:

1. Température mensuelle moyenne (données mensuelles agrégées)
2. Vague de chaleur (date exacte)

Estimation des facteurs de risque de SSI:

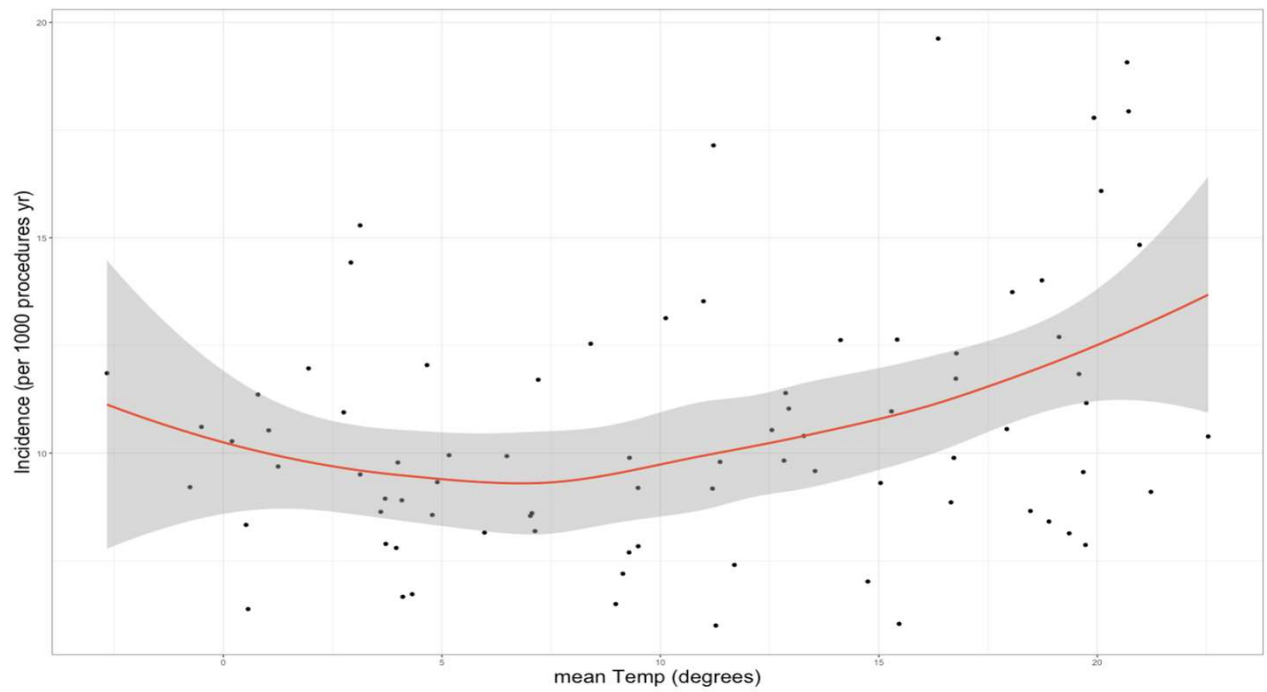
uni-multivariable mixed effects logistic regression models

116'981 arthroplasties
électives de la hanche
et du genou

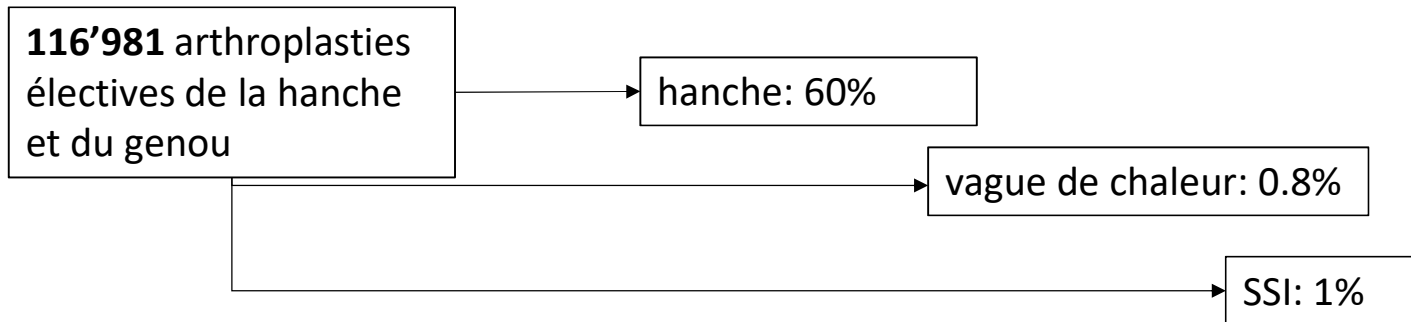
hanche: 60%

vague de chaleur: 0.8%

SSI: 1%

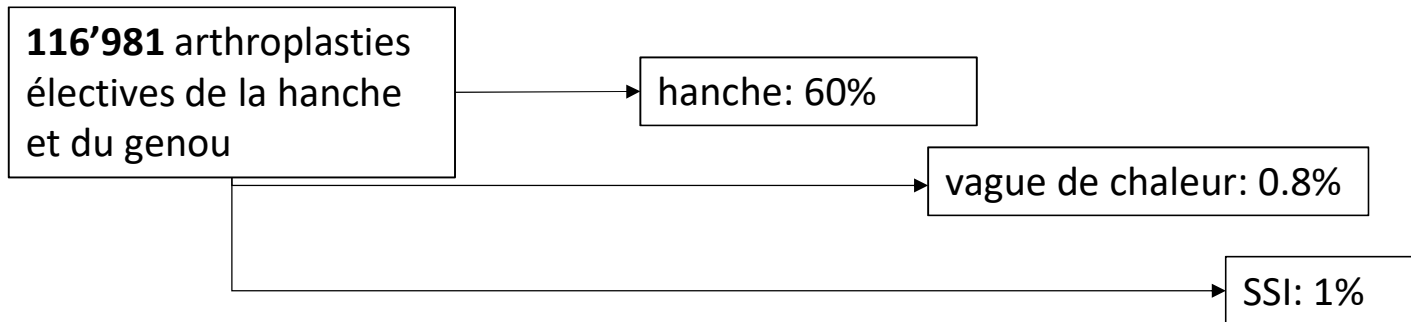


Correlation plot between SSI incidence per month and environmental mean temperature (Celsius);
red solid line locally weighted smoother (LOESS) with 95% confidence intervals (shaded grey)



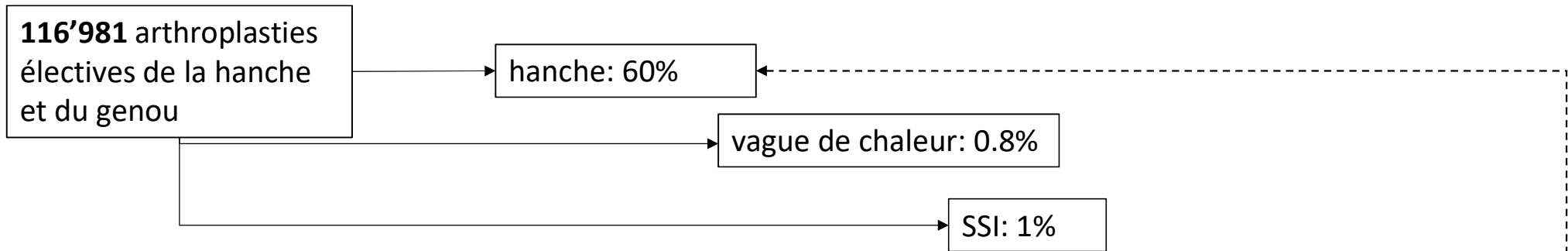
Temperature (°C)*	<5	05-10	11-15	16-20	>20	overall
Interventions (N/%)	36502 / 31%	25608 / 22%	23100 / 20%	23086 / 20%	8685 / 7%	116981
SSI (N/%)	354 / 30%	231 / 19%	234 / 20%	247 / 10%	124 / 10%	1190
OR, (95% CI)	1.08 [0.91, 1.27]	1.00	1.12 [0.94, 1.35]	1.19 [0.99, 1.98]	1.59 [1.27, 1.98]	
p-value	p=0.4	Reference	p=0.2	p=0.06	p<0.001	

*average monthly temperature intervals



Temperature (°C)	<5	05-10	11-15	16-20	>20	overall
Rates per 1000 OP						
SSI rates	9.7	9.0	10.1	10.7	14.3	10.2
with pathogen	4.7	4.6	4.9	5.4	7.1	5.0
gram-positive	4.0	4.2	4.2	4.1	5.3	4.2
gram-negative	0.7	0.4	0.7	1.3	1.8	0.8
GN-SSI OR, (95% CI) p-value	1.46 [0.71, 3.13] p=0.3	1.00 Reference	1.56 [0.72, 3.51] p=0.3	2.85 [1.41, 6.07] p=0.005	3.10 [1.37, 7.21] p=0.007	

*average monthly temperature intervals



Temperature (°C)	<5	05-10	11-15	16-20	>20	overall
Rates per 1000 OP						
SSI rates	9.7	9.0	10.1	10.7	14.3	10.2
with pathogen	4.7	4.6	4.9	5.4	7.1	5.0
gram-positive	4.0	4.2	4.2	4.1	5.3	4.2
gram-negative	0.7	0.4	0.7	1.3	1.8	0.8
GN-SSI OR, (95% CI)	1.46 [0.71, 3.13]	1.00	1.56 [0.72, 3.51]	2.85 [1.41, 6.07]	3.10 [1.37, 7.21]	
p-value	p=0.3	Reference	p=0.3	p=0.005	p=0.007	

*average monthly temperature intervals

Characteristic N (%) / median [IQR]	Multivariable*		
Endpoint = SSI (0/1)	Adjusted Odds ratio	95% CI	p-value
Main exposure:			
Heatwave			
no			
yes	1.4	[0.9, 2.2]	0.12
Mean temperature (per 5 degrees C)			
	nE		
Sex – female	0.7	[0.6, 0.8]	<0.001
Age (10 year steps)			
Age >65	0.8	[0.7, 0.9]	0.03
Age >75			
Procedure Type			
- Hip			
- Knee	0.7	[0.6, 0.8]	<0.001
Duration of procedure (per 30 minutes longer)	1.0	[1.0, 1.1]	0.02
Overlong operation (ScoreT)	1.6	[1.3, 2.0]	<0.001
ASA levels			
1/2			
3/4/5	1.9	[1.5, 2.2]	<0.001
Hospital size (beds)			
<200			
200-499	1.1	[0.8, 1.5]	0.7
500+	1.4	[1.1, 1.7]	0.01

Vague de chaleur: OR > 1 mais pas d'effet significatif dans le model

Legend: Heatwave was defined as a period in which the mean temperature was equal or above 25°C for at 3 days or more. nE: not estimated (colinear with heatwave); *variables were included via forwards selection then backwards deletion with p<0.1 as inclusion criteria

Interprétation

1. Les taux de SSI après une arthroplastie de la hanche ou du genou augmentent avec l'élévation de la température environnementale
2. Pour déterminer si, et dans quelle mesure, les vagues de chaleur augmentent le risque de SSI, des études portant sur des zones géographiques présentant une plus grande variabilité des températures sont nécessaires

Limitations

- Vague de chaleur - absence de définition universelle standardisée dans les études d'exposition
- Δ hôpital - station météorologique non disponible
- Généralisation - rôle des systèmes de climatisation dans les hôpitaux
- Surveillance - données pertinentes manquantes / facteurs confondants non identifiés

Questions ouvertes

Quelle est la cause?

changements au niveau du microbiote cutané?

Quelles sont les conséquences?

le nombre d'opérations de remplacement de la hanche et du genou et la température vont augmenter au cours des prochaines années

Quoi faire?

rôle des systèmes de climatisation?

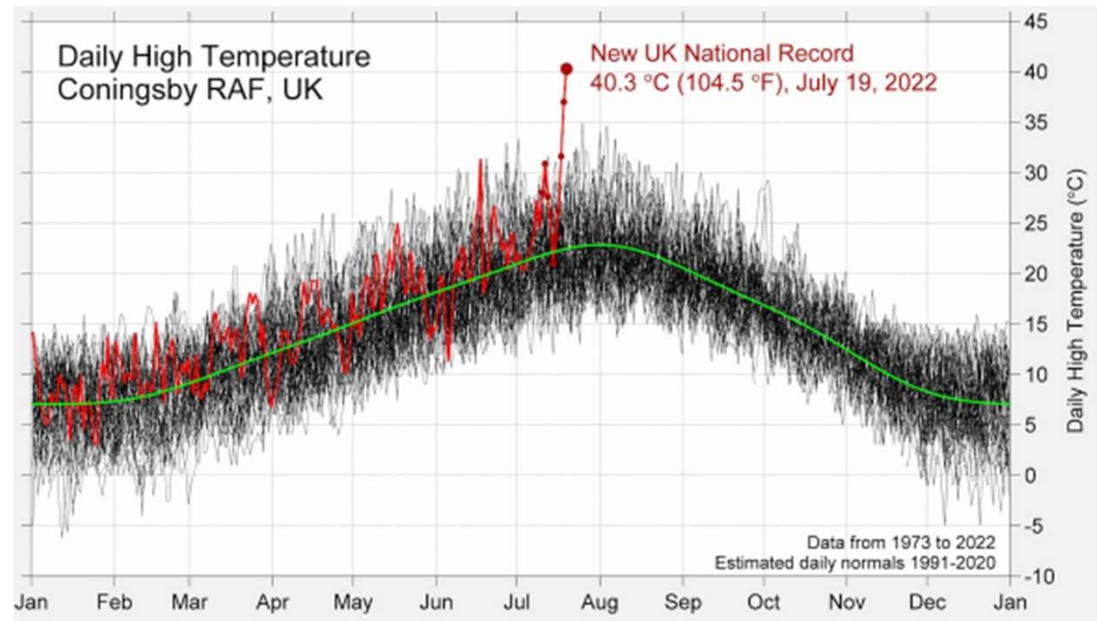
Méthodologie

- Source de données
- Définition canicule



Méthodologie

- Source de données
- Définition canicule



Définition OMM: ≥ 5 jours consécutifs pendant lesquels la Tmax quotidienne est supérieure à la Tmax moyenne de 5 °C ou plus.



Available online at www.sciencedirect.com

Journal of Hospital Infection

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jhin



Influence of environmental temperature and heatwaves on surgical site infection after hip and knee arthroplasty: a nationwide study

L. Damonti^{a,*}, A. Atkinson^a, L. Fontannaz^b, J.P. Burnham^c, P. Jent^a,
N. Troillet^d, A. Widmer^e, J. Marschall^{a,c}, for Swissnoso[†], the National Center for
Infection Control

^a Department of Infectious Diseases, Inselspital, Bern University Hospital, University of Bern, Bern, Switzerland

^b Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss, Bern, Switzerland

^c Division of Infectious Diseases, Washington University School of Medicine, St Louis, MO, USA

^d Department of Infectious Diseases, Central Institute, Valais Hospital, Sion, Switzerland

^e Division of Infectious Diseases and Hospital Epidemiology, University of Basel Hospitals and Clinics, Basel, Switzerland

- Merci aux co-auteurs, à MétéoSuisse et à Swissnoso!
- Questions – Discussion