

**SAARSIU**

SOCIÉTÉ ALGÉRIENNE D'ANESTHÉSIE,  
DE RÉANIMATION, DES SOINS INTENSIFS  
ET DES URGENCES

*23<sup>e</sup> Congrès National de la SAARSIU  
Alger, les 14, 15 et 16 Décembre 2023*

# Hypothermie per opératoire Comment l'éviter ?



**W.I. GHOMARI**  
**Anesthésie-Réanimation**





L'hypothermie peropératoire  
Une réalité pour la majorité des patients

# Hypothermie

Normothermie en péri-op  
T°C entre 36,5°C et 37,5°C

Le seuil de l'hypothermie est fixé à 36°C

Légère

- T° entre 35,9°C et 35,0°C

Modérée

- T° entre 34,9°C et 34,0°C

Sévère

- T° ≤ à 33,9°C.



Torossian A. Dtsch Arztebl Int 2015; 112: 166-72.

National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE): Clinical-Practice-Guideline, the management of inadvertent perioperative hypothermia in adults.



Les premiers dispositifs de réchauffement à air pulsé

# Enquête HYPOTHERMIE

Enquête prospective observationnelle (2015 / 2016)

893 patients, 52 centres - Chirurgie non cardiaque

Monitoring de la T°:

- Au bloc opératoire: 28% des patients
- **Arrivée en SSPI:** 43% des patients
  - Hypothermie ( $T^{\circ}C < 36^{\circ}C$ ): **53,5%**
  - T° moyenne: **35,9 ± 0,7 °C**
- Baisse de la T° [induction-arrivée en SSPI]  $> 0,5^{\circ}C = 57,2%$
- **Sortie de SSPI:** Hypothermie ( $TC < 36^{\circ}C$ ) = **33,6%**

# Enquête HYPOTHERMIE

- Réchauffement en pré et peropératoire
  - Réchauffement cutané: 90,4%(sans couverture: 3,2%)
  - Réchauffement cutané + fluides: 10,9%

## Réchauffés OUI

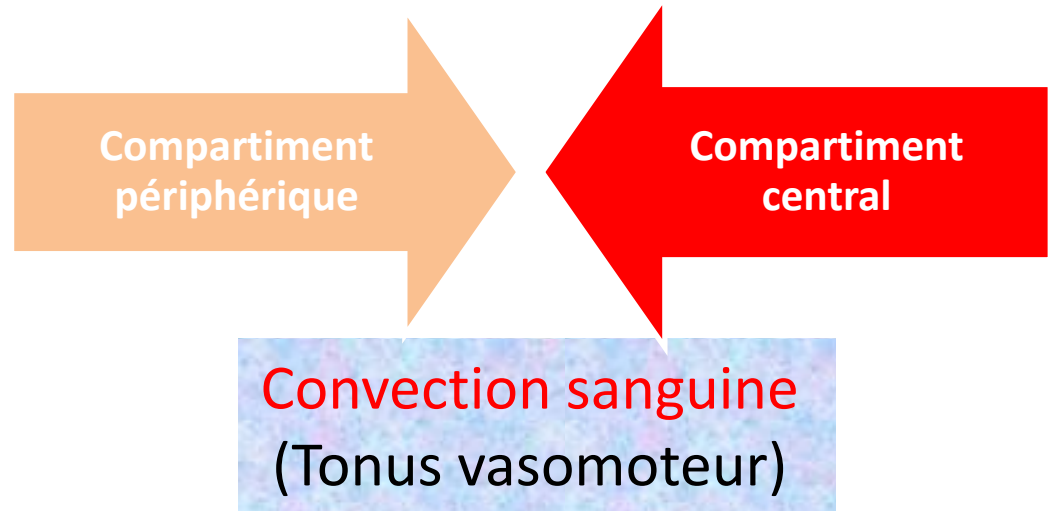
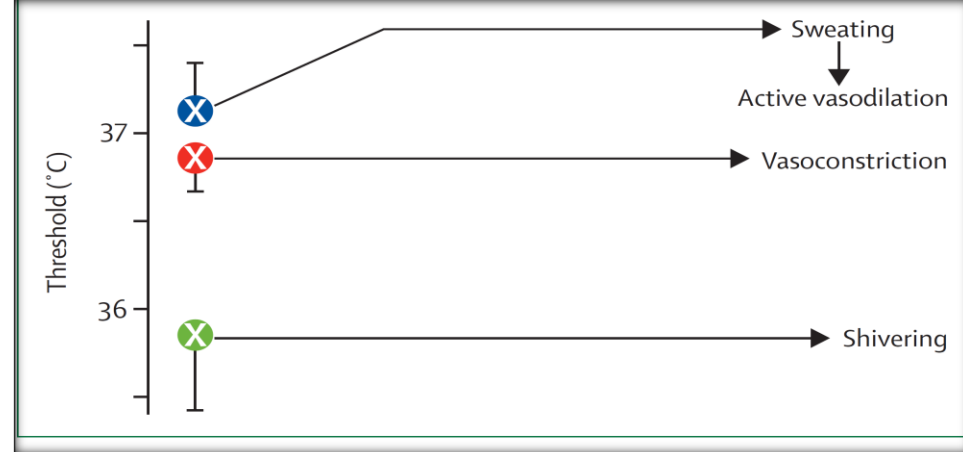
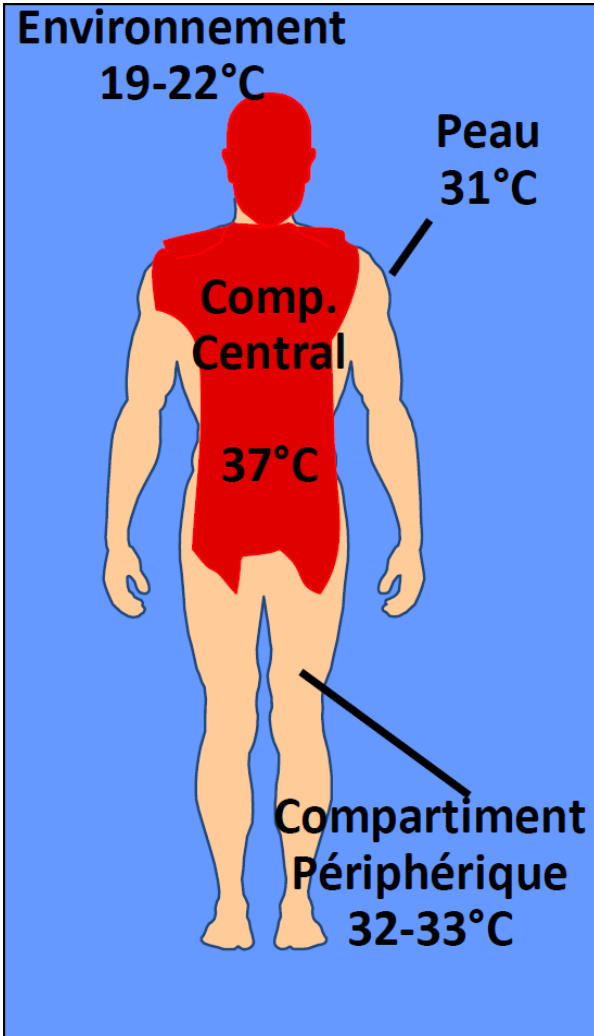
.....De manière adaptée, pas toujours !!! %

- En fonction des ratios durée réchauffement/de l'anesthésie:
  - Utilisation appropriée: 23%
  - Préchauffage et utilisation appropriée: 11%

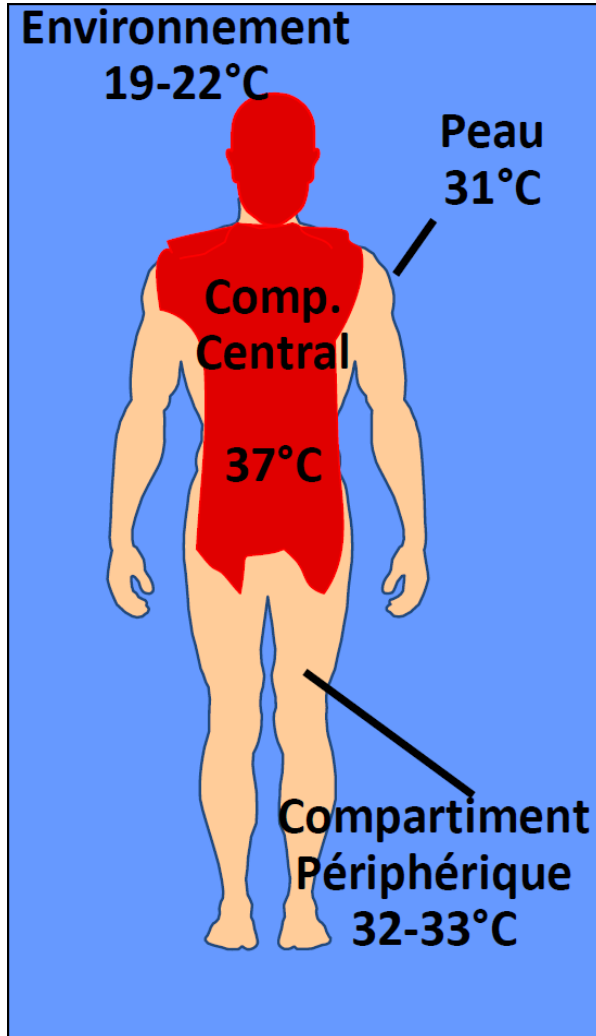
# Enquête HYPOTHERMIE

- Connaissance insuffisante des mécanismes responsables de la survenue de l'hypoT° peropératoire.
- Usage incorrect des moyens de réchauffement.
- Monitoring de la T° !!!
- Hypothermie non diagnostiquée.

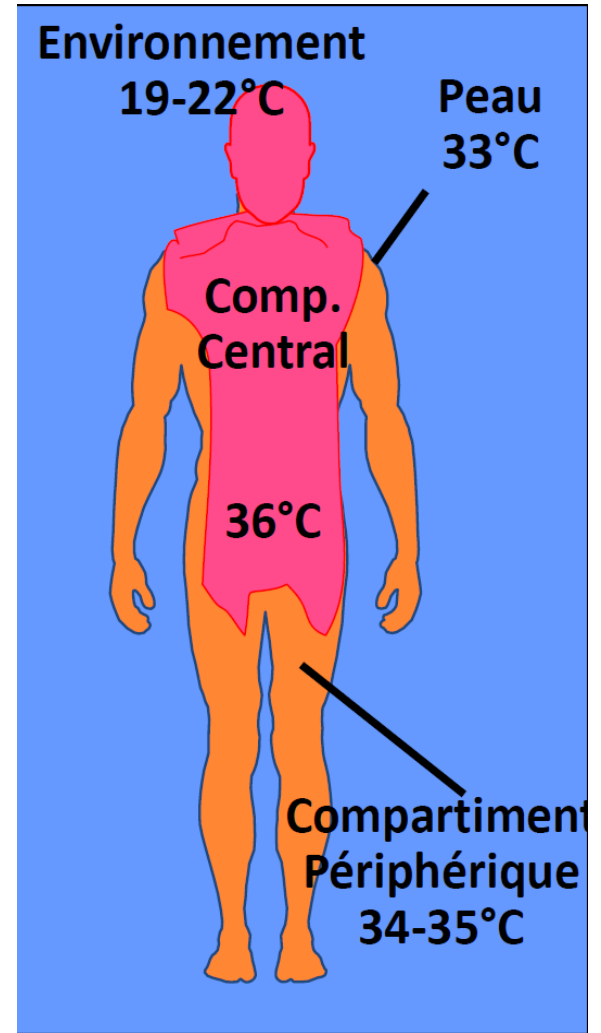
# Homéothermie

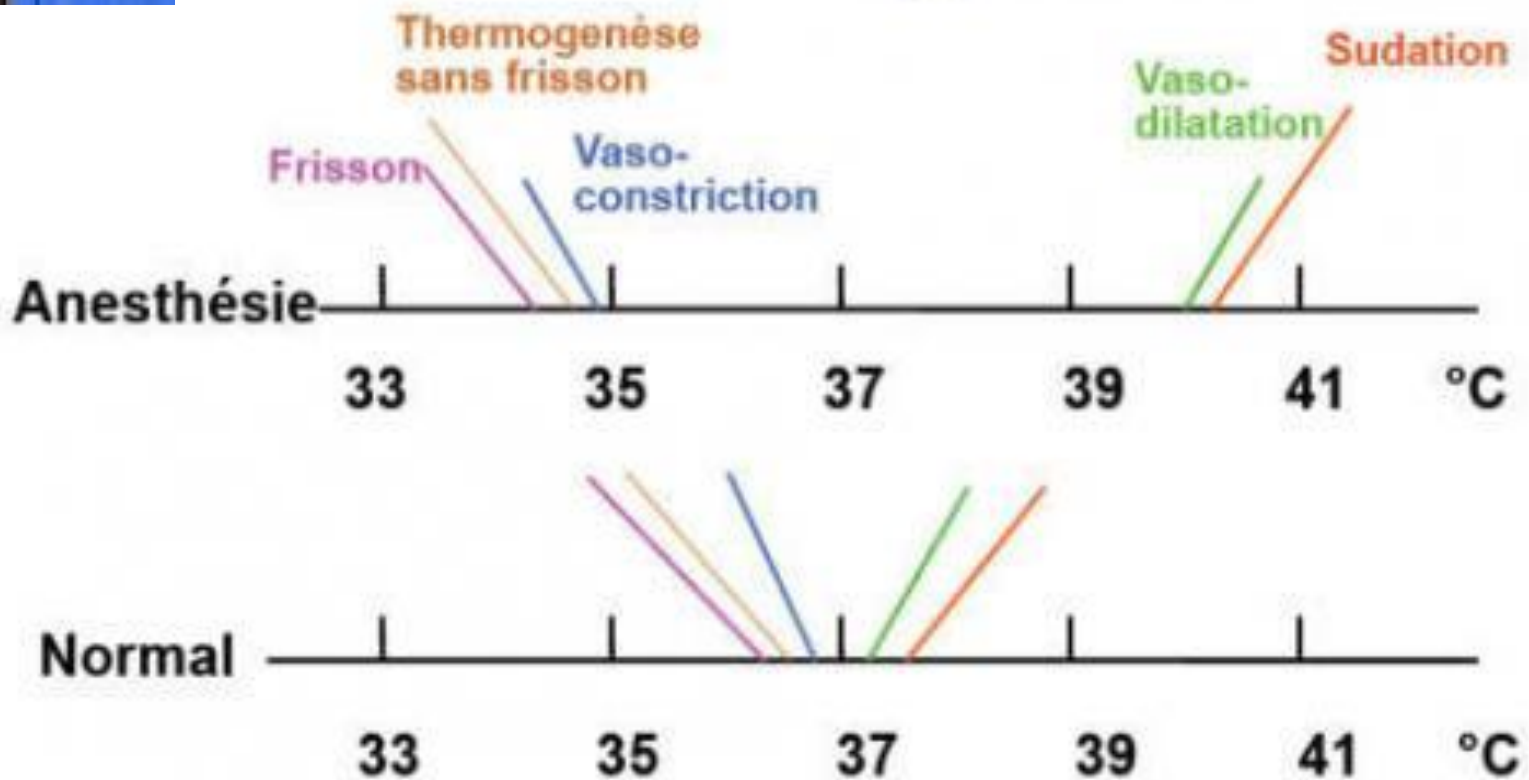
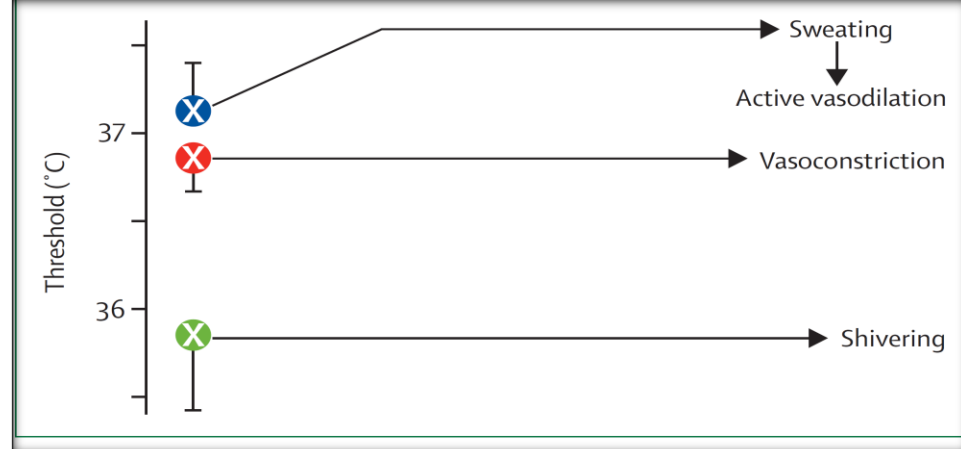


# Hypothermie per anesthésique

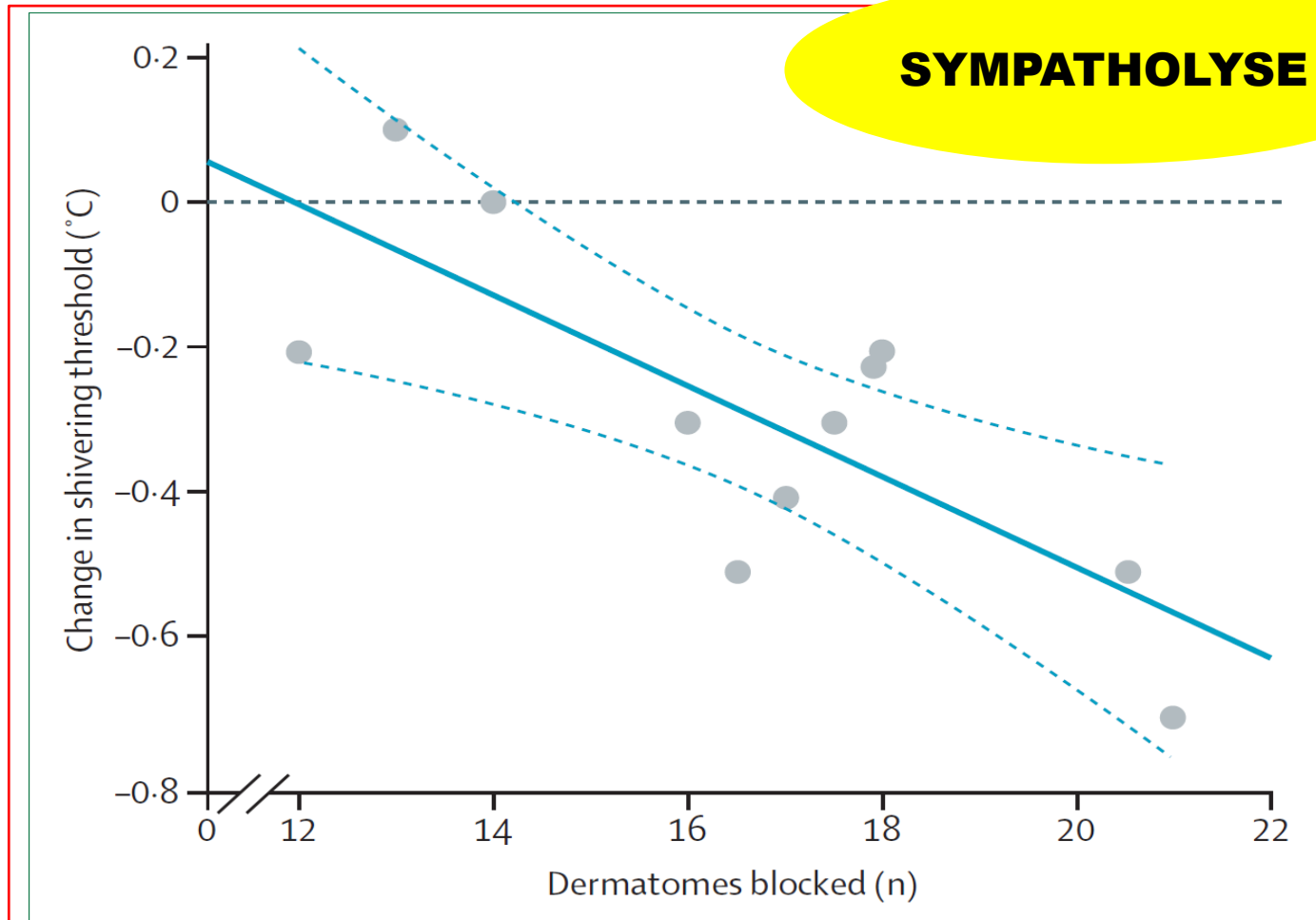


Vasodilatation/  
Agents anesthésiques  
+  
Inhibition de la  
thermorégulation





# Et même au cours d'une anesthésie neuro-axiale



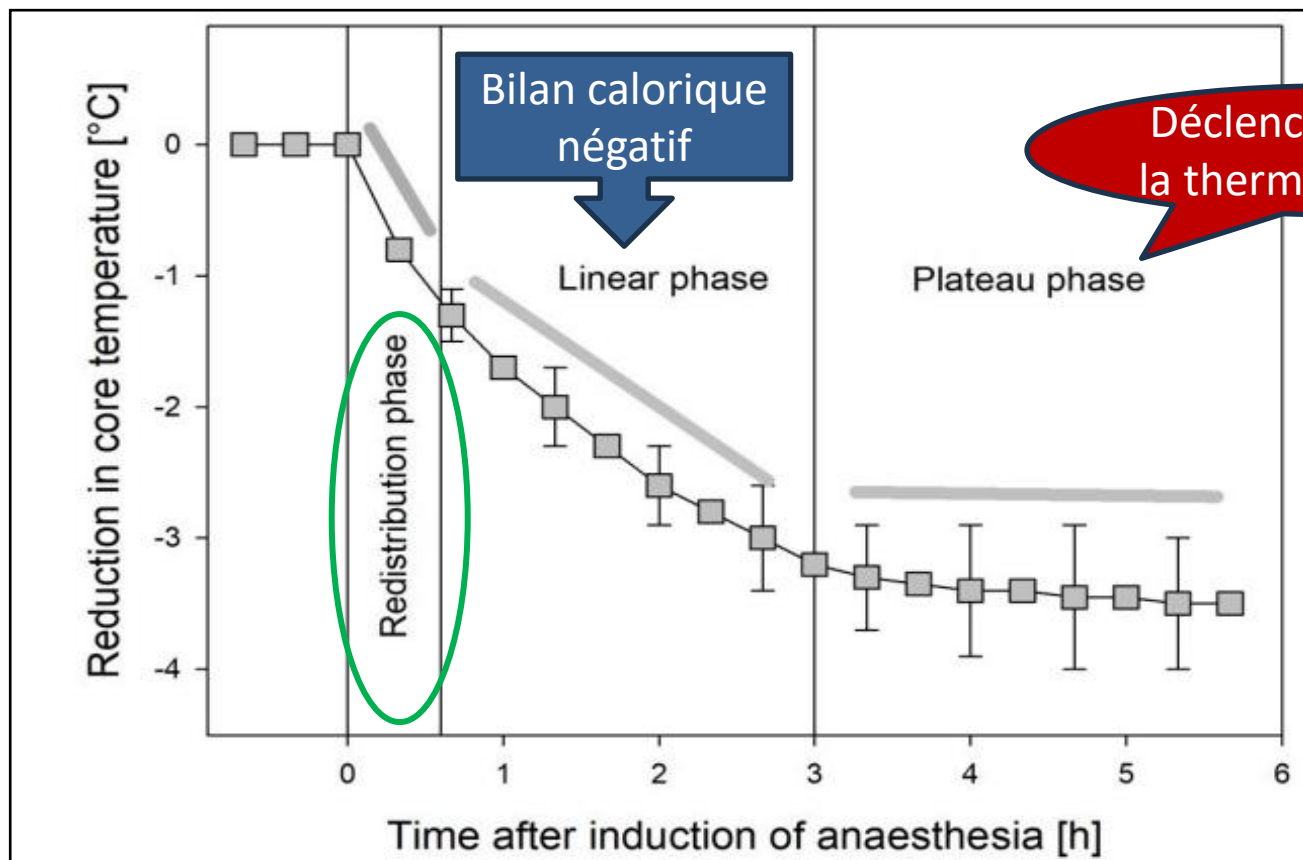
# Hypothermie per anesthésique: 03 phases

Phase, « rapide », à H1:  $\downarrow T^\circ$  de 0,5 à 1,5.

Phase « lente », après H1 :  $\downarrow T^\circ$  quelques  $10^\circ$  de  $^\circ\text{C}/\text{H}$  d'anesthésie

Phase « en plateau »: Vasoconstriction dans les muscles et phanères.

$T^\circ$  constante, MAIS continue de baisser en périphérie.



# Facteurs de risque

## Patient

- BMI < 20, dénutrition
- ASA > 1
- Diabète avec polyneuropathie, hypothyroïdie
- Médicaments sédatifs ou psychoactifs

## Anesthésie

- Durée de l'anesthésie > 2 H
- AG + ALR (combinées)
- Administration +++ Solutés IV
- Transfusion de CG non réchauffés

## Chirurgie

- Préparation cutanée
- Type, étendue
- durée > 2H
- Lavage: quantités +++ liquide non réchauffé

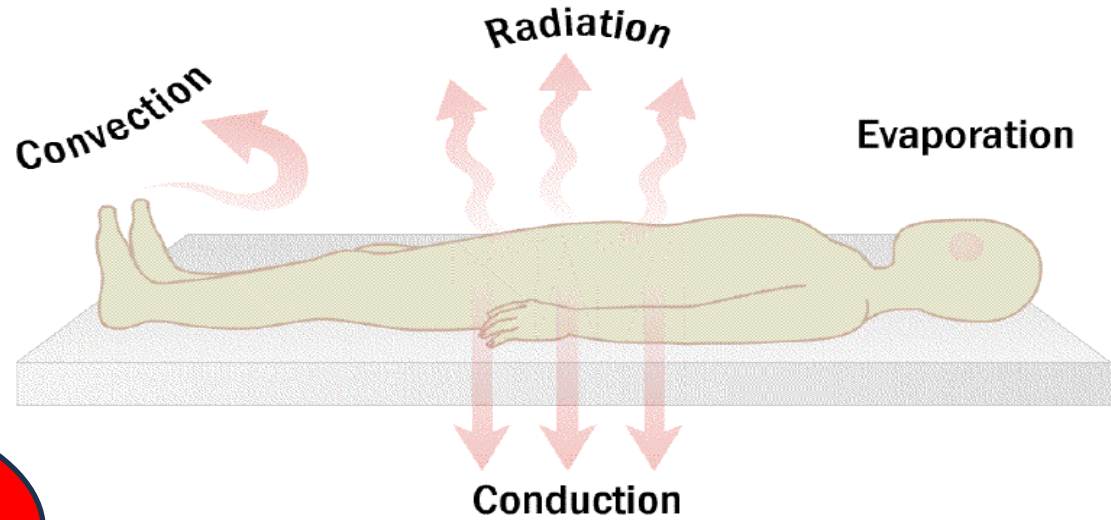
Et la T° en salle opératoire .....

Très peu d'études



Brrr...  
Il fait un froid

# Pertes de chaleur



*En per  
opératoire*

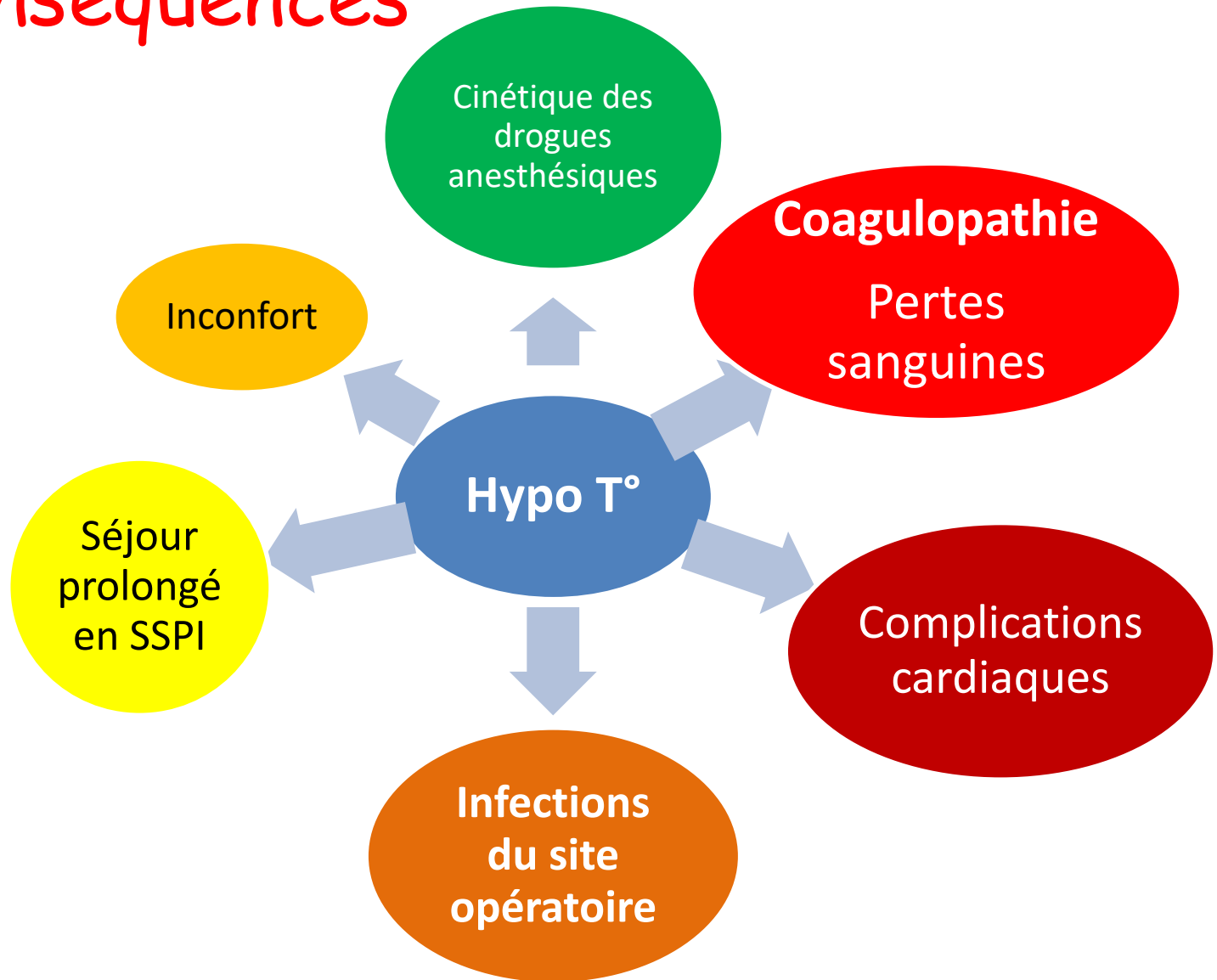
**Radiation 60%**

**Evaporation 22%**

**Convection 15%**

**Conduction 5%**

# Ses conséquences



## Recommandations Formalisées d'Experts



### Prévention de l'hypothermie peropératoire accidentelle au bloc opératoire chez l'adulte

Prevention of inadvertent perioperative hypothermia in adults

2018

Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

Il est recommandé de lutter contre l'hypothermie péri-opératoire afin de diminuer la survenue des complications infectieuses, cardio-vasculaires et hémorragiques chez le patient anesthésié.

**Grade 1+, Accord FORT**

**Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults (Review)**

Madrid E, Urrútia G, Roqué i Figuls M, Pardo-Hernandez H, Campos JM, Paniagua P, Maestre L, Alonso-Coello P

Plus la T°C est proche de 36,5°C , moins le patient fait de complications.

Hypothermie



Vasoconstriction



Moins d'O<sub>2</sub>

↓ PpO<sub>2</sub>

↓ Activité bactéricide  
des phagocytes  
Bactéries +++

↓ Synthèse de  
collagène

Infections

Altération et retard  
de cicatrisation

# The New England Journal of Medicine

©Copyright, 1996, by the Massachusetts Medical Society

Volume 334

MAY 9, 1996

Number 19

## PERIOPERATIVE NORMOTHERMIA TO REDUCE THE INCIDENCE OF SURGICAL-WOUND INFECTION AND SHORTEN HOSPITALIZATION

ANDREA KURZ, M.D., DANIEL I. SESSLER, M.D., AND RAINER LENHARDT, M.D.,  
FOR THE STUDY OF WOUND INFECTION AND TEMPERATURE GROUP\*

Essai contrôlé randomisé

Patients âgés de 18 à 80 ans ,

n = 200 (104 Normothermes vs 96 Hypothermes)

Chirurgie colique électorive (néoplasie, MICI)

Critères d'exclusion:

- TRT immunosuppresseur 4 semaines pré op ( Chimio, corticothérapie, ....)
- Antécédents récents de fièvre et/ou d'infection
- Dénutrition (Alb < 33 g/l), Perte pondérale > 20% , GB < 2500,
- Occlusion intestinale

# The New England Journal of Medicine

©Copyright, 1996, by the Massachusetts Medical Society

Volume 334

MAY 9, 1996

Number 19

## PERIOPERATIVE NORMOTHERMIA TO REDUCE THE INCIDENCE OF SURGICAL-WOUND INFECTION AND SHORTEN HOSPITALIZATION

ANDREA KURZ, M.D., DANIEL I. SESSLER, M.D., AND RAINER LENHARDT, M.D.,  
FOR THE STUDY OF WOUND INFECTION AND TEMPERATURE GROUP\*

VARIABLE	NORMOTHERMIA (N = 104)	HYPOTHERMIA (N = 96)	P VALUE
<b>All patients</b>			
Infection — no. of patients (%)	6 (6)	18 (19)	0.009
ASEPSIS score	7 ± 10	13 ± 16	0.002
Collagen deposition — μg/cm	328 ± 135	254 ± 114	0.04
Days to first solid food	5.6 ± 2.5	6.5 ± 2.0	0.006
Days to suture removal	9.8 ± 2.9	10.9 ± 1.9	0.002
Days of hospitalization	12.1 ± 4.4	14.7 ± 6.5	0.001
<b>Uninfected patients</b>			
No. of patients	98	78	
Days to first solid food	5.2 ± 1.6	6.1 ± 1.6	<0.001
Days to suture removal	9.6 ± 2.6	10.6 ± 1.6	0.003
Days of hospitalization	11.8 ± 4.1	13.5 ± 4.5	0.01

## Effect of Perioperative Active Body Surface Warming Systems on Analgesic and Clinical Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials

Indranil Balki, HBSc, MD (candidate),\* James S. Khan, MSc, MD,\* Phillip Staibano, MSc, MD (candidate),† Emmanuelle Duceppe, MD,‡ Amal Bessissow, MD, MSc,§ Erin N. Sloan, MD,|| Erin E. Morley, MD,|| Alexandra N. Thompson, MScOT,¶ Breagh Devereaux,# Constanza Rojas, MD,\*\* Camila Rojas, MD,†† Naveed Siddiqui, MD, MSc,‡‡ Daniel I. Sessler, MD,§§ and P. J. Devereaux, MD, PhD|||¶¶##

• 54 essais contrôlés randomisés, 3 976 patients

Outcome	Number of Trials	ABSW (n, [%])	Control (n, [%])	Odds Ratio (95% CI)	GRADE Quality of Evidence
Postoperative shivering	26	80/844 [9.5%]	251/840 [29.9%]	0.20 (0.11–0.36) <sup>a</sup>	High
Patients requiring a blood transfusion perioperatively	9	76/495 [15.4%]	97/505 [19.2%]	0.64 (0.44–0.95) <sup>a</sup>	Moderate
Would infections postoperatively	6	10/298 [3.4%]	27/293 [9.2%]	0.34 (0.16–0.74) <sup>a</sup>	High
24-h major adverse cardiovascular events	3	2/187 [1.1%]	10/204 [4.9%]	0.21 (0.05–0.98) <sup>a</sup>	Very low
3-mo mortality	2	4/246 [1.6%]	4/254 [1.6%]	1.01 (0.25–4.10)	Very low

# Moins de complications hémorragiques

- Coagulopathie
- Pertes sanguines

Van Poucke *et al.* *Thrombosis Journal* 2014, **12**:31  
<http://www.thrombosisjournal.com/content/12/1/31>



REVIEW

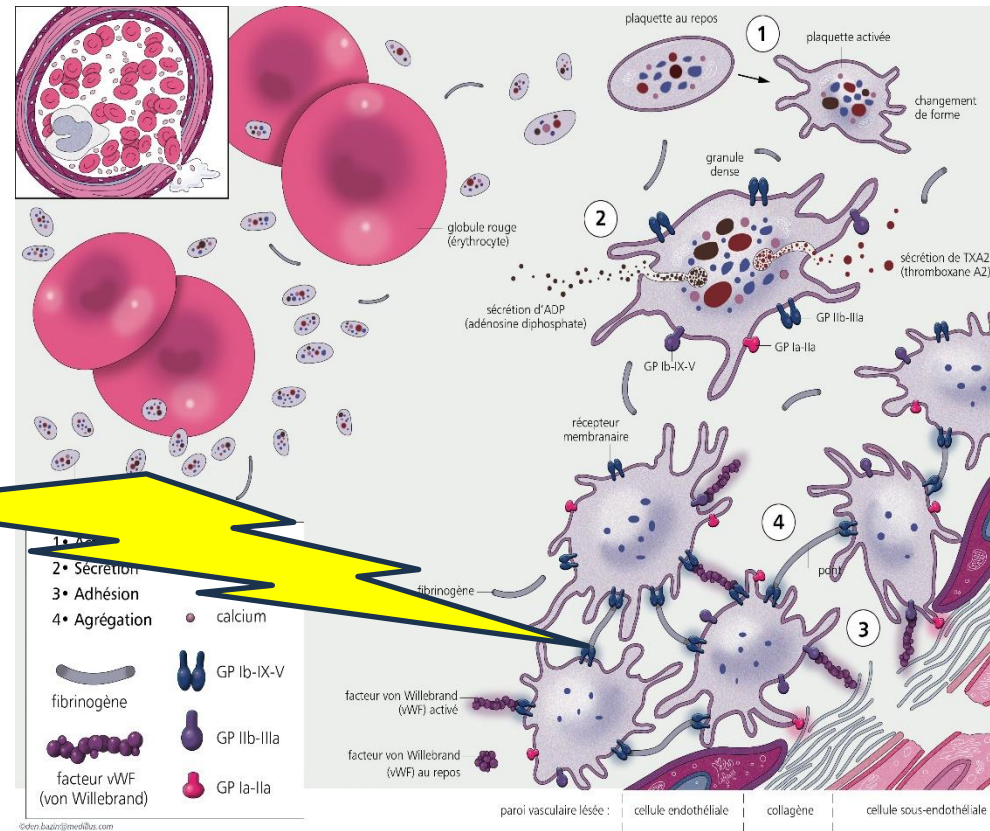
Open Access

## Hypothermia: effects on platelet function and hemostasis

Sven Van Poucke<sup>1\*†</sup>, Kris Stevens<sup>2†</sup>, Abraham Emanuel Marcus<sup>2†</sup> and Marcus Lancé<sup>2†</sup>

- $T^{\circ} 33^{\circ} - 36^{\circ}C \rightarrow$  Altération de l'agrégation plaquettaire.

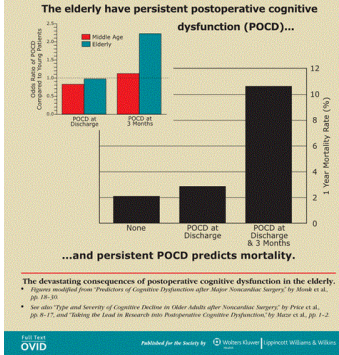
$T^{\circ} 33^{\circ} - 36^{\circ}C$



$T < 33^{\circ}C$  Altération de toute la cascade de coagulation

# The Effects of Mild Perioperative Hypothermia on Blood Loss and Transfusion Requirement

Suman Rajagopalan, M.D.,\* Edward Mascha, Ph.D.,† Jie Na, M.S.,‡ Daniel I. Sessler, M.D.§

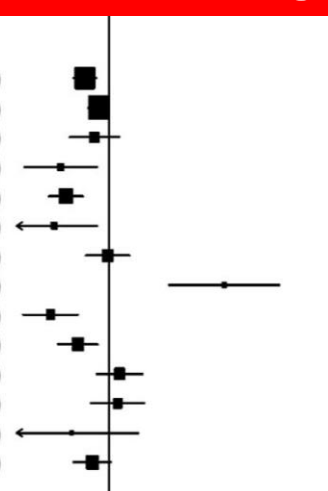


14 études : Pertes sanguines  
10 études : Transfusion sanguine

Patients chirurgicaux  
en normothermie vs hypothermie (34-36°C)

# Moins de saignements

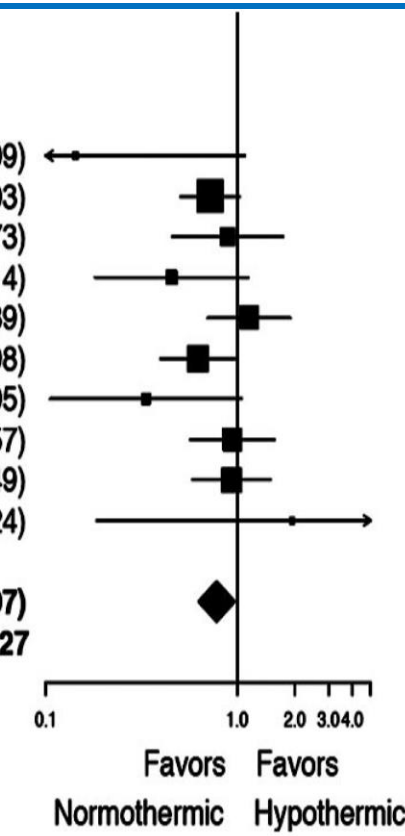
Study	Sample Size (N) N : H	Normothermic (N) mean (sd)	Hypothermic (H) mean (sd)	Outcome (N/H) mean (95%CI)
Schmied	30 : 30	1670 (320)	2150 (550)	0.79 (0.70, 0.88)
Winkler	75 : 75	1531(1055,1746)	1678(1366,1965)	0.90 (0.82, 1.00)
Widman	22 : 24	923 (410)	1068 (482)	0.87 (0.68, 1.11)
Persson	29 : 30	186 (145)	308 (257)	0.62 (0.43, 0.89)
Hofer	29 : 29	1497 (497)	2300 (788)	0.65 (0.55, 0.77)
Bock	20 : 20	635 (507)	1070 (803)	0.58 (0.38, 0.89)
Johansson	25 : 25	1047 (413)	1066 (441)	0.99 (0.80, 1.23)
Smith	31 : 30	423 (562)	159 (268)	3.14 (1.82, 5.42)
Frank	142 : 158	390 (834)	520 (754)	0.56 (0.43, 0.73)
Mason	32 : 32	111 (40)	157 (73)	0.73 (0.60, 0.89)
Casati	25 : 25	470 (170)	442 (216)	1.11 (0.89, 1.40)
Murat	26 : 25	160 (61)	161 (100)	1.09 (0.84, 1.43)
Hohn	43 : 73	660(230,1870)	956(340,5480)	0.69 (0.36, 1.34)
Nathan	73 : 71	569 (356)	666 (405)	0.85 (0.70, 1.02)



Summary Treatment effect

Study	Normothermic n/N (%)	Hypothermic n/N (%)	Outcome RR (95%CI)
Schmied	1/30 (3%)	7/30 (23%)	0.14 (0.02, 1.09)
Winkler	29/75 (39%)	40/75 (53%)	0.73 (0.51, 1.03)
Widman	9/22 (41%)	11/24 (46%)	0.89 (0.46, 1.73)
Hofer	5/29 (17%)	11/29 (38%)	0.45 (0.18, 1.14)
Johansson	15/25 (60%)	13/25 (52%)	1.15 (0.7, 1.89)
Kurz	23/104 (22%)	34/96 (35%)	0.62 (0.4, 0.98)
Bock	3/20 (15%)	9/20 (45%)	0.33 (0.11, 1.05)
Hohn	17/43 (40%)	18/43 (42%)	0.94 (0.57, 1.57)
Nathan	23/73 (32%)	24/71 (34%)	0.93 (0.58, 1.49)
Smith	2/31 (6%)	1/30 (3%)	1.94 (0.19, 20.24)
<b>Summary</b>			<b>0.78 (0.63, 0.97)</b>

Treatment effect P = 0.027



# Moins de transfusion

# The Effects of Mild Perioperative Hypothermia on Blood Loss and Transfusion Requirement

Suman Rajagopalan, M.D.,\* Edward Mascha, Ph.D.,† Jie Na, M.S.,‡ Daniel I. Sessler, M.D.§

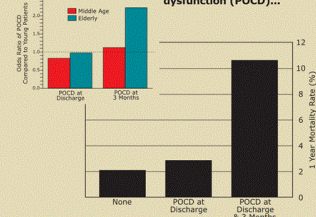
0.96),  $P = 0.009$ . Normothermia also reduced transfusion requirement, with an overall estimated relative risk of 0.78 (95% CI 0.63, 0.97),  $P = 0.027$ .

**Conclusion:** Even mild hypothermia ( $<1^{\circ}\text{C}$ ) significantly increases blood loss by approximately 16% (4–26%) and increases the relative risk for transfusion by approximately 22% (3–37%). Maintaining perioperative normothermia reduces blood loss and transfusion requirement by clinically important

found that  
transfusion  
ilar study r  
Since then  
pothemia  
quirement,  
blood loss  
meta-analy

Le maintien d'une normo  $T^{\circ}$  peropératoire permet de réduire les besoins transfusionnels au cours de la chirurgie cardiaque, chirurgie prothétique de hanche et chirurgie colorectale.

## The elderly have persistent postoperative cognitive dysfunction (POCD)...



## ...and persistent POCD predicts mortality.

The devastating consequences of postoperative cognitive dysfunction in the elderly.  
 • Figure modified from "Predictors of Cognitive Dysfunction after Major Noncardiac Surgery" by Mascha et al., pp 16-20.  
 • See also "Type and Severity of Cognitive Decline in Older Adults after Noncardiac Surgery" by Price et al., pp 6-17, and "Taking the Lead in Research into Postoperative Cognitive Dysfunction" by Mascha et al., pp 1-2.

Full text OVID Published for the society by Lippincott Williams & Wilkins

# Moins de complications cardio-vasculaires

## **Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults (Review)**

Madrid E, Urrútia G, Roqué i Figuls M, Pardo-Hernandez H, Campos JM, Paniagua P, Maestre L, Alonso-Coello P

*Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 4.  
Art. No.: CD009016.

# Maintenir une normoT° per opératoire c'est aussi ...

- Mortalité moindre.
- Durée de séjour plus courte.

**Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults (Review)**

Madrid E, Urrútia G, Roqué i Figuls M, Pardo-Hernandez H, Campos JM, Paniagua P, Maestre L, Alonso-Coello P

*Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 4.  
Art. No.: CD009016.

**Compliance with Surgical Care Improvement Project for Body Temperature Management (SCIP Inf-10) Is Associated with Improved Clinical Outcomes**

Andrew V. Scott, B.S., Jerry L. Stonemetz, M.D., Jack O. Wasey, B.M., B.Ch., Daniel J. Johnson, B.S., Richard J. Rivers, M.D., Colleen G. Koch, M.D., M.S., Steven M. Frank, M.D.

*Anesthesiology* July 2015, Vol. 123, 116–125.

Il faut monitorer la température



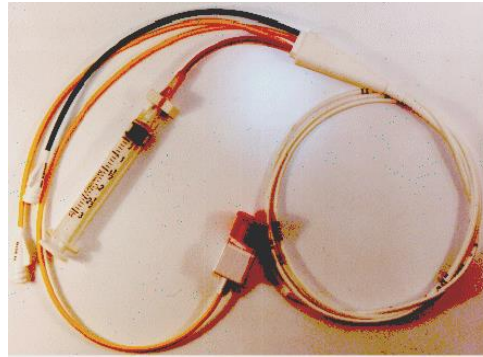


- Dans les services d'hospitalisation ou aux urgences moins d'01 H avant l'entrée au bloc opératoire.
- Au bloc opératoire, avant induction anesthésique  
  
puis toutes les 30 minutes jusqu'à la fin de la chirurgie.



- 1 a 2 H avant l'entrée en salle d'opération
- puis à l'entrée en salle d'opération.
- En per opératoire:  
mesure continue en per op  
mesure intermittente: / 15'

Artère pulmonaire



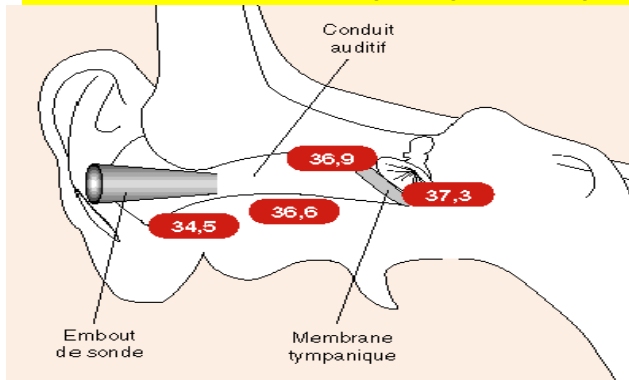
~~Œsophage distal~~

En chirurgie gastrique et œsophagienne.

Nasopharynx -Sonde  
à 10-20 cm des arcades dentaires



Membrane tympanique



Sublingual  
(moins invasif)

# Réchauffement cutané actif



# Préwarming

ORIGINAL ARTICLE

## The Optimal Time and Method for Surgical Prewarming: A Comprehensive Review of the Literature

*Lauren Connelly, BSN, RN, Emily Cramer, BSN, RN, Quinn DeMott, BSN, RN,  
Jennifer Piperno, BSN, RN, Bethany Coyne, PhD, APRN, PNP-BC,  
Clara Winfield, BSN, CAPA, RN, Michael Swanberg, BSN, MA, PhD(c), RN*

. J Perianesth Nurs. 2017; 32: 199-209

Recommandations Formalisées d'Experts



Prévention de l'hypothermie peropératoire accidentelle au bloc opératoire chez l'adulte

Prevention of inadvertent perioperative hypothermia in adults

2018

Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

**Réchauffement cutané actif avant induction  
pour maintenir la T° pendant et après l'anesthésie**

Couvertures à air pulsé > Réchauffement cutané passif .  
Durée = 10 à 60 minutes

# Réchauffement actif per opératoire

## Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults (Review)

Madrid E, Urrútia G, Roqué i Figuls M, Pardo-Hernandez H, Campos JM, Paniagua P, Maestre L, Alonso-Coello P

Cochrane Database Syst Rev 2016; 4: CD009016.

47 essais contrôlés randomisés comparant:

- Réchauffement cutané actif
  - Absence de réchauffement cutané actif
- pendant l'anesthésie

# Réchauffement actif per opératoire

## Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults (Review)

Madrid E, Urrútia G, Roqué i Figuls M, Pardo-Hernandez H, Campos JM, Paniagua P, Maestre L, Alonso-Coello P

Réchauffement actif cutané	RR ou DM (IC95%)
Infections	0,36 (0,20-0,66)
Complications cardio-vasculaires	0,37 (0,20-0,70)
Pertes sanguines	-51 mL (-88 à -13)

## Réchauffement actif per opératoire

Conserver le bénéfice du préwarming

Diminuer le risque de complications de l'hypoT°

# Réchauffer les fluides IV

Recommandations Formalisées d'Experts



Prévention de l'hypothermie peropératoire accidentelle au bloc opératoire chez l'adulte

Prevention of inadvertent perioperative hypothermia in adults

2018

Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

**R6 – Il est recommandé, lorsque que le volume administré est important, de réchauffer les fluides i.v. avec un matériel dédié, et toujours en association avec un réchauffement cutané actif, afin de limiter la chute de la T°C pour les patients anesthésiés.**

**Grade 1+, Accord FORT**



Cochrane Database of Systematic Reviews

**Warming of intravenous and irrigation fluids for preventing inadvertent perioperative hypothermia (Review)**

Campbell G, Alderson P, Smith AF, Warttig S

Aucune donnée sur le volume ou sur la température d'administration des solutés.

# Réchauffer les produits sanguins labiles

**R7 – Il est recommandé de réchauffer les produits sanguins labiles avec un matériel dédié pour les patients anesthésiés, et toujours en association avec un réchauffement cutané actif, afin de limiter la chute de la T°C et les complications cardiaques liées à leur basse température.**

**Grade 1+, Accord FORT**

RFE Prévention de l'hypothermie peropératoire accidentelle au bloc opératoire chez l'adulte - SFAR 2018

**Les solutés ou produits sanguins > 500 ml doivent être réchauffés.**

Torossian A. Preventing Inadvertent Perioperative Hypothermia. Dtsch Arztebl Int 2015; 112: 166-72.

**Les produits sanguins doivent être réchauffés a 37°C a l'aide d'un dispositif dédié.**

NICE: Clinical-Practice-Guideline, the management of inadvertent perioperative hypothermia in adults.

# Réchauffer les liquides d'irrigation chirurgicaux

**R8 – Il est probablement recommandé de réchauffer les liquides d'irrigation chirurgicaux avant de les administrer dans le but de maintenir une T°C > 36°C pour les patients anesthésiés. Le réchauffement des liquides d'irrigation seul est cependant insuffisant pour maintenir la T°C et doit être accompagné de techniques de réchauffement cutané actif.**

**Grade 2+, Accord faible**

RFE Prévention de l'hypothermie peropératoire accidentelle au bloc opératoire chez l'adulte - SFAR 2018

## Efficacité démontrée pour maintenir une T°C >36°C



Cochrane Database of Systematic Reviews

**Warming of intravenous and irrigation fluids for preventing inadvertent perioperative hypothermia (Review)**

Campbell G, Alderson P, Smith AF, Warttig S

JCN *Journal of Clinical Nursing*

*Journal of*  
**Clinical Nursing**

REVIEW

A systematic review of randomised controlled trials of the effects of warmed irrigation fluid on core body temperature during endoscopic surgeries

Yinghui Jin, Jinhui Tian, Mei Sun and Kehu Yang

*Réchauffer les fluides gazeux ?*

*Gaz anesthésiques*



*CO2 pour coelioscopie*



*Pas de recommandations*

# Et la salle opératoire ?



**au moins à 19°C**

jusqu'à mise en place d'un réchauffement cutané actif ,  
ou au moins à 21°C pour les adultes et 24°C pour les enfants.



20°C à l'accueil du patient  
et pendant l'induction de  
l'anesthésie

Torossian A. Dtsch Arztebl Int 2015; 112: 166-72.

National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE): Clinical-Practice-Guideline, the management of inadvertent perioperative hypothermia in adults.

# Et en SSPI



Cochrane  
Library

Cochrane Database of Systematic Reviews

Interventions for treating inadvertent postoperative hypothermia  
(Review)

Warttig S, Alderson P, Campbell G, Smith AF

Dispositif de réchauffement cutané à air pulsé en cas d'hypoT° à l'arrivée en SSPI.

Plus efficace que les méthodes de réchauffement cutané passif  
Normothermie atteinte avec

- 32,13 minutes (-42,55 à -21,71) / couverture en coton chauffée,
- 88,86 minutes (-123,49 à -54,23) / couverture en coton non chauffée.
- 54,21 minutes (-94,95 à -13,47) / méthode par circulation d'eau chaude

Monitoring: Thermomètre tympanique, IR  
Thermomètre digital.

# Attention aux brûlures en cas d'usage inapproprié

## Lésion thermique liée à l'utilisation d'un système de réchauffement par convection

par Luke S. Janik, MD, et Ryan Lewandowski, SRNA

Janik LS, Lewandowski R. Lésion thermique après utilisation d'un système de réchauffement par convection. *Bulletin d'information de l'APSF*. 2021;37:19–21.



- Conduit placé en contact ou à proximité de la peau du patient, sans utiliser de couverture chauffante.
- Système d'alarme de surchauffe défectueux

# Take home message

L'hypothermie péri-op : Complication fréquente.

La prévenir permet de diminuer le risque de survenue de complications infectieuses, cardio-Vx et hémorragiques.

- **Monitorer** la T° centrale.
- La maintenir la plus proche possible de **36,5°C**
- **PRÉWARMING**
- Réchauffement cutané actif en **PER OP**  
Fluides IV , produits sanguins labiles, liquides d'irrigation
- Monitorer la T° et **RÉCHAUFFER EN SSPI.**