



ÉCOLE D'INFIRMIERS ANESTHÉSISTES DE STRASBOURG

6, rue Saint-Marc 67000 STRASBOURG

Tél : 03.88.11.60.12

DIPLÔME D'ÉTAT D'INFIRMIER ANESTHÉSISTE

MÉMOIRE PROFESSIONNEL DE FIN D'ÉTUDES

GRADE MASTER

ANNÉE 2022

INCIDENCE DE L'HYPOTHERMIE AU BLOC OPÉRATOIRE ÉTAT DES LIEUX ET EFFICACITÉ D'UN PROTOCOLE

Dr DEGOUL Samuel

Médecin Anesthésiste Réanimateur

GHRMSA

LITOT Rachel

SCHMIDLIN Émilie

Promotion 2020-2022



ÉCOLE D'INFIRMIERS ANESTHÉSISTES DE STRASBOURG

6, rue Saint-Marc 67000 STRASBOURG

Tél : 03.88.11.60.12

DIPLÔME D'ÉTAT D'INFIRMIER ANESTHÉSISTE

MÉMOIRE PROFESSIONNEL DE FIN D'ÉTUDES

GRADE MASTER

ANNÉE 2022

INCIDENCE DE L'HYPOTHERMIE AU BLOC OPÉRATOIRE ÉTAT DES LIEUX ET EFFICACITÉ D'UN PROTOCOLE

Dr DEGOUL Samuel

Médecin Anesthésiste Réanimateur

GHRMSA

LITOT Rachel

SCHMIDLIN Émilie

Promotion 2020-2022

REMERCIEMENTS

Nous remercions notre directeur de mémoire, le Dr Degoul Samuel, pour son investissement tout au long de la réalisation de notre travail de fin d'études. Merci pour sa disponibilité, sa réactivité et ses nombreux conseils.

Merci à l'équipe pédagogique de nous avoir permis d'acquérir les connaissances nécessaires à la réalisation de ce travail.

Un grand merci à Catherine et Lionel, qui ont participé activement au recueil de données durant leur temps de stage.

Nous tenons à remercier spécialement Nathalie pour son soutien sans faille et ses attentions réconfortantes.

A ma mère, qui aurait dû être là.

Merci à mes enfants et ma famille pour votre patience et votre compréhension, vous avez été mes piliers durant ces longs mois.

Enfin, je remercie celles et ceux qui me sont chers et que j'ai quelque peu délaissés, mais qui ont toujours manifesté leurs encouragements.

Rachel

Je tiens à remercier tout particulièrement mon chéri, Jonathan, pour son soutien, son réconfort et son aide précieuse. Merci à lui de nous avoir aidé dans la rédaction et la mise en forme de notre mémoire.

Un grand Merci à mon amie Elise pour son soutien.

Enfin, je remercie mes amis, qui m'ont beaucoup soutenu et encouragé.

Emilie

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION.....	1
1.1. Physiologie de la thermorégulation.....	1
1.2. L'hypothermie en anesthésie.....	3
1.2.1. Physiopathologie de l'hypothermie peropératoire.....	3
1.2.2. Causes de l'hypothermie périopératoire.....	4
1.2.3. Conséquences de l'hypothermie périopératoire.....	5
1.2.4. Outils de monitoring de la température en peropératoire.....	6
1.2.5. Moyens de réchauffement.....	7
1.3. Question et hypothèse de recherche.....	7
2. MATERIEL ET METHODE.....	9
2.1. Type d'étude.....	9
2.2. Population.....	9
2.3. Recueil de données.....	9
2.3.1. Etat des lieux du matériel de réchauffement et du monitoring de la température.....	9
2.3.2. Description du formulaire et des données recherchées.....	9
2.3.3. Modalités de recueil des données.....	10
2.4. Critères de jugement.....	10
2.5. Plan d'analyse statistique.....	11
3. RESULTATS.....	12
3.1. Description de la population.....	12
3.2. Objectif principal : efficacité du protocole sur l'hypothermie au GHRMSA.....	15
3.3. Objectif secondaire : efficacité du protocole sur les pratiques au GHRMSA.....	16
3.3.1. Utilisation des moyens de réchauffement.....	16
3.3.2. Focus sur les interventions d'au moins 2 heures.....	19
3.3.3. Mesures de la température.....	19
3.4. Objectif secondaire : état des lieux aux HCC.....	20
3.4.1. Incidence de l'hypothermie.....	20
3.4.2. Utilisation du réchauffement.....	22
3.4.3. Focus sur les interventions d'au moins 2 heures.....	24
3.4.4. Mesure de la température.....	25
3.5. Objectif secondaire : facteurs de risques de l'hypothermie.....	26
3.5.1. Facteurs de risques au GHRMSA.....	26
3.5.2. Facteurs de risques aux HCC.....	28
3.6. Fiabilité de la mesure de température en SSPI.....	31

4. DISCUSSION	32
4.1. Incidence de l'hypothermie au GHRMSA et évaluation des pratiques après mise en place d'un protocole.....	32
4.1.1. Prévalence de l'hypothermie à l'arrivée en SSPI, entre les audits de 2018 et 2022.....	32
4.1.2. Comparatif des pratiques après mise en place de protocole.....	32
4.1.2.1. Utilisation des moyens de réchauffement.....	32
4.1.2.2. Utilisation des moyens de monitoring.....	34
4.1.3. Facteurs explicatifs de la survenue de l'hypothermie.....	35
4.1.4. Patients hypothermes et facteurs de risques	36
4.1.5. Points forts et limites de l'audit.....	37
4.2. État des lieux aux HCC	39
4.2.1. Évaluation des pratiques aux HCC.....	39
4.2.2. Identifications des facteurs de risques aux HCC.....	40
4.2.3. Points forts et limites de l'enquête	41
5. CONCLUSION	43
BIBLIOGRAPHIE	45
ANNEXE I : « Recommandations Formalisées d'Experts : Prévention de l'hypothermie peropératoire accidentelle au bloc opératoire chez l'adulte, 2018 ».....	47
ANNEXE II : Procédure « Prévention de l'hypothermie au bloc opératoire »	49
ANNEXE III : Recensement du matériel dans les établissements	55
ANNEXE IV : Formulaire patient « Prévention de l'hypothermie », audit 2022 GHRMSA	59
ANNEXE V : Formulaire patient « Evaluation de l'hypothermie » HCC 2022	61

LEXIQUE

AG : Anesthésie Générale

ALR : Anesthésie Locorégionale

ASA : American Society of Anesthesiologists

CO₂ : Dioxyde de carbone

GHRMSA : Groupe Hospitalier Régional Mulhouse Sud Alsace

EIADE : Etudiant Infirmier Anesthésiste Diplômé d'État

HCC : Hôpitaux Civils de Colmar

IADE : Infirmièr(e) Anesthésiste Diplommé(e) d'État

IMC : Indice de Masse Corporelle

MAR : Médecin Anesthésiste Réanimateur

O₂ : Oxygène

RFE : Recommandations Formalisées d'Experts

SFAR : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

SNC : Système Nerveux Central

SSPI : Salle de Surveillance Post-Interventionnelle

Tc : Température Centrale

THR : Thyreotropin Releasing Hormone

TSH : ThyreoStimuline Hormone

1. INTRODUCTION

L'hypothermie per-anesthésie est fréquente malgré les moyens de réchauffement efficaces disponibles au bloc opératoire. Une enquête multicentrique réalisée en France entre 2015 et 2016 montrait qu'en chirurgie non cardiaque, plus d'un patient sur deux arrivait en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI) avec une température centrale (Tc) inférieure à 36°C. Le résultat de cette étude montrait que 90% des patients avaient bénéficié d'au moins un système de réchauffement, mais que dans seulement 35% des cas il y avait eu une utilisation adéquate de ces moyens (1). Étonnamment, ces résultats sont comparables à ceux des années 1980, alors qu'il n'y avait pas encore les systèmes de réchauffement à air pulsé. En 2018, la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (la SFAR) a rédigé plusieurs recommandations pour améliorer la prévention de l'hypothermie accidentelle périopératoire (**ANNEXE I**).

Lors de nos stages réalisés pendant la formation au diplôme d'État d'infirmier anesthésiste, nous avons constaté que les moyens de monitoring de la température et de réchauffement n'étaient pas en accord avec les recommandations de la SFAR. Cela nous a amené à nous interroger sur les pratiques dans notre futur lieu d'exercice, aux Hôpitaux Civils de Colmar (HCC). Nous avons voulu savoir si une étude de pratique avait déjà été réalisée, si un protocole avait été mis en place, et s'il y avait eu une estimation du taux de patients hypothermes arrivant en SSPI.

Un audit clinique ciblé sur la « température patient à l'arrivée en SSPI », réalisé en 2014 dans un des trois blocs des HCC retrouvait une normothermie à l'arrivée en SSPI chez seulement 25% des patients, 71% étaient en hypothermie modérée et 6% en hypothermie sévère. Suite à cet audit, une sensibilisation du personnel a été réalisée (équipes d'anesthésie et chirurgicale). A ce jour, il n'existe pas de protocole aux HCC, et il n'y a pas eu de réévaluation des pratiques, ni d'autre audit réalisé dans les autres blocs opératoires que comptent les HCC. Au vu des résultats de l'audit, il nous a paru intéressant de réaliser une nouvelle étude des pratiques dans l'ensemble des blocs des HCC.

Au détour d'un stage au Groupe Hospitalier Régional Mulhouse Sud Alsace (GHRMSA), nous avons pris connaissance d'un audit réalisé en 2018 sur l'« Hypothermie au bloc opératoire ». Cette étude, qui a inclus 244 patients, a révélé que 40% de ces patients arrivaient en SSPI avec une Tc < 36 °C et que 2,5% avaient une Tc < 35 °C. Pour 80% des interventions il n'y avait pas de monitoring de la température en peropératoire. L'utilisation de la couverture à air pulsée était largement utilisée. En 2019, le rapport d'audit a été diffusé et un protocole a été établi suivant les recommandations du référentiel de la SFAR de 2018 (2) (**ANNEXE II**). Un second audit devait être réalisé pour mesurer l'amélioration des pratiques. Nous avons souhaité participer à cette réévaluation, pour que cette expérience puisse appuyer notre démarche aux HCC.

1.1. Physiologie de la thermorégulation

La thermorégulation est un système qui permet à l'être humain de maintenir une Tc entre 36 °C et 37,5 °C peu importe les variations du milieu ambiant : on dit de l'homme qu'il est homéotherme. Le maintien d'une température stable dans cette zone est nécessaire pour que les réactions enzymatiques, ainsi que le fonctionnement des cellules soient optimales (3).

On observe des variations physiologiques de la production thermique, notamment pendant le rythme nyctéméral, la période d'ovulation chez la femme, la période post-prandiale, l'exercice musculaire ou encore lors de stimuli émotionnels. L'âge influence aussi la thermorégulation. Chez le nouveau-né, il y a une immaturité du système nerveux central qui se caractérise par un manque d'efficacité des

mécanismes de thermorégulation avec, pour conséquence, une température irrégulière. Chez le sujet âgé, la température corporelle baisse car il y a une diminution du métabolisme de base, les muscles s'atrophient et la production de chaleur s'affaiblit (4).

La thermorégulation repose sur un modèle à deux compartiments. D'une part, un compartiment central, le noyau (qui regroupe le cerveau, le médiastin et les organes digestifs), dont la température reste stable à 37 °C. D'autre part, un compartiment périphérique (peau, tissus sous-cutanés, muscles squelettiques et extrémités) qui correspond à l'écorce non régulée avec une température moyenne de 32 °C à 33 °C pouvant varier de 20 °C à 40 °C. Le compartiment périphérique joue un rôle de tampon dans la production et la déperdition de chaleur pour protéger le compartiment central. Les échanges de température entre ces deux compartiments se font par convection sanguine et dépendent du tonus vasomoteur (5).

La température corporelle résulte de l'équilibre entre la production et les déperditions de chaleur. L'homéothermie centrale est maintenue grâce à l'équilibre entre la thermogénèse et la thermolyse toutes deux contrôlées par l'hypothalamus antérieur.

La thermolyse correspond à la perte de chaleur qui se fait du noyau vers l'écorce selon quatre mécanismes physiques (6) :

- La radiation est le principal mécanisme de perte de chaleur en peropératoire (50 à 70%). Elle se fait par échange d'ondes infrarouges entre des surfaces de températures différentes, qui ne nécessite pas de contact entre elles.
- La convection est le second mécanisme de perte de chaleur en peropératoire (15 à 25%) C'est un échange direct, par contact entre une surface (la peau) et un liquide en mouvement (l'eau ou l'air).
- La conduction, qui est un échange direct par contact entre deux surfaces (3 à 5%).
- L'évaporation (5 à 20%) se fait soit par diffusion passive au niveau de la peau, des muqueuses buccale et respiratoire, soit par sudation.

La thermogénèse est la production de chaleur. Quand la perte de chaleur est supérieure à sa production, une stimulation du métabolisme est nécessaire. L'hypothalamus va réagir en faisant augmenter la production de chaleur et en diminuant les pertes (3). Face au froid, des réponses thermorégulatrices spécifiques sont déclenchées selon différents seuils pour diminuer les pertes (4) :

- dès 36,8 °C : vasoconstriction,
- à partir de 36 °C : thermogénèse sans frisson,
- proche de 35,5°C : thermogénèse avec frisson.

La vasoconstriction est la première réponse au froid. Elle est contrôlée par le système nerveux central (SNC) via les récepteurs α_1 . Elle entraîne une diminution de l'afflux de sang chaud au niveau périphérique en agissant sur les shunts artérioveineux des capillaires sous cutanés. Ce mécanisme permet de diminuer les échanges thermiques entre les deux compartiments afin de préserver la chaleur au niveau du compartiment central et de réduire ainsi de 25% la perte de chaleur cutanée. Si la température continue de baisser malgré la vasoconstriction, le frisson entre en jeu : son seuil de déclenchement est de 1 °C en dessous de celui de la vasoconstriction. Le frisson est une contraction synchronisée et involontaire des fibres musculaires, qui va augmenter la production de chaleur et la consommation d'oxygène (3).

À ces réactions est associée la sécrétion d'adrénaline et de glucagon qui vont induire une augmentation de la thermogénèse en stimulant le catabolisme qui favorise la transformation du glycogène en glucose,

et en augmentant la néoglucogenèse. De même, le froid active les corticosurrénales, la sécrétion des glucocorticoïdes et minéralo-corticoïdes (cortisol) ainsi que les hormones thyroïdiennes (TSH, THR) qui vont augmenter le métabolisme basal (4).

Les acteurs de la thermorégulation sont les thermorécepteurs (périphériques et centraux), les voies afférentes et l'hypothalamus. Les thermorécepteurs périphériques sont des neurones sensitifs dont les terminaisons axonales sont disséminées dans la peau à proximité des capillaires sanguins et qui détectent les modifications de la température cutanée. Il en existe deux sortes : les thermorécepteurs au froid et à la chaleur. Les thermorécepteurs sensibles au froid sont plus nombreux et se trouvent surtout en surface dans l'épithélium, ainsi que dans l'oropharynx et la cornée. Ils émettent une fréquence maximale de potentiels d'action pour une température voisine de 30 °C. Les thermorécepteurs centraux se situent au niveau de la moelle épinière, de la paroi des gros troncs veineux et des organes abdominaux, ainsi que dans l'aire pré optique. Ces neurones sont excités par une augmentation ou une baisse de la température et vont entraîner soit une vasodilatation et une sudation soit une vasoconstriction et des frissons pour maintenir une Tc constante (4).

Les voies afférentes transmettent les informations concernant la température sous forme d'influx nerveux depuis les thermorécepteurs jusqu'à l'hypothalamus par l'intermédiaire de la moelle épinière via le faisceau spinothalamique. La sensibilité au froid est principalement transmise par les fibres A δ et la chaleur par les fibres C (4).

L'hypothalamus est le centre d'intégration. C'est le principal acteur de la thermorégulation. Sa mission est de maintenir la Tc dans un intervalle étroit, appelé la « zone de neutralité thermique ». Il reçoit les influx provenant des thermorécepteurs périphériques et centraux. Ces informations vont être fusionnées pour donner une température moyenne qui sera comparée à la température de référence, celle-ci étant généralement proche des 37 $\pm$ 0,2 °C. Puis, les centres de la thermolyse ou de la thermogenèse sont activés pour ajuster la température (5).

1.2. L'hypothermie en anesthésie

L'hypothermie est définie en trois stades (2) :

- légère : si la Tc est comprise entre 35,0 °C et 35,9 °C,
- modérée : entre 34,0 °C et 34,9 °C,
- profonde : si elle est inférieure ou égale à 33,9 °C.

Les sociétés savantes et experts ont choisi 36 °C comme étant la valeur seuil de l'hypothermie, mais celle-ci ne repose sur aucune donnée physiologique ou clinique.

1.2.1. Physiopathologie de l'hypothermie peropératoire

Lors d'une anesthésie générale (AG), il y a une baisse du métabolisme oxydatif, du travail musculaire et une diminution du travail respiratoire en ventilation mécanique, ce qui engendre une diminution de production de chaleur d'environ 30% et provoque un déséquilibre thermique. Ce déséquilibre est accentué par l'inhibition de la vasoconstriction, et par l'environnement froid qui majore les pertes thermiques par radiation (7).

Tous les agents anesthésiques inhibent de manière dose-dépendante la thermorégulation. De plus, la plupart des agents hypnotiques majorent la perte thermique par leur action vasodilatatrice. Selon une étude, l'induction à la kétamine permet de réduire l'ampleur de l'hypothermie de redistribution en maintenant la vasoconstriction du shunt artérioveineux (8).

On observe trois phases d'hypothermie peropératoire (3) :

La première phase a lieu pendant la première heure qui suit l'induction. Elle correspond à la redistribution de chaleur entre le compartiment central et périphérique due à la vasodilatation ainsi qu'à la baisse du seuil de vasoconstriction induite par l'AG. Il y a une diminution franche et rapide de la Tc qui peut atteindre les 1,5 °C et résulte principalement de la redistribution de chaleur (9). La chaleur est transférée vers le compartiment périphérique au détriment du compartiment central qui se refroidit, provoquant l'hypothermie. Le réchauffement actif par couverture chauffante est peu efficace. Plus le compartiment périphérique est froid en pré induction, plus la chute de la température sera importante, d'où l'importance de réchauffer les patients dès leur arrivée au bloc opératoire, même pour les opérations de courte durée.

Pendant la deuxième phase, la diminution de la température devient plus lente et régulière (0,5 °C par heure). Celle-ci est due à l'augmentation des pertes de chaleur et à la diminution de la production de cette dernière. L'efficacité du réchauffement actif par couverture chauffante devient optimale.

Enfin, la troisième phase correspond à la stabilisation de la Tc grâce aux réponses thermorégulatrices qui entrent en jeu une fois le seuil d'hypothermie atteint. Les seuils thermiques sont déplacés vers le haut pour les réponses au chaud et vers le bas pour les réponses au froid. L'amplitude est d'environ 4 °C alors que d'ordinaire elle est de 0,2 °C. La Tc peut alors baisser jusqu'à environ 34 °C avant de déclencher la vasoconstriction cutanée. La vasoconstriction périphérique permet de rétablir la « barrière » entre le compartiment central et le compartiment périphérique et, ainsi, maintenir une majorité de la chaleur dans le compartiment central pendant que le compartiment périphérique continue de se refroidir. Par la suite, le frisson peut entrer en jeu chez les patients non curarisés.

L'anesthésie locorégionale (ALR) centrale (péridurale et rachianesthésie) provoque également une hypothermie. L'absence de vasoconstriction dans le territoire bloqué provoque, comme pour l'AG, une redistribution de chaleur du compartiment central vers le compartiment périphérique. De plus, il y a une altération des seuils de thermorégulation. Cette dernière se manifeste par une augmentation de l'amplitude de la zone de « neutralité thermique », due à une détection faussée de la température (analysée comme supérieure à la réalité) dans le territoire bloqué. En conséquence, le système de thermorégulation tolère des températures inférieures au seuil sans que le patient ne ressente d'inconfort thermique, c'est pourquoi le réchauffement actif doit être mis en place dans tous les cas. Les seuils de déclenchement de la vasoconstriction et des frissons sont abaissés d'environ 0,6 °C au-dessus du niveau du bloc. Contrairement à l'AG des frissons peuvent survenir, mais, les membres inférieurs n'y participant pas suite au blocage sympathique, ces frissons sont insuffisants et ne permettent pas de rétablir une Tc « normale ». On peut observer une baisse de 1 °C pendant la première heure, d'où l'importance de réchauffer les patients avant une ALR (1), (3).

L'association de l'AG et de l'ALR favorise l'installation d'une hypothermie plus sévère, car le seuil d'apparition de la vasoconstriction est diminué d'un degré par rapport à une AG seule (5).

1.2.2. Causes de l'hypothermie périopératoire

En plus des facteurs de risques d'hypothermie liés à l'anesthésie, on retrouve plusieurs facteurs de risques intrinsèques au patient (6) :

- À un âge supérieur à 60 ans, on observe une altération de la perception de la température. Lors de l'AG, le seuil vasoconstricteur baisse d'environ 1 °C chez les patients entre 60 et 80 ans par rapport aux sujets plus jeunes entraînant un risque d'hypothermie plus fréquent, plus sévère, et leur réchauffement en phase d'éveil sera plus long (10). Aussi, lors d'une ALR, ce seuil de déclenchement du frisson est abaissé d'environ 1 °C chez les patients de plus de 80 ans (5).

- Une dénutrition ou un faible poids, provoque une hypothermie plus sévère lors de la première phase de déperdition thermique (11).
- Le score ASA (American Society of Anesthesiologists) augmente le risque de façon exponentielle.
- Une hypothermie pré opératoire.
- Certaines pathologies qui affectent la thermorégulation comme l'hypothyroïdie ou le diabète avec polyneuropathie (2).
- La prise de substances psychoactives ou sédatives, comme les benzodiazépines et les médicaments altérant le SNC, ainsi que certains analgésiques comme le néfopam, le tramadol, et les opioïdes, peuvent être à l'origine d'une hypothermie (12).

Il existe également des facteurs de risques liés à la chirurgie :

- Une intervention de longue durée.
- Un volume de remplissage vasculaire important. En effet, la correction la perfusion peropératoire d'un litre de soluté à température ambiante ou d'une poche de dérivé sanguin réfrigérée, diminue la température corporelle de 0,25 °C (13).
- Les spécificités de l'intervention : l'étendue du champ opératoire peut majorer la dette thermique par augmentation de la surface corporelle exposée. La laparoscopie permet d'éviter l'exposition des viscères à la température ambiante, mais de grands volumes de dioxyde de carbone (CO₂) froid et sec peuvent aussi accentuer l'hypothermie si aucun réchauffement et humidification du gaz n'est réalisé. De même, l'administration de liquides d'irrigation froids peut abaisser considérablement la température corporelle, d'où la nécessité de les réchauffer (5). Le levé de clampage vasculaire ou de garrot provoque un phénomène de redistribution de la chaleur vers les territoires situés en aval, ce qui entraîne une chute de la Tc (3).
- L'environnement froid pour limiter le risque infectieux :
 - La température de la salle majore la déperdition thermique via les phénomènes de radiation et de convection. La relation entre la perte de chaleur cutanée et la température ambiante est linéaire (14). A noter que plus le patient est découvert, plus sa perte thermique sera importante.
 - L'utilisation de matériel froid majore les pertes thermiques via le phénomène de conduction.
- La désinfection du champ opératoire peut majorer le risque d'hypothermie quand la surface de celui-ci est importante. La baisse de température est liée au phénomène de conduction.

1.2.3. Conséquences de l'hypothermie périopératoire (15)

L'hypothermie périopératoire entraîne une augmentation de l'incidence des infections de paroi via la vasoconstriction et l'altération de la fonction immunitaire. L'hypothermie provoque une vasoconstriction responsable d'une diminution de la pression partielle en oxygène (O₂) des tissus favorisant la prolifération microbienne et retardant la cicatrisation. Elle diminue également la production d'anticorps, l'activité des granulocytes (chimiotactisme et phagocytose) et la mobilité des macrophages (16).

L'hypothermie altère la fonction plaquettaire en diminuant la libération de thromboxane A₂, qui est nécessaire à la formation d'un bouchon plaquettaire initial. Elle altère également la fonction des enzymes dans la cascade de la coagulation, ce qui majore le risque de saignement et augmente potentiellement les besoins transfusionnels. Une hypothermie légère augmente la perte de sang d'environ 16% et augmente le risque relatif de transfusion d'environ 22% (17).

L'hypothermie modérée entraîne des risques cardio-vasculaires. Elle provoque une augmentation des résistances vasculaires systémiques, des arythmies cardiaques et une déviation de la courbe de Barcroft vers la gauche entraînant une diminution de la libération périphérique de l'O₂. La consommation en O₂ peut être majorée par le frisson thermorégulateur (celui-ci peut augmenter le métabolisme jusqu'à 600% au-dessus de la valeur de base chez l'adulte jeune). Ce déficit en O₂ peut entraîner un risque d'ischémie myocardique ainsi que des troubles du rythme ventriculaire en cas d'hypothermie prolongée. De ce fait, les patients souffrant de pathologies cardio respiratoires sont plus à risque de complications (18).

Le frisson est fréquent après une AG (40 à 60%). Lors du réveil, la dissipation de l'inhibition de la thermorégulation induite par l'anesthésie modifie le seuil du frisson qui redevient quasi normal. La différence entre la température corporelle basse et le seuil redevenu presque normal active le frisson. Celui-ci peut entraîner des complications cardio-vasculaires. Il est également source d'inconfort pour le patient. La sensation de froid et le frisson sont parfois plus difficilement supportés que la douleur postopératoire. En ophtalmologie, il augmente la pression intra-oculaire et la tension au niveau des cicatrices, ce qui majore la douleur postopératoire (19).

L'hypothermie prolonge la durée de curarisation et rend imprécis son monitoring. En effet, il existe une relation linéaire entre la baisse de la Tc et la réponse au TOF mesuré au niveau de l'adducteur du pouce. Il existe de ce fait un risque de curarisation résiduelle au réveil. Par exemple, la durée de récupération du bloc neuromusculaire peut être augmentée de 60% pour l'atracurium (20).

L'hypothermie prolonge la durée du réveil anesthésique (21). Elle modifie la pharmacocinétique des substances anesthésiques. Suite à une diminution du métabolisme du cytochrome P450 et de la diminution du débit sanguin hépatique, l'hypothermie peut prolonger la clairance de certaines molécules comme le propofol, l'atracurium et les morphiniques et entraîner un retard d'élimination. La concentration plasmatique du propofol peut augmenter d'environ 30%. L'hypothermie augmente le coefficient de solubilité des halogénés. Pour une même pression partielle plasmatique, la concentration de l'halogéné sera augmenté, ce qui entraîne un allongement de la période d'élimination. L'augmentation de la puissance des hypnotiques et le ralentissement du métabolisme des drogues expliquent qu'une hypothermie peropératoire modérée retarde la sortie de salle de SSPI (22).

Toutes les conséquences citées ci-dessus peuvent entraîner une augmentation de la durée d'hospitalisation.

1.2.4. Outils de monitoring de la température en peropératoire

En peropératoire le diagnostic repose essentiellement sur un monitoring de la Tc car le diagnostic clinique est difficile à réaliser en absence d'hypothermie profonde. La clinique repose sur la surveillance cutanée (peau froide, cyanose), et sur la plainte du patient conscient (patient sous ALR).

La prise de Tc peut s'effectuer au niveau de différents sites (1) :

- l'artère pulmonaire : « gold standard » de la Tc en réanimation (Swan-ganz),
- l'œsophage distal : Tc voisine de celle du cœur, très fiable, position rétro-cardiaque après insertion à 35-40 cm des dents,
- le nasopharynx et la cavité buccale : Tc influencée par la température de l'air inhalé,
- la membrane tympanique : non fiable en cas de bas débit cérébral ou d'arrêt cardio respiratoire, reflète la température hypothalamique,
- en rectale : sonde rectale montée à 10 cm,

- en vésical : sonde vésicale à thermistance, est un bon reflet de la Tc si la diurèse est supérieure à 50 ml/h.

Les autres moyens de prise de température sont les thermomètres digitaux avec prise en axillaire, ainsi que les thermomètres infrarouges avec prise en temporal mais les mesures sont moins fiables (1).

1.2.5. Moyens de réchauffement

Pour traiter ou prévenir l'hypothermie, il existe sur le marché plusieurs systèmes de réchauffement (23) :

- Couvertures à air pulsé : méthode de réchauffement cutanée la plus efficace et présentant le moins de risque de contamination grâce à son filtre ayant une capacité de filtration de 99,99%. La technologie basse pression permet de s'adapter à l'anatomie du patient, et permet également une diffusion optimisée et homogène de l'air chaud sur toute la surface de la couverture. Les réglages de températures sont de 32 °C, 38 °C, 43 °C. Il existe différents types de couvertures chauffantes (des couvertures corps entier adultes et pédiatriques, des couvertures haut du corps, et bas de corps...),
- Matelas à air pulsé à disposer sous le corps du patient,
- Matériel isolant réfléchissant et radio-transparent pour un réchauffement passif. Ces équipements évitent une déperdition thermique du patient en l'isolant complètement de l'environnement extérieur, mais sont très peu utilisés,
- Matelas en gel avec une plaque chauffante à conduction pour un réchauffement du patient sous le corps,
- Réchauffeur de sang et soluté pour un réchauffement des fluides à bas ou moyen débit ou à haut débit grâce à un accélérateur et un réchauffeur de sang et de solutés. Ce matériel permet d'éviter la diminution de la température liée au remplissage vasculaire excessif et/ou à une transfusion massive. En effet, administré en intraveineux un culot globulaire sanguin ou un litre de soluté à température ambiante, diminue la Tc des patients de 0,25 °C.

1.3. Question et hypothèse de recherche

Le projet : réaliser une étude comparative d'un audit pré-protocole versus audit post-protocole au GHRMSA. Dans un second temps, réaliser une évaluation des pratiques aux HCC. En fonction de l'efficacité de la mise en place du protocole, nous nous appuierons sur l'expérience du GHRMSA pour proposer un protocole adapté aux HCC.

Hypothèse : la mise en place d'un protocole diminue l'incidence de l'hypothermie périopératoire.

Question de recherche :

“La mise en place d'un protocole diminue-t-elle l'incidence de l'hypothermie périopératoire ?”

Objectif principal : évaluer l'efficacité de la mise en place d'un protocole au GHRMSA.

Objectifs secondaires :

- évaluer l'impact de la mise en place d'un protocole sur les pratiques professionnelles au GHRMSA,
- réaliser un état des lieux aux HCC avec évaluation des pratiques professionnelles dans la gestion de l'hypothermie périopératoire,
- identifier les facteurs explicatifs de l'hypothermie,
- évaluer si les pratiques sont cohérentes avec les recommandations formalisées d'expert de la SFAR de 2018,
- évaluer la fiabilité des moyens de monitoring de la température.

Objectif opérationnel : en fonction des résultats de l'enquête, proposition d'un protocole aux HCC.

2. MATERIEL ET METHODE

2.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude prospective, quantitative, observationnelle, multicentrique qui consiste à évaluer les pratiques professionnelles au GHRMSA et aux HCC.

2.2. Population

Les critères d'inclusion sont :

- tout patient ayant une intervention chirurgicale avec passage postopératoire en SSPI,
- chirurgie adulte et pédiatrique,
- chirurgie programmée ou urgente.

Le critère d'exclusion est un transfert postopératoire en réanimation.

2.3. Recueil de données

2.3.1. Etat des lieux du matériel de réchauffement et du monitoring de la température

Au préalable, un recensement des moyens de réchauffement et de monitoring de la température a été réalisé dans les deux établissements (**ANNEXE III**).

2.3.2. Description du formulaire et des données recherchées

Le recueil de données a été réalisé via un formulaire papier renseigné pour chaque patient.

Les questionnaires relevaient les informations suivantes :

- hôpital et service, sexe, âge, poids, taille, ASA, présence d'une cardiopathie, caractère urgent ou programmé de l'intervention,
- température corporelle (pré opératoire à Colmar, per et postopératoire si monitoring présent et en SSPI), moyens de réchauffements utilisés en per et postopératoire, présence et motif d'un arrêt peropératoire du réchauffement, monitoring de la température utilisé et présence de signes cliniques d'hypothermie,
- type de chirurgie, le type d'anesthésie, volume de remplissage, transfusion,
- repères temporels : entrée en salle, début de réchauffement, induction, heure de début d'intervention et de réveil.

Compte tenu des différences organisationnelles et matérielles entre les deux établissements, deux versions un peu différentes du questionnaire, qui ont été validées par un pré-test réalisé avant la réalisation de l'enquête, ont été réalisées (**ANNEXES IV et V**).

2.3.3. Modalités de recueil des données

Au GHRMSA, l'audit s'est déroulé au bloc général Emile Muller, et a duré une semaine (du 20 au 26 juin 2022). Les formulaires ont été complétés par l'infirmier(e) anesthésiste diplômé(e) d'état (IADE) et/ou le médecin anesthésiste réanimateur (MAR), présent en salle et par l'infirmière de SSPI.

Aux HCC la période de recueil des données s'est étendue du 1^{er} au 29 juillet 2022 dans le bloc de gynécologie-obstétrique-pédiatrie, ainsi que dans le bloc neurochirurgie, neuroradiologie et orthopédie/traumatologie. Les formulaires ont été complétés par trois étudiants IADE (EIADE) lors de leur stage.

Les informations recueillies sous forme de case à cocher ont été importées automatiquement via reconnaissance logicielle des formulaires qui ont été scannés (logiciel SDAPS). Les données manuscrites ont ensuite été enregistrées manuellement dans le tableau de données, ainsi que les interventions qui ont été classées par spécialités chirurgicales et par type d'interventions (ex : coelioscopie, viscérale etc.). Pour que les deux audits du GHRMSA soient comparables, les données de l'audit 2018 ont été reformatées et intégrées dans le tableau de données de 2022.

2.4. Critères de jugement

Le critère de jugement principal est la différence de la prévalence d'hypothermie à l'arrivée en SSPI entre les audits de 2018 et 2022 au bloc général du GHRMSA.

Les critères de jugement secondaires sont :

- les critères relatifs aux bonnes pratiques :
 - le délai entre l'entrée en salle et le début de réchauffement au GHRMSA et aux HCC,
 - le delta d'utilisation de moyens de réchauffement entre 2018 et 2022 au GHRMSA,
 - le pourcentage d'interruption de réchauffement peropératoire en 2022 au GHRMSA et aux HCC,
 - le delta d'utilisation du monitoring de la température entre 2018 et 2022 au GHRMSA,
 - les actions de réchauffement en SSPI en cas d'hypothermie en 2022, au GHRMSA et aux HCC.
- les facteurs de risques de survenue de l'hypothermie aux HCC :
 - le pourcentage de patients hypothermes en SPPI,
 - le delta entre la température préopératoire et celle en SSPI,
 - l'utilisation de moyens de réchauffement,
 - l'utilisation du monitoring de la température en périopératoire.
- les facteurs explicatifs de l'hypothermie étudiés sont :
 - des facteurs de variabilité individuelle (âge, sexe, score ASA etc.),
 - le type d'anesthésie et, pour les anesthésies générales, s'il y a eu curarisation ou non,
 - le volume du remplissage vasculaire peropératoire et de transfusion,
 - le type de dispositif de réchauffement utilisé si présent,
 - l'arrêt du dispositif de réchauffement, le moment et la durée de cette interruption,
 - la température de la salle d'intervention,
 - la température de la couverture à air pulsée,
 - le délai entre l'installation en salle et la mise en place du réchauffement,

- le délai entre l'induction et le début d'intervention,
- le délai entre l'induction et le réveil.

2.5. Plan d'analyse statistique

La distribution des variables a été décrite en termes de moyenne, écart-type, médiane et intervalles interquartiles pour les variables quantitatives, et d'effectif et proportion de chaque modalité pour les variables qualitatives.

L'analyse du critère de jugement principal s'est basée sur une comparaison de la prévalence d'hypothermie en SSPI entre les deux audits à l'aide d'un test du Chi 2.

La recherche de facteurs explicatifs de l'hypothermie a fait appel à des analyses bivariées entre la présence d'une hypothermie d'une part, et chacun des facteurs étudiés d'autre part : test de Mann-Witney-Wilcoxon pour les variables explicatives quantitatives, test exact de Fisher pour les variables qualitatives.

Un risque alpha bilatéral de 5 % était retenu comme seuil de significativité.

Le *data management* et les analyses ont été réalisées avec le logiciel R version 4.04.

3. RESULTATS

3.1. Description de la population

	2018 - GHRMSA	2022 - GHRMSA	2022 - HCC
Nombre de patients	244	106	39
Sexe = femme/homme (%)	110/134 (45/55)	48/55 (47/53)	18/21 (46/54)
Âge (moyenne (SD)) (an)	59.0 (22.8)	56.7 (19.8)	40.1 (25.0)
IMC (moyenne (SD)) (kg/m ²)	26.1 (5.7)	26.3 (5.6)	23.7 (6.2)
ASA 1 (%)	61 (25)	23 (23)	22 (56)
ASA 2 (%)	109 (45)	33 (33)	13 (33)
ASA 3 (%)	73 (30)	40 (40)	4 (10)
ASA 4 (%)	1 (0)	3 (3)	0 (0)
Cardiopathie (%)	68 (30)	27 (30)	2 (5)

Tableau 1 : caractéristiques de la population étudiée

IMC : Indice de Masse Corporelle

ASA : score American Society of Anesthesiology

L'audit de 2022 au GHRMSA a recueilli 106 formulaires, contre 244 en 2018. Les populations sont quasiment identiques pour la répartition des sexes, et pour la moyenne d'âge (57 ans en 2022 et 59 ans en 2018). La population est globalement en surpoids avec un indice de masse corporelle (IMC) qui reste stable autour des 26 kg/m². En 2022, les patients présentent plus de facteurs de comorbidité, il y a une augmentation du taux de patients ASA 3 et 4. Dans l'ensemble les populations sont comparables.

La population aux HCC est un groupe de 39 patients, en majorité de sexe masculin. La moyenne d'âge est de 40 ans, mais l'écart-type de 25 ans amène à distinguer deux classes d'âge :

- 74% d'adultes, avec une moyenne d'âge de 52 ans,
- 26% de pédiatrie, avec une moyenne d'âge de 5 ans et demi.

52% des adultes ont des facteurs de comorbidité (ASA 2-3), dont 2 patients avec cardiopathie.

L'IMC moyen est de 26 kg/m², la population est majoritairement en surpoids.

Les enfants présentent peu de facteurs de comorbidité, il y a 80% d'ASA 1 et pas de cardiopathie. L'IMC moyen est dans la norme (IMC moyen = 17 kg/m²) quand on le reporte sur la courbe de corpulence d'un enfant de 5-6 ans (fille et garçon).

	2018 - GHRMSA	2022 - GHRMSA	2022 - HCC
Nombre de patients	244	106	39
AG	183 (76)	87 (83)	38 (97)
AL	7 (3)	3 (3)	0 (0)
ALR périphérique	14 (6)	5 (5)	0 (0)
RA	38 (16)	10 (10)	1 (3)
Durée d'anesthésie (moyenne (SD))	1.4 (0.9)	1.6 (1.4)	1.5 (1.0)
Curarisation (%)	98 (55)	38 (57)	21 (55)
Délai entre entrée en salle et induction (moyenne (SD))	NaN (NA)	0.2 (0.1)	0.1 (0.1)
Délai entre induction et début d'intervention (moyenne (SD))	0.4 (0.3)	0.4 (0.3)	0.4 (0.2)
Volume remplissage < 500 ml (%)	75 (38)	33 (34)	16 (41)
Volume remplissage 500 – 1000 ml (%)	102 (52)	52 (54)	8 (21)
Volume remplissage > 1000 ml	21 (11)	12 (12)	15 (38)
Transfusion (%)	0 (NaN)	0 (0)	1 (3)
Extubation en SSPI (%)	0 (NaN)	9 (11)	18 (47)

Tableau 2 : données relatives à l'anesthésie

AG : anesthésie générale. AL : anesthésie locale. ALR périphérique : anesthésie locorégionale périphérique
RA : rachianesthésie. SD : déviation standard

Au GHRMSA, le délai moyen entre l'entrée en salle et l'induction est de 12 minutes. Il y a une majorité d'AG dans les deux audits. Les taux d'AL et d'ALR périphériques restent stables. Il y a nettement moins de rachianesthésies (RA) en 2022. Les taux de patients ayant eu une AG avec curarisation sont similaires.

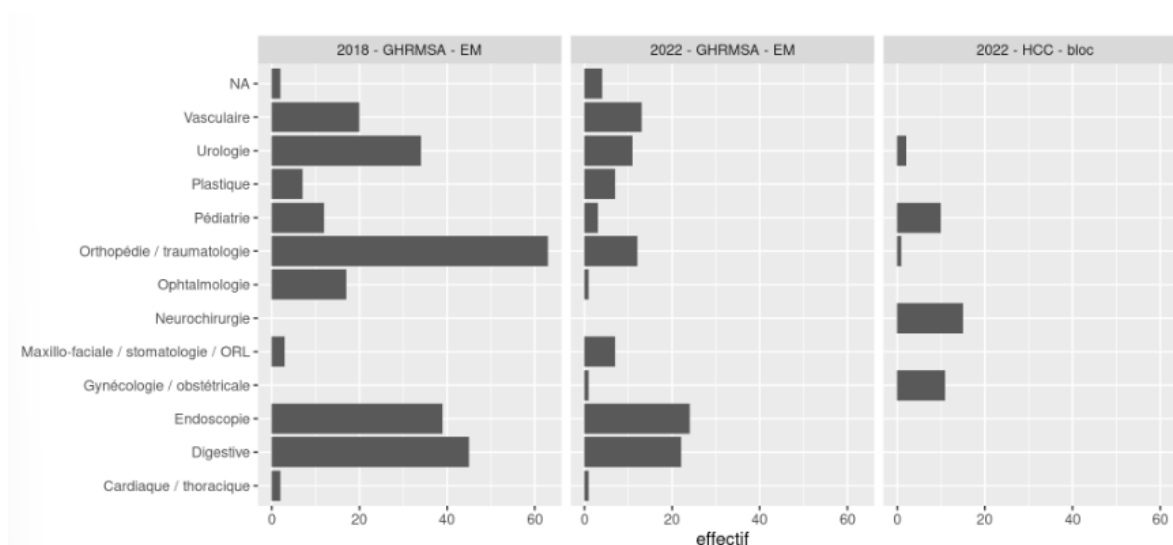
Le taux de remplissage vasculaire est identique sur les 2 audits. Le remplissage vasculaire supérieur à 1000 ml représente environ 10%.

11% des patients ont été extubés en SSPI.

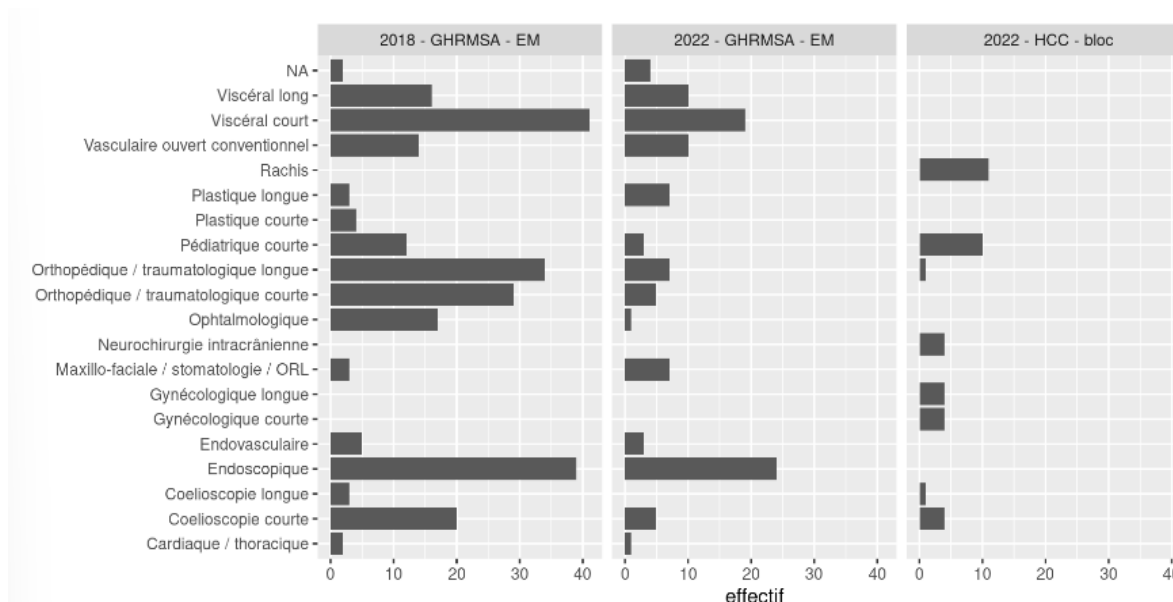
Aux HCC, les patients ont quasiment tous eu une AG (1 seule rachianesthésie). La durée moyenne des interventions est de 1 heure et demie.

Sur le tableur des données originales, il est observé que les interventions pédiatriques étaient de courtes durées, toutes réalisées sous AG sans curarisation. Tous les enfants avaient reçu un remplissage vasculaire inférieur à 500 ml. Tous les enfants étaient réveillés en salle d'intervention, et aucun d'entre eux n'était en hypothermie en SSPI.

Chez les adultes, la majorité des patients a reçu un remplissage vasculaire supérieur à 1000ml. 62% de la population adulte était réveillée en SSPI.



Graphique 1 : spécialités chirurgicales



Graphique 2 : types d'interventions

	2018 - GHRMSA-EM	2022 - GHRMSA-EM	2022 - HCC-bloc
Urgence (%)	0	25 (25)	2 (5)

Tableau 3 : taux d'interventions réalisés dans un contexte d'urgence

Les spécialités chirurgicales du GHRMSA sont variées. Entre les deux audits il y a une différence dans la répartition des interventions :

- augmentation des endoscopies en 2022,
- diminution d'orthopédie/traumatologie et d'ophtalmologie en 2022.

25% des interventions ont eu lieu dans le cadre d'une urgence (variable non évaluée en 2018).

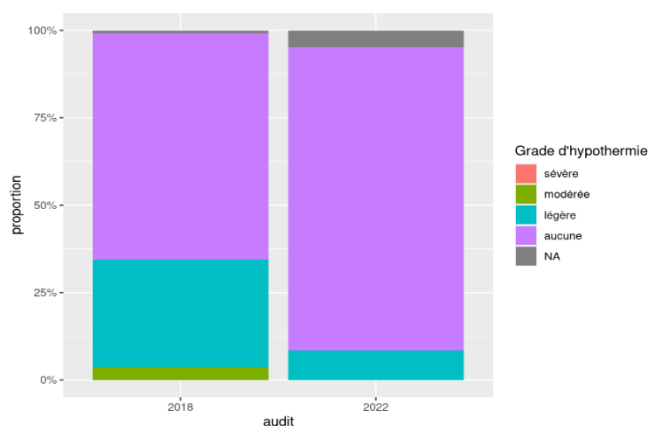
Aux HCC, les spécialités sont moins variées, il a en majorité de la chirurgie pédiatrique et de la chirurgie du rachis.

3.2. Objectif principal : efficacité du protocole sur l'hypothermie au GHRMSA

	2018	2022	p-valeur	Valeurs manquantes
Nombre de patients	244	106		
Température en SSPI (moyenne (SD))	36.2 (0.6)	36.5 (0.6)	<0.001	2.0
Hypothermie SSPI (%)	84 (35)	9 (9)	<0.001	2.0
Température en début d'intervention (moyenne (SD))	36.3 (0.6)	36.4 (0.5)	0.546	90.6
Hypothermie début intervention (%)	4 (21)	3 (21)	1.000	90.6
Grade hypothermie début intervention (%)			NaN	90.6
Sévère	0 (0)	0 (0)		
Modérée	1 (5)	0 (0)		
Légère	3 (16)	3 (21)		
Aucune	15 (79)	11 (79)		
Température en fin d'intervention (moyenne (SD))	35.8 (0.6)	36.3 (0.7)	0.038	92.3
Hypothermie fin d'intervention (%)	8 (50)	3 (27)	0.434	92.3
Signe d'hypothermie : aucun (%)	230 (96)	99 (99)	0.243	2.9
Signe d'hypothermie : frissons (%)	1 (0)	1 (1)	1.000	2.9
Signe d'hypothermie : extrémités (%)	6 (2)	0 (0)	0.253	2.9

Tableau 4 : prévalence de l'hypothermie au GHRMSA

SD : déviation standard



Graphique 3 : grades d'hypothermie à l'arrivée en SSPI au GHRMSA

Na : donnée non connue

En 2022 seulement 3 patients ont été diagnostiqués en hypothermie légère, en début d'intervention. La température moyenne mesurée en SSPI a augmenté de 0,3°C en 2022. Le taux de patients hypothermes à leur arrivée en SSPI diminue nettement, passant de 35% en 2018 à 9% en 2022. Il s'agit uniquement d'hypothermies légères en 2022. La majorité des patients ne présentent pas de signes cliniques d'hypothermie à leur arrivée en SSPI.

3.3. Objectif secondaire : efficacité du protocole sur les pratiques au GHRMSA

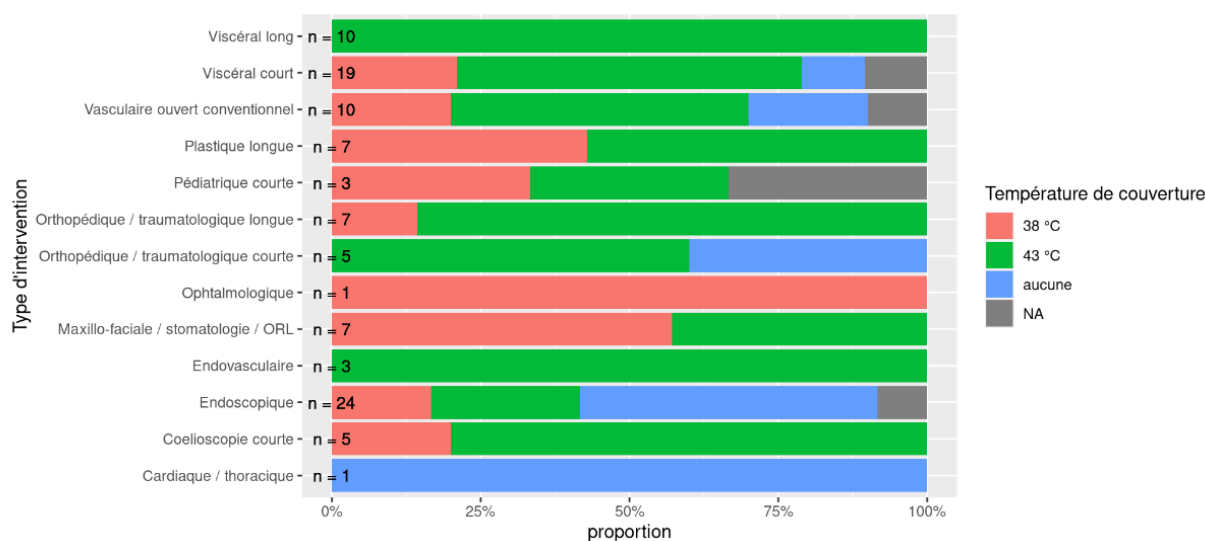
3.3.1. Utilisation des moyens de réchauffement

	2018	2022	Valeurs manquantes
Nombre de patients	244	106	
Moyen de réchauffement peropératoire : couverture (%)	189 (80)	87 (83)	2.6
Moyen de réchauffement peropératoire : réchauffeur de soluté (%)	5 (2)	5 (5)	4.3
Moyen de réchauffement peropératoire : aucun (%)	46 (20)	18 (17)	2.9
Couverture Haut du Corps (%)	104 (63)	58 (67)	28.0
Couverture Bas du Corps (%)	44 (27)	20 (23)	28.0
Couverture Corps Complet (%)	27 (16)	16 (19)	28.0
Matelas(%)	9 (5)	0 (0)	28.0
Température de couverture (%)			30.0
32 °C	0 (0)	0 (0)	
38 °C	134 (82)	21 (26)	
43 °C	30 (18)	60 (74)	
Température de salle (moyenne (SD))	19.5 (0.5)	19.6 (0.7)	6.6
Moyen de réchauffement en SSPI : aucun (%)	0 (NaN)	87 (89)	72.0
Moyen de réchauffement en SSPI : couverture (%)	0 (NaN)	11 (11)	72.0
Moyen de réchauffement en SSPI : réchauffeur de soluté (%)	0 (NaN)	0 (0)	72.0

Tableau 5 : méthodes de réchauffement au GHRMSA

SD : déviation standard

Le taux d'utilisation des couvertures à air pulsé reste stable. En 2022, il y a une nette augmentation de l'utilisation des couvertures chauffées à 43 °C. Les couvertures à air pulsé de type "Haut du corps" et "Bas du corps" sont utilisés majoritairement. La température moyenne des salles d'opérations reste stable. En SSPI, il y a 11% des patients qui sont réchauffés, avec des couvertures à air pulsé.



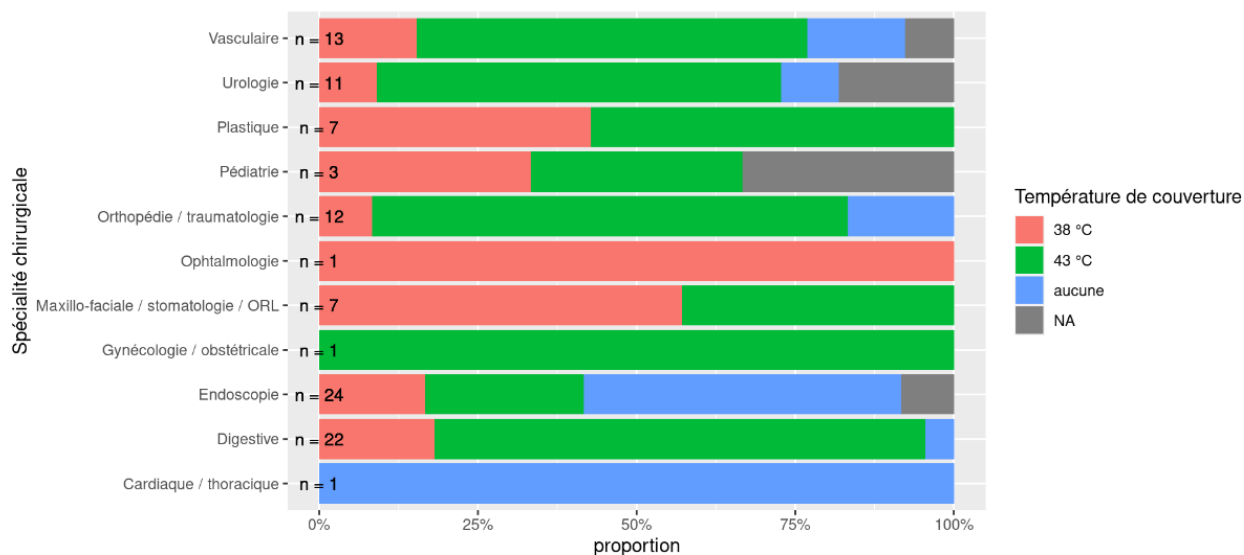
Graphique 4 : Utilisation de la couverture selon l'intervention au GHRMSA (2022)

n : nombre de patients

NA : donnée non connue

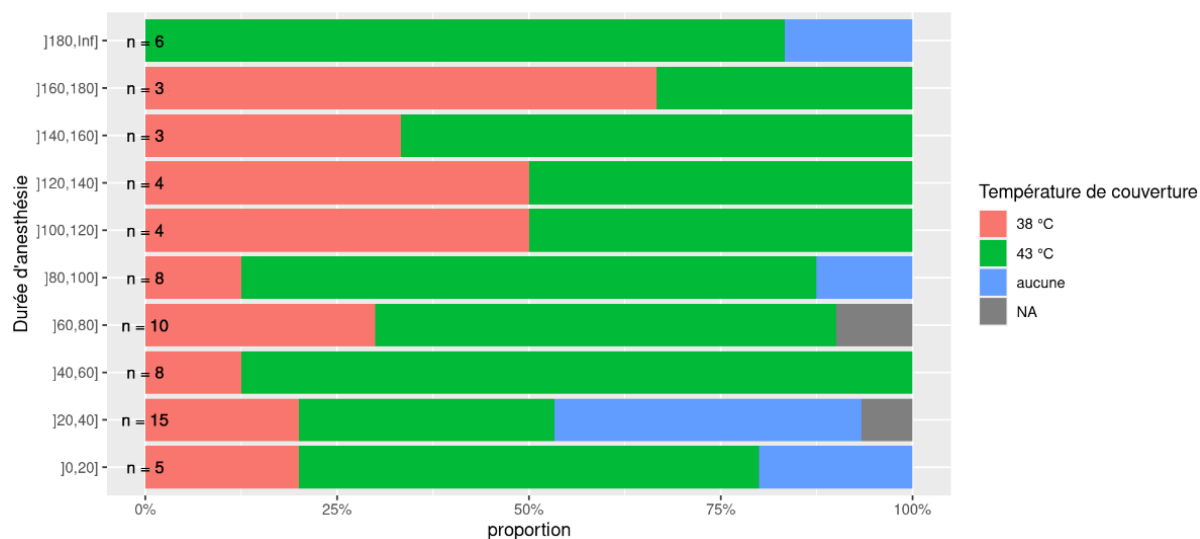
En chirurgie céphalique, les couvertures sont majoritairement chauffées à 38 °C.

Il y a une absence de couverture chauffante en chirurgie cardiaque (changement de sonde de défibrillateur, geste court). En chirurgie viscérale de longue durée et en endovasculaire, les couvertures sont toujours chauffées à 43 °C.



Graphique 5 : Utilisation de la couverture selon la spécialité chirurgicale au GHRMSA (2022)

n : nombre de patient



Graphique 6 : Température de la couverture selon le temps d'anesthésie au GHRMSA (2022)

n : nombre de patient

Chez les 66 patients où la durée d'intervention a pu être mesurée, les patients non réchauffés en peropératoire ont eu majoritairement des interventions d'une durée inférieure à 30 minutes.

	Tous	Valeurs manquantes
Nombre de patients	106	
Délai entre entrée en salle et réchauffement (moyenne (SD))	0.1 (0.2)	17.9
Arrêt de réchauffement : aucun (%)	56 (68)	22.6
Arrêt de réchauffement : induction (%)	2 (2)	22.6
Arrêt de réchauffement : installation (%)	17 (21)	22.6
Arrêt de réchauffement : peropératoire (%)	8 (10)	22.6
Arrêt de réchauffement : autre (%)	1 (50)	98.1
Durée d'arrêt de réchauffement (%)		77.4
< 5 minutes	8 (33)	
Entre 5 à 10 minutes	7 (29)	
> 10 minutes	9 (38)	
Motif d'arrêt : oubli (%)	1 (1)	0.0
Motif d'arrêt : demande chirurgicale (%)	4 (4)	0.0
Motif d'arrêt : habitude (%)	5 (5)	0.0
Motif d'arrêt : normothermie/hyperthermie (%)	4 (4)	0.0

Tableau 6 : délais du réchauffement au GHRMSA (2022)

SD : déviation standard

Lors de l'audit de 2022, la durée moyenne entre l'entrée en salle est de 6 minutes. Il y environ 26% d'arrêt de réchauffement en peropératoire (23% de données manquantes) qui surviennent le plus souvent lors de l'installation chirurgicale mais aussi lors de l'induction. Ces interruptions sont surtout le fait d'habitudes de l'équipe chirurgicale. Dans 40% des cas, les interruptions dépassent les dix minutes. Dans les commentaires libres des formulaires papiers, les motifs d'interruption du réchauffement sont essentiellement liés à des demandes de l'équipe chirurgicale pour faciliter le badigeon, la pose de sondage urinaire, le changement de position chirurgicale. Il est aussi retrouvé une demande du MAR pour faciliter la pose d'un cathéter veineux central, et un cas d'hyperthermie.

3.3.2. Focus sur les interventions d'au moins 2 heures

	2018	2022	Valeurs manquantes
Nombre de patients	46	17	
Mesure de la température peropératoire (%)			3.2
aucune	35 (78)	9 (56)	
axillaire	0 (0)	0 (0)	
infrarouge	0 (0)	0 (0)	
œsophagienne	4 (9)	1 (6)	
tympanique	0 (0)	1 (6)	
vésicale	6 (13)	5 (31)	
Mesure de la température en SSPI (%)			1.6
axillaire	0 (0)	0 (0)	
infrarouge	0 (0)	0 (0)	
tympanique	46 (100)	15 (94)	
vésicale	0 (0)	1 (6)	
Température en SSPI (moyenne (SD))	36.0 (0.7)	36.5 (0.4)	0.0
Hypothermie en SSPI (%)	18 (39)	1 (6)	0.0
Grade Hypothermie SSPI (%)			0.0
sévère	0 (0)	0 (0)	
modérée	4 (9)	0 (0)	
légère	14 (30)	1 (6)	
aucune	28 (61)	16 (94)	

Tableau 7 : interventions d'au moins 2 heures (GHRMSA)

SSPI : salle de surveillance post-interventionnelle

SD : déviation standard

En 2022, pour des interventions d'une durée supérieure à deux heures, 56% des patients n'ont pas été monitorés contre 78% en 2018. Les patients monitorés le sont majoritairement via une sonde vésicale thermique. En SSPI, ses patients avaient une température centrale moyenne de 36,5 °C monitorée majoritairement par thermomètre tympanique. Le taux d'hypothermie de ses patients est passé de 39% en 2018 à 6% en 2022. La température moyenne à l'arrivée en SSPI de ces patients est passée de 36 °C à 36,5 °C.

3.3.3. Mesures de la température

	2018	2022	Valeurs manquantes
Nombre de patients	244	106	
Mesure de la température peropératoire (%)			4.3
aucune	213 (92)	90 (87)	
axillaire	0 (0)	0 (0)	
infrarouge	0 (0)	0 (0)	
œsophagienne	5 (2)	3 (3)	
tympanique	0 (0)	3 (3)	
vésicale	13 (6)	8 (8)	
Mesure de la température en SSPI (%)			3.1
axillaire	0 (0)	0 (0)	
infrarouge	0 (0)	0 (0)	
tympanique	242 (100)	96 (99)	
vésicale	0 (0)	1 (1)	

Tableau 8 : Mesure de la température peropératoire et en SSPI

En peropératoire, le monitoring reste peu effectué, 92% des patients ne sont pas monitorés en 2018 contre 87% en 2022. Quand il a lieu, il est majoritairement effectué via une sonde vésicale thermique. En 2022, quelques rares prises de température ont été effectuées avec un thermomètre tympanique. En SSPI, la mesure de la température est effectuée avec un thermomètre tympanique, sauf rare exception.

3.4. Objectif secondaire : état des lieux aux HCC

3.4.1. Incidence de l'hypothermie

	Tous	Valeurs manquantes
Nombre de patients	39	
Température en SSPI (mean (SD))	36.4 (0.5)	0.0
Hypothermie en SSPI (%)	6 (15)	0.0
Grade hypothermie en SSPI (%)		0.0
sévère	0 (0)	
modérée	0 (0)	
légère	6 (15)	
aucune	33 (85)	

Tableau 9 : Incidence de l'hypothermie aux HCC

La température moyenne à l'arrivée en SSPI est de 36,4 °C. Il y a 15% d'hypothermie légères en SSPI.

	Tous	Valeurs manquantes
Nombre de patients	39	
Température préopératoire (moyenne (SD))	36.5 (0.6)	0.0
Hypothermie préopératoire (%)	5 (13)	0.0
Grade hypothermie en préopératoire (%)		0.0
sévère	0 (0)	
modérée	2 (5)	
légère	3 (8)	
aucune	34 (87)	
Delta de température préop. - SSPI (moyenne(SD))	-0.1 (0.6)	0.0

Tableau 10 : incidence de l'hypothermie en préopératoire aux HCC

SD : déviation standard

SSPI : salle de surveillance post-interventionnelle

13% des patients arrivent à l'accueil du bloc opératoire en hypothermie en préopératoire.

	Tous	Valeurs manquantes
Nombre de patients	39	
Température en début d'intervention (moyenne (SD))	36.4 (0.5)	2.6
Hypothermie début d'intervention (%)	7 (18)	2.6
Grade hypothermie en début d'intervention (%)		2.6
sévère	0 (0)	
modérée	0 (0)	
légère	7 (18)	
aucune	31 (82)	

Tableau 11 : incidence de l'hypothermie en début d'intervention aux HCC

SD : déviation standard

En début d'intervention, la température moyenne des patients était de 36,4 °C. 18% d'entre eux étaient en hypothermie légère.

	Tous	Valeurs manquantes
Nombre de patients	39	
Température en fin d'intervention (moyenne (SD))	36.3 (0.6)	2.6
Hypothermie fin d'intervention (%)	7 (18)	2.6
Grade hypothermie en fin d'intervention(%)		2.6
sévère	0 (0)	
modérée	2 (5)	
légère	5 (13)	
aucune	31 (82)	
Signe clinique d'hypothermie : aucun (%)	36 (95)	2.6
Signe clinique d'hypothermie : frissons = FALSE (%)	38 (100)	2.6
Signe clinique d'hypothermie : extrémités (%)	2 (5)	2.6

Tableau 12 : incidence de l'hypothermie en fin d'intervention aux HCC

SD : déviation standard

En fin d'intervention, la température moyenne des patients était de 36,3 °C. Parmi eux, 13% étaient en hypothermie légère et 5% en hypothermie modérée. Il y a très peu de patients qui présentent des signes cliniques d'hypothermie.

3.4.2. Utilisation du réchauffement

	Tous	Valeurs manquantes
Nombres de patients	39	
Moyen de réchauffement peropératoire : couverture (%)	39 (100)	0.0
Moyen de réchauffement peropératoire : réchauffeur de soluté (%)	1 (3)	0.0
Couverture Haut du Corps (%)	20 (53)	2.6
Couverture Bas du Corps (%)	3 (8)	2.6
Couverture Corps Complet (%)	5 (13)	2.6
Matelas (%)	12 (32)	2.6
Température de couverture (%)		0.0
32 °C	0 (0)	
38 °C	25 (64)	
43 °C	14 (36)	
Température de salle (moyenne (SD))	20.4 (0.9)	12.8
Moyen de réchauffement en SSPI : aucun (%)	35 (95)	5.1
Moyen de réchauffement en SSPI : couverture (%)	2 (5)	5.1
Moyen de réchauffement en SSPI : réchauffeur de soluté (%)	0 (0)	5.1

Tableau 13 : Méthode de réchauffement

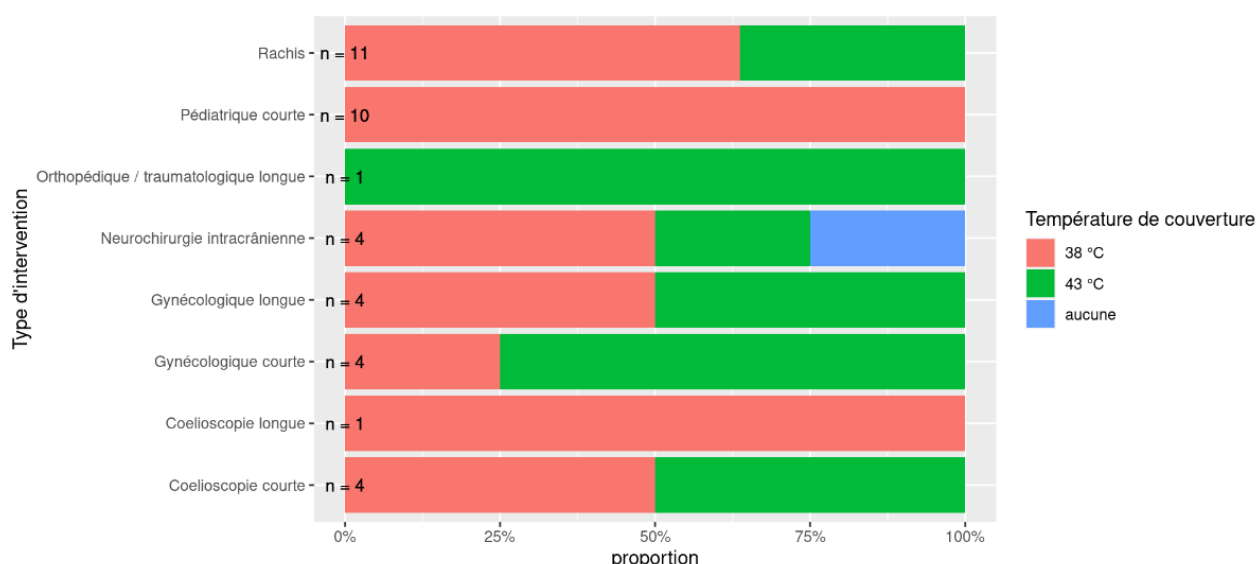
SD : déviation standard

SSPI : salle de surveillance post-interventionnelle

Tous les patients ont bénéficié d'un réchauffement cutané à air pulsé, en majorité à 38 °C. Plus de 50% des patients ont été réchauffés avec une couverture « haut du corps ».

Un seul patient a bénéficié d'un réchauffeur de solutés.

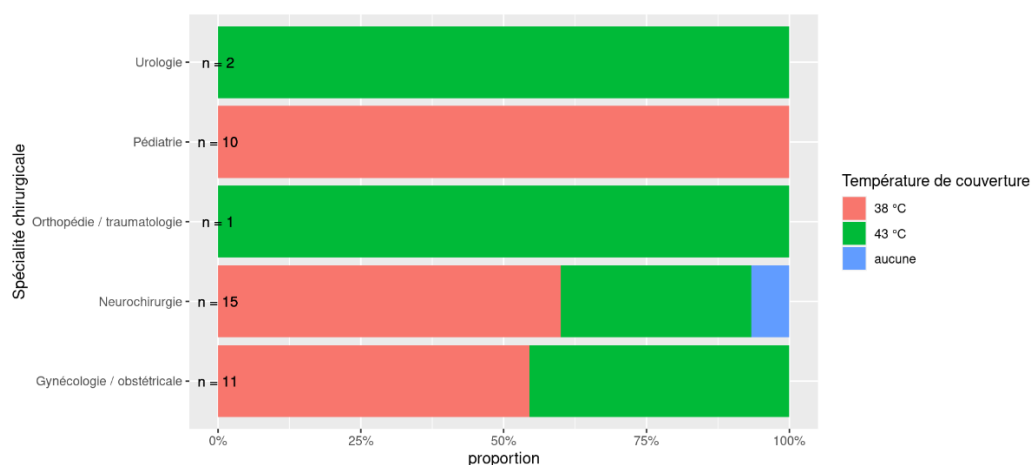
La température moyenne des salles d'interventions était de 20,3 °C. Pour la population pédiatrique, la température moyenne en salle (salle d'intervention dédiée à la pédiatrie) était de 20,5 °C.



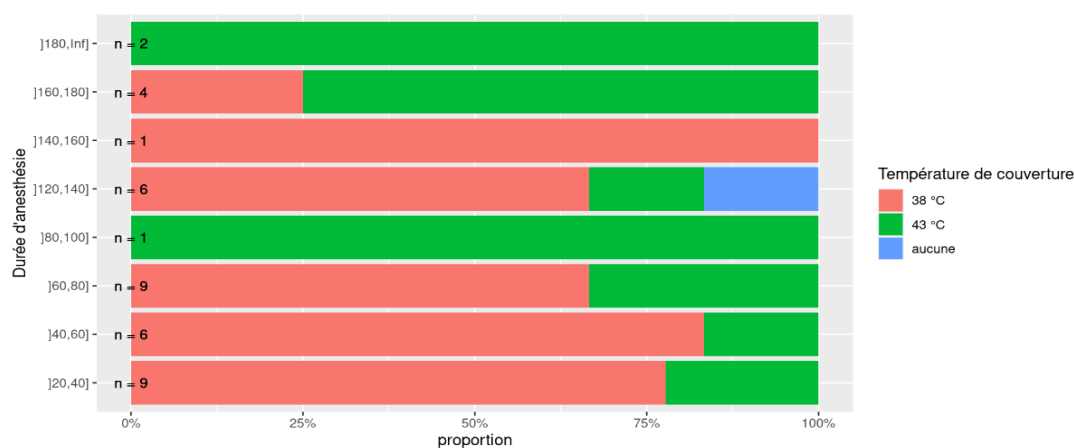
Graphique 7 : Utilisation de la couverture en fonction de l'intervention aux HCC

n : nombre de patient

Une couverture chauffante à 38 °C a été utilisée pour toutes les interventions pédiatriques. Chez les adultes, quelques soit le type d'intervention, il y a autant de couvertures à 38 °C utilisées que de couvertures à 43 °C.



Graphique 8 : Utilisation de la couverture selon la spécialité chirurgicale



Graphique 9 : Utilisation de la couverture selon la durée d'anesthésie

n : nombre de patient

L'utilisation des couvertures chauffées à 43 °C est plus représentée dans les chirurgies d'une durée supérieure à 1h et 20 minutes.

	Tous	Valeurs manquantes
Nombre de patients	39	
Délai entre entrée en salle et réchauffement (moyenne(SD))	0.2 (0.2)	0.0
Arrêt de réchauffement : aucun (%)	21 (54)	0.0
Arrêt de réchauffement : induction (%)	15 (38)	0.0
Arrêt de réchauffement : installation (%)	17 (44)	0.0
Arrêt de réchauffement : peropératoire (%)	1 (3)	0.0
Durée d'arrêt de réchauffement (%)		56.4
< 5 minutes	2 (12)	
Entre 5 à 10 minutes	3 (18)	
> 10 minutes	12 (71)	
Motif d'arrêt : oubli	0 (0)	0.0
Motif d'arrêt : demande chirurgicale (%)	10 (26)	0.0
Motif d'arrêt : habitude (%)	15 (38)	0.0
Motif d'arrêt : température (%)	1 (3)	0.0

Tableau 14 : Temps du réchauffement

SD : déviation standard

Le délai moyen entre l'entrée en salle et le début du réchauffement est estimé à 12 minutes. 46% des patients ont eu une interruption de réchauffement. Ceux-ci ont lieu dans 44% lors de l'installation et 38% lors de l'induction. Presque la moitié des patients ont eu une interruption du réchauffement lors de l'induction et/ou de l'installation chirurgicale.

La durée d'arrêt de réchauffement est dans 71% des cas supérieure à 10 minutes. Les motifs d'arrêt les plus retrouvés sont l'habitude dans 38% des cas et la demande chirurgicale dans 26% des cas.

3.4.3. Focus sur les interventions d'au moins 2 heures

	Tous	Valeurs manquantes
Nombre de patient	13	
Volume de remplissage (%)		0.0
< 500 ml	0 (0)	
500 – 1000 ml	2 (15)	
> 1000 ml	11 (85)	
Transfusion (%)	1 (8)	0.0
Moyen de réchauffement peropératoire : couverture (%)	13 (100)	0.0
Moyen de réchauffement peropératoire : réchauffeur de soluté (%)	1 (8)	0.0
Mesure de la température préopératoire (%)		0.0
axillaire	6 (46)	
infrarouge	4 (31)	
tympanique	3 (23)	
Mesure de la température peropératoire (%)		0.0
aucune	0 (0)	
axillaire	4 (31)	
infrarouge	1 (8)	
œsophagienne	4 (31)	
tympanique	1 (8)	
vésicale	3 (23)	
Mesure de la température en SSPI (%)		0.0

axillaire	2 (15)	
infrarouge	3 (23)	
tympanique	8 (62)	
vésicale	0 (0)	
Température en SSPI (moyenne (SD))	36.3 (0.3)	0.0
Hypothermie en SSPI (%)	1 (8)	0.0
Grade hypothermie en SSPI (%)		0.0
sévère	0 (0)	
modérée	0 (0)	
légère	1 (8)	
aucune	12 (92)	

Tableau 15 : interventions d'au moins 2 heures

Chez les patients ayant eu une intervention d'une durée d'au moins 2 heures, 85% d'entre eux ont reçu un remplissage de plus de 1000 ml. Un seul de ces patients a bénéficié d'un réchauffeur de solutés. 31% des patients ont été monitoré en peropératoire de manière continue avec une sonde thermique œsophagienne et 23% avec une sonde thermique vésicale. Un seul de ces patients était en hypothermie légère en SSPI.

3.4.4. Mesure de la température

	Tous	Valeurs manquantes
Nombre de patient	39	
Mesure de la température préopératoire (%)		0.0
axillaire	17 (44)	
infrarouge	16 (41)	
tympanique	6 (15)	
Mesure de la température peropératoire (%)		0.0
aucune	1 (3)	
axillaire	15 (38)	
infrarouge	12 (31)	
œsophagienne	4 (10)	
tympanique	4 (10)	
vésicale	3 (8)	
Mesure de la température en SSPI (%)		0.0
axillaire	5 (13)	
infrarouge	18 (46)	
tympanique	16 (41)	
vésicale	0 (0)	

Tableau 16 : Méthode de mesure de la température aux HCC

SSPI : salle de surveillance post-interventionnelle

Tous les patients ont eu un monitoring de la température en préopératoire, peropératoire et postopératoire. Le monitoring préopératoire et postopératoire s'est fait avec des thermomètres axillaires, infrarouge et tympanique. Le monitoring peropératoire s'est fait dans 10% des cas via une sonde œsophagienne, dans 8% des cas par sonde vésicale thermique, principalement il a été réalisé de manière discontinue avec un thermomètre axillaire, tympanique ou infrarouge.

3.5. Objectif secondaire : facteurs de risques de l'hypothermie

3.5.1. Facteurs de risques au GHRMSA

	Normothermie	Hypothermie	p-valeur	Valeurs manquantes
Nombre de patient	92	9		
Sexe = femme/homme (%)	42/47 (47/53)	3/6 (33/67)	0.501	2.8
Âge (médiane [IQR])	58.0 [43.0, 70.2]	66.0 [38.0, 79.0]	0.512	0.0
IMC (médiane [IQR])	26.1 [22.8, 28.8]	25.7 [23.4, 27.8]	0.647	0.9
ASA (%)			0.928	6.6
1	20 (23)	2 (22)		
2	28 (33)	4 (44)		
3	35 (41)	3 (33)		
4	3 (3)	0 (0)		
Type d'anesthésie (%)			1.000	0.9
AG	75 (82)	8 (89)		
AL	3 (3)	0 (0)		
ALR périphérique	4 (4)	0 (0)		
RA	9 (10)	1 (11)		
Curarisation (%)	34 (60)	4 (50)	0.709	36.8
Volume de remplissage (%)			0.113	8.5
< 500 ml	28 (33)	2 (25)		
500 – 1000 ml	48 (56)	3 (38)		
> 1000 ml	9 (11)	3 (38)		
Transfusion	0 (0)	0 (0)	NA	30.2

Tableau 17 : Identification des facteurs de risques au GHRMSA (2022)

IQR : écart interquartile

AG : anesthésie générale. AL : anesthésie locale. ALR périphérique : anesthésie locorégionale périphérique

RA : rachianesthésie.

Deux tiers des patients hypothermes sont de sexe masculin et un tiers de sexe féminin. La majorité est âgée de plus de 60 ans. Il y a une majorité de patients qui ont un score ASA supérieur à 1, 44% sont ASA 2 et 33% ASA 3.

La majorité des patients hypothermes (89%) ont eu une AG, dont la moitié avec curarisation.

38% des patients hypothermes avaient un remplissage vasculaire supérieur à 1000 ml.

	Normothermie	Hypothermie
Nombre de patients	92	9
Type d'intervention (%)		
Cardiaque / thoracique	0 (0)	1 (11)
Coelioscopie courte	5 (6)	0 (0)
Coelioscopie longue	0 (0)	0 (0)
Endoscopique	21 (23)	2 (22)
Endovasculaire	3 (3)	0 (0)
Gynécologique courte	0 (0)	0 (0)
Gynécologique longue	0 (0)	0 (0)

Maxillo-faciale / stomatologie / ORL	6 (7)	1 (11)
Neurochirurgie intracrânienne	0 (0)	0 (0)
Ophtalmologique	1 (1)	0 (0)
Orthopédique / traumatologique courte	4 (4)	0 (0)
Orthopédique / traumatologique longue	7 (8)	0 (0)
Pédiatrique courte	3 (3)	0 (0)
Plastique courte	0 (0)	0 (0)
Plastique longue	6 (7)	1 (11)
Rachis	0 (0)	0 (0)
Vasculaire ouvert conventionnel	10 (11)	0 (0)
Viscéral court	15 (17)	4 (44)
Viscéral long	9 (10)	0 (0)

Tableau 18 : incidence du type d'intervention sur l'hypothermie au GHRMSA (2022)

IQR : écart interquartile

	Normothermie	Hypothermie	p-valeur	Valeurs manquantes
Nombre de patient	92	9		
Délai entre entrée en salle et réchauffement (médiane [IQR])	0.0 [0.0, 0.1]	0.0 [0.0, 0.1]	0.787	17.9
Délai entre entrée en salle et induction (médiane [IQR])	0.2 [0.1, 0.2]	0.2 [0.2, 0.4]	0.293	7.5
Délai entre induction et début d'intervention (médiane [IQR])	0.3 [0.1, 0.6]	0.4 [0.3, 0.5]	0.664	10.4
Température de salle (médiane [IQR])	19.7 [19.4, 19.9]	19.6 [19.5, 19.8]	0.963	5.7
Moyen de réchauffement peropératoire : couverture (%)	78 (85)	7 (88)	1.000	0.9
Moyen de réchauffement peropératoire : réchauffeur de soluté (%)	5 (5)	0 (0)	1.000	0.9
Moyen de réchauffement peropératoire : aucun (%)	14 (15)	1 (12)	1.000	0.9

Tableau 19 : autres facteurs explicatifs de l'hypothermie au GHRMSA (2022)

IQR : écart interquartile

La température moyenne des salles d'intervention des patients hypothermes est de 19,7 °C.

80% des patients hypothermes étaient réchauffés en peropératoire.

Le délai entre l'entrée en salle et la mise en place de la couverture chauffante est le même pour les patients hypothermes et normothermes et se situe dans un intervalle de 0 à 6 minutes.

Les délais entre entrée en salle et induction chez les patients hypothermes et normothermes ont une médiane identique (0,2) mais l'écart type des patients hypothermes est de [0.2, 0.4] contre 0.2 [0.1, 0.2] pour les patients normothermes.

Aucun des patients hypothermiques n'avait eu un remplissage avec un réchauffeur de soluté.

	Normothermie	Hypothermie	p-valeur	Valeurs manquantes
Nombre de patient	92	9		
Température de couverture (%)			1.000	23.6
32 °C	0 (0)	0 (0)		
38 °C	20 (27)	1 (17)		
43 °C	53 (73)	5 (83)		
Arrêt de réchauffement : aucun (%)	50 (68)	3 (60)	0.653	22.6
Arrêt de réchauffement : induction (%)	2 (3)	0 (0)	1.000	22.6
Arrêt de réchauffement : installation (%)	15 (21)	1 (20)	1.000	22.6
Arrêt de réchauffement : peropératoire (%)	7 (10)	1 (20)	0.427	22.6
Durée d'arrêt de réchauffement (%)			1.000	77.4
< 5 minutes	7 (33)	0 (0)		
Entre 5 et 10 min	6 (29)	1 (50)		
> 10 minutes	8 (38)	1 (50)		

Tableau 20 : Facteurs liés à l'utilisation des moyens de réchauffements au GHRMSA (2022)

La majorité des patients hypothermes ont été réchauffés avec une couverture à 43°C. 40% des patients ont eu un arrêt de réchauffement, à l'induction ou à l'installation chirurgicale. Les durées d'interruption sont dans 50% des cas comprises entre 5 et 10 minutes et dans 50% des cas supérieure à 10 minutes.

3.5.2. Facteurs de risques aux HCC

	Normothermie	Hypothermie	p-valeur	Valeurs manquantes
Nombre de patient	33	6		
Sexe = femme/homme (%)	14/19 (42/58)	4/2 (67/33)	0.387	0.0
Âge (médiane [IQR])	41.0 [6.0, 62.0]	46.0 [36.8, 65.0]	0.250	0.0
IMC (médiane [IQR])	22.9 [18.3, 28.8]	22.5 [20.2, 25.7]	0.865	7.7
ASA (%)			1.000	0.0
1	18 (55)	4 (67)		
2	11 (33)	2 (33)		
3	4 (12)	0 (0)		
4	0 (0)	0 (0)		
Type d'anesthésie (%)			1.000	0.0
AG	32 (97)	6 (100)		
AL	0 (0)	0 (0)		
ALR	0 (0)	0 (0)		
RA	1 (3)	0 (0)		
Curarisation (%)	16 (50)	5 (83)	0.197	2.6
Volume de remplissage (%)			0.397	0.0
< 500 ml	15 (45)	1 (17)		
500 – 1000 ml	6 (18)	2 (33)		
> 1000 ml	12 (36)	3 (50)		
Transfusion (%)	1 (3)	0 (0)	1.000	0.0

Tableau 21 : Identification des facteurs de risques aux HCC

IQR : écart interquartile ; RA : rachianesthésie

AG : anesthésie générale. AL : anesthésie locale. ALR périphérique : anesthésie locorégionale périphérique

Les patients hypothermes ont une moyenne d'âge de 51 ans, deux tiers sont des femmes. Ils ne présentent pas de risque lié à une dénutrition, l'IMC moyen étant de 23 kg/m². Ce sont des patients ayant des scores ASA 1 ou 2, et ils ne présentent pas de cardiopathie.

100% des patients ont eu une AG et 50% des patients ont eu un remplissage vasculaire supérieur à 1000 ml.

	Normothermie	Hypothermie
Nombre de patient	33	6
Type d'intervention (%)		
Cardiaque / thoracique	0 (0)	0 (0)
Coelioscopie courte	2 (6)	2 (33)
Coelioscopie longue	1 (3)	0 (0)
Endoscopique	0 (0)	0 (0)
Endovasculaire	0 (0)	0 (0)
Gynécologique courte	4 (12)	0 (0)
Gynécologique longue	4 (12)	0 (0)
Maxillo-faciale / stomatologie / ORL	0 (0)	0 (0)
Neurochirurgie intracrânienne	4 (12)	0 (0)
Ophtalmologique	0 (0)	0 (0)
Orthopédique / traumatologique courte	0 (0)	0 (0)
Orthopédique / traumatologique longue	1 (3)	0 (0)
Pédiatrique courte	10 (30)	0 (0)
Plastique courte	0 (0)	0 (0)
Plastique longue	0 (0)	0 (0)
Rachis	7 (21)	4 (67)
Vasculaire ouvert conventionnel	0 (0)	0 (0)
Viscéral court	0 (0)	0 (0)
Viscéral long	0 (0)	0 (0)

Tableau 22 : Incidence du type d'intervention sur l'hypothermie aux HCC

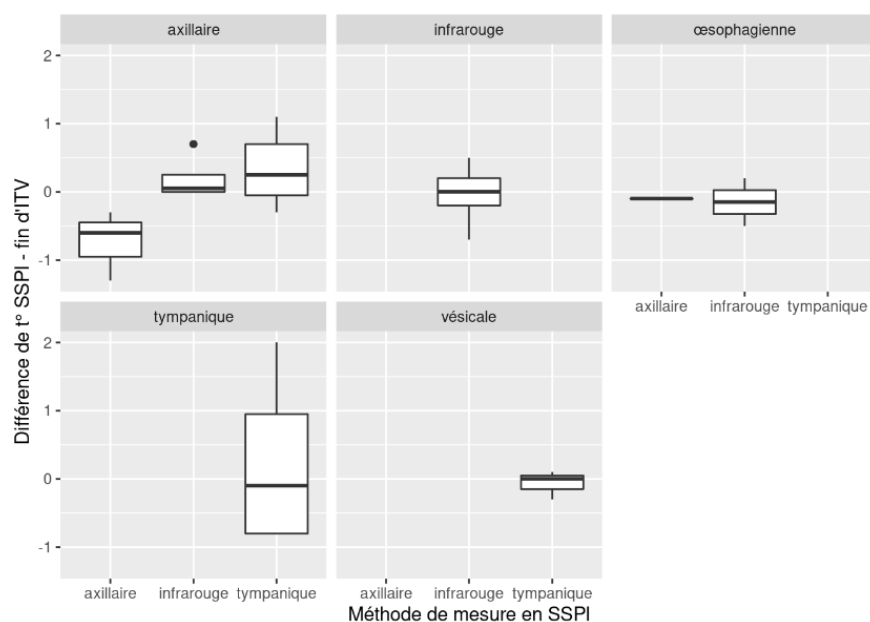
Aux HCC, 67% patients hypothermes ont eu une chirurgie du rachis, et 33% ont eu une intervention gynécologique par coelioscopie.

	Normo-thermie	Hypothermie	p-valeur	Valeurs manquantes
Nombre de patient	33	6		
Délai entre entrée en salle et réchauffement (médiane [IQR])	0.0 [0.0, 0.3]	0.3 [0.1, 0.4]	0.183	0.0
Délai entre entrée en salle et induction (médiane [IQR])	0.1 [0.0, 0.2]	0.1 [0.0, 0.2]	0.859	0.0
Délai entre induction et début d'intervention (médiane [IQR])	0.3 [0.2, 0.6]	0.4 [0.3, 0.5]	0.458	0.0
Température de salle (médiane [IQR])	20.2 [20.0, 20.5]	20.5 [19.6, 20.8]	0.902	12.8
Moyen de réchauffement peropératoire : couverture (%)	33 (100)	6 (100)	NA	0.0
Moyen de réchauffement peropératoire : réchauffeur de soluté (%)	1 (3)	0 (0)	1.000	0.0
Moyen de réchauffement peropératoire : présent (%)	33 (100)	6 (100)	NA	0.0
Température de couverture (%)			1.000	0.0
32 °C	0 (0)	0 (0)		
38 °C	21 (64)	4 (67)		
43 °C	12 (36)	2 (33)		
Arrêt de réchauffement : aucun (%)	19 (58)	2 (33)	0.387	0.0
Arrêt de réchauffement : induction (%)	11 (33)	4 (67)	0.180	0.0
Arrêt de réchauffement : installation (%)	13 (39)	4 (67)	0.374	0.0
Arrêt de réchauffement : peropératoire (%)	1 (3)	0 (0)	1.000	0.0
Durée d'arrêt de réchauffement (%)			0.676	56.4
< 5 minutes	2 (14)	0 (0)		
Entre 5 et 10 minutes	2 (14)	1 (33)		
> 10 minutes	10 (71)	2 (67)		

Tableau 23 : Facteurs explicatifs liés à l'utilisation des moyens de réchauffements aux HCC
IQR : écart interquartile

Chez les patients arrivant hypothermes en SSPI, le délai entre entrée en salle et réchauffement est plus long chez les patients hypothermes (médiane de 0,3 [0.1, 0.4]) que chez les patients normothermes (médiane de 0.0 [0.0, 0.3]). Le délai moyen de mise en place du réchauffement lors de l'entrée en salle est plus long que celui des patients normothermes. La majorité des patients hypothermes étaient réchauffés avec une couverture à 38 °C. Il y a eu 67% d'arrêt de réchauffement, 50% à l'induction et 50% à l'induction. Les durées d'arrêt du réchauffement sont majoritairement d'une durée supérieure à 10 minutes.

3.6. Fiabilité de la mesure de température en SSPI

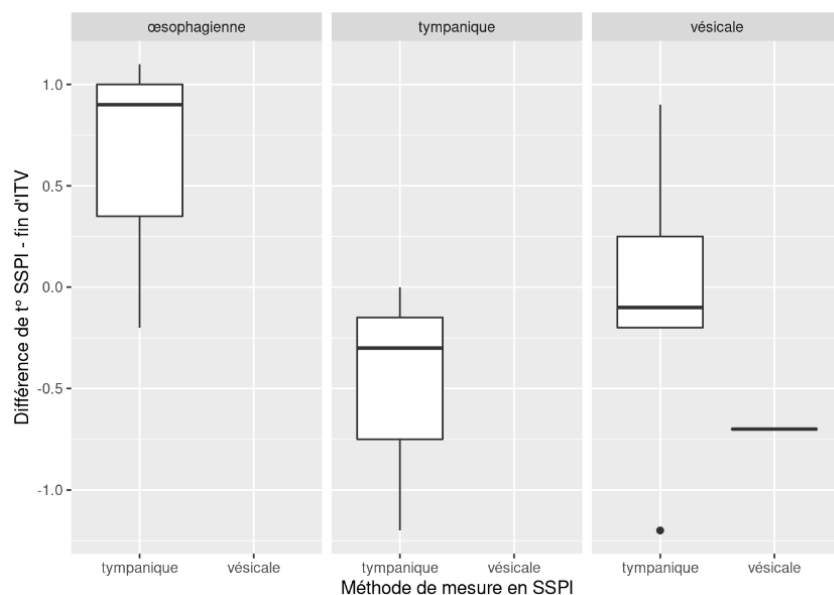


Graphique 10 : Température en SSPI - température de fin d'intervention (GHRMSA)

SSPI : salle de surveillance post-interventionnelle

ITV : intervention

La comparaison des mesures œsophagiennes et tympaniques, a montré un différentiel de plus de 0.6 °C en faveur de la mesure tympanique.



Graphique 11 : Température en SSPI - température de fin d'intervention (HCC)

SSPI : salle de surveillance post-interventionnelle

ITV : intervention

La différence de température entre deux prises par thermomètre infrarouge, entre la fin d'intervention et l'arrivée en SSPI, montre un différentiel de 0,025. Il y a peu de différence de température entre température vésicale en fin d'intervention et température tympanique en SSPI.

4. DISCUSSION

4.1 Incidence de l'hypothermie au GHRMSA et évaluation des pratiques après mise en place d'un protocole

4.1.1. Prévalence de l'hypothermie à l'arrivée en SSPI, entre les audits de 2018 et 2022

La température moyenne mesurée en SSPI en 2018 était de 36,2 °C contre 36,5 °C en 2022, soit un gain moyen de 0,37 °C (**tableau 4**).

Le taux de patients hypothermes à leur arrivée en SSPI diminue nettement, en passant de 34,7% à 8,9% (p valeur < 0,001). Il s'agit uniquement d'hypothermies légères en 2022 alors qu'en 2018 il y avait aussi des hypothermies modérées (**tableau 4**).

Les résultats valident l'hypothèse que la mise en place d'un protocole diminue l'incidence de l'hypothermie périopératoire.

4.1.2. Comparatif des pratiques après mise en place de protocole

4.1.2.1. Utilisation des moyens de réchauffement

La fréquence d'utilisation des couvertures à air pulsé n'a pas changé et reste d'environ 80% (**tableau 5**). Néanmoins, cette absence d'évolution pourrait être liée à la surreprésentation des endoscopies digestives et des gestes de courte durée... (**graphique 5**). En 2022, les patients non réchauffés en peropératoire ont eu des interventions d'une durée inférieure à 30 minutes, majoritairement des endoscopies digestives. D'après le protocole, la couverture chauffante à air pulsé doit être utilisée pour tous les patients pris en charge au bloc opératoire. Les seules exceptions concernaient les patients fébriles, les patients ayant eu une contre-indication validée par le MAR et les patients sous ALR se plaignant de la procédure de réchauffement après que celle-ci ait été débutée.

La consigne est de ne pas demander au patient s'il souhaite être réchauffé avant d'appliquer le réchauffement. L'audit ne permet pas de connaître les circonstances de survenue des refus des patients à être réchauffés. On s'interroge alors sur la façon dont le réchauffement est mis en place : peut-être certains soignants le proposent-ils aux patients comme une option alors que celui-ci doit être débuté le plus tôt possible pour être efficace (2).

Il aurait été intéressant d'avoir davantage d'informations concernant les modalités d'utilisation des moyens de réchauffement par le personnel pour identifier les causes d'absence de réchauffement.

En 2022, il y a une nette augmentation de l'utilisation des couvertures chauffées à 43 °C (18% en 2018 contre 74% en 2022) (**tableau 5**), ce qui a probablement limité la déperdition thermique et la survenue d'hypothermie. D'après le protocole, le réchauffement doit être débuté d'emblée à 43 °C, puis être adapté selon le monitoring de la température. En absence de monitoring, il faut laisser la température de la couverture à 43 °C, sauf si le patient présente des signes d'hyperthermie. Il n'y a pas de recommandations formalisées d'experts (RFE) sur le choix de la température des couvertures chauffantes, néanmoins, si on s'appuie sur la recommandation « d'effectuer un réchauffement cutané actif avant l'induction de l'anesthésie (pré-warming) pour prévenir l'hypothermie et/ou de diminuer la

fréquence des complications infectieuses » (Grade 2+, Accord FORT), on peut limiter la déperdition thermique en mettant d'emblée la couverture chauffante à 43 °C avant l'induction.

L'utilisation de couvertures « Corps entier » diminue le risque d'hypothermie, mais c'est l'intervention qui guidera le choix de la couverture chauffante. Il y a une majorité d'utilisation de couvertures à air pulsée type « Haut du corps » et « Bas du corps » (**tableau 5**). A noter que pour certaines interventions, deux types de couvertures ont été utilisés simultanément. En effet, les pertes thermiques par voie cutanée s'effectuant principalement par radiation (6), couvrir le patient permet de réduire considérablement ces pertes. Il est donc recommandé de couvrir le maximum de surface cutanée et ne jamais découvrir le patient pendant toute la durée de l'intervention.

L'audit de 2022 a permis de calculer le délai médian entre l'entrée en salle et le début du réchauffement actif, il est de 6 minutes (**tableau 6**). Quant au délai médian entre l'entrée en salle et l'induction, il est de 12 minutes, soit une durée de « pré-warming » avoisinant les 6 minutes (**tableau 2**), ce qui est insuffisant. Selon le protocole, le réchauffement doit être débuté dès que possible dès l'entrée du patient au bloc opératoire. Le réchauffement actif est à maintenir tout au long de l'intervention, jusqu'en SSPI, où il sera prolongé en cas de Tc inférieure à 36 °C, ou chez un patient encore intubé-ventilé. D'après les RFE, « lorsque le réchauffement cutané est débuté au moins 10 minutes avant le début de l'anesthésie (pre-warming) et poursuivi sans interruption, ou au moins jusqu'à 10 minutes avant la fin de l'anesthésie, la prévalence de l'hypothermie et le risque d'un différentiel > 0,5 °C sont réduits de 60%. » (24).

Lors des interventions en 2022, on comptabilise encore un nombre trop important d'arrêt du réchauffement peropératoire (25%) (**tableau 6**). Ces interruptions surviennent en peropératoire, le plus souvent lors de l'induction et de l'installation chirurgicale et dépassent les dix minutes dans un tiers des cas. Le protocole proscriit les interruptions non justifiées du réchauffement cutané actif, notamment pendant la préparation du champ opératoire. Il insiste sur la vigilance à avoir pendant l'induction anesthésique et le début de l'intervention, car c'est pendant les 60 premières minutes de l'anesthésie que la Tc peut baisser de 0,5 à 1,5 °C (9).

Ces interruptions peuvent favoriser l'hypothermie car elles interviennent pendant la phase de déperdition thermique la plus importante. La durée d'arrêt risque également de majorer l'hypothermie. Les principaux motifs d'arrêts retrouvés sont liés à des demandes de l'équipe chirurgicale (**tableau 6**). D'autres motifs ont été relevés :

- oubli de mise en route du réchauffement,
- habitudes des équipes,
- gêne à l'installation lors des changements de position / retournements des patients,
- gêne pendant le conditionnement des patients (pose d'une voie veineuse centrale, sondage urinaire etc.),
- pour éviter de surchauffer le patient (si celui-ci est normotherme ou déjà en hyperthermie).

Les pratiques ne sont pas en accord avec les RFE et le protocole. Certaines croyances persistent chez les professionnels, comme par exemple, le fait que l'utilisation de la couverture chauffante au moment de la réalisation de la désinfection cutanée chirurgicale augmente le risque infectieux par contamination du champ opératoire par des particules volatiles.

Pour les experts de la SFAR, « il est probablement recommandé d'utiliser les dispositifs de réchauffement actifs sans craindre une augmentation du risque infectieux attribuable à leur utilisation pour les patients anesthésiés » (Grade 2+, Accord FORT). Ces RFE s'appuient sur des méta-analyses

qui ont évalué les différentes techniques de réchauffement en per anesthésie et aucune d'elles ne fait état d'un potentiel risque infectieux.

L'utilisation des réchauffeurs de solutés a augmenté, passant de 2% en 2018 contre 5% en 2022 (**tableau 5**) mais, seulement la moitié des patients ayant eu un remplissage vasculaire supérieur à 1000 ml en ont bénéficié. Ne connaissant pas le volume exact de remplissage, il est difficile de dire s'il aurait été pertinent de mettre en place ou non un réchauffeur de solutés chez ces patients. A noter qu'aucune prise en charge n'a nécessité de transfusion en 2022 (**tableau 2**).

Pour les interventions d'une durée supérieure à 2 heures, 24% des patients ont bénéficié d'un réchauffeur de solutés.

Le protocole recommande l'utilisation de réchauffeur de soluté pour les interventions longues avec nécessité d'un remplissage intravasculaire significatif ou d'une transfusion de produits sanguins labiles. Le protocole s'appuie sur les recommandations de la SFAR, où « Il est recommandé, lorsque que le volume administré est important, de réchauffer les fluides intraveineux avec un matériel dédié, et toujours en association avec un réchauffement cutané actif, afin de limiter la chute de la Tc pour les patients anesthésiés » (Grade 1+, Accord FORT). En effet, administrer en intraveineux un culot globulaire sanguin ou un litre de soluté à température ambiante, diminue la Tc des patients de 0,25 °C (25).

L'utilisation des réchauffeurs de solutés n'est donc pas en adéquation avec les recommandations du protocole.

Il n'y a pas eu d'utilisation de réchauffeurs de solutés en SSPI, comme le prévoit le protocole, qui recommande de réchauffer les patients uniquement par réchauffement cutané actif.

4.1.2.2. Utilisation des moyens de monitoring

La stratégie de prévention de l'hypothermie accidentelle péri-anesthésique de la SFAR propose une prise de température du patient à son arrivée au bloc opératoire. Elle ne peut pas être effectuée au sein de cet établissement pour des raisons organisationnelles (absence de personnel et de thermomètre disponible à l'accueil). De ce fait, elle n'a pas été demandée lors des 2 audits.

Du fait de la variabilité de la température chez les individus, il paraît pertinent d'avoir une température en préopératoire pour avoir une valeur de référence, afin d'évaluer exactement la perte thermique et adapter les pratiques. On considère qu'à partir d'une perte de 0,5 °C, le challenge thermique est important (1). En SSPI, les patients avec une température inférieure à leur température en préopératoire devraient être considérés comme hypothermiques, et devraient bénéficier d'un réchauffement actif.

Les audits montrent que le monitoring en peropératoire reste peu effectué, on passe de 8% en 2018 à 14% en 2022 (**tableau 8**). Pour les interventions d'une durée supérieure à deux heures, 44% des patients étaient monitorés, en grande majorité via une sonde vésicale (**tableau 7**).

Le manque de thermomètre non invasif est un frein au monitoring de la température en peropératoire de manière discontinue. Effectivement, deux thermomètres tympaniques sont disponibles dans les salles d'urgences (**ANNEXE III**). D'autres dispositifs de monitoring continu (œsophagien et vésical) sont disponibles dans chaque salle, mais représentent un coût financier significatif qui peut être un frein à leur utilisation.

Selon le protocole, un monitoring de la température doit être mis en place pour les interventions d'une durée supérieure à 2 heures, soit par sonde vésicale thermique (si nécessité de sondage) ou par sonde œsophagienne. L'objectif du protocole est de réduire la déperdition thermique et de maintenir une Tc au-dessus de 36 °C, avec une cible à 36,5 °C. Un monitoring pré et per anesthésique pourrait aider à atteindre cet objectif en adaptant les pratiques.

Dans les RFE de la SFAR de 2018, "l'utilisation du monitoring de la température corporelle est recommandée en peropératoire, pour maintenir une Tc supérieure ou égale à 36,5 °C afin de diminuer les complications hémorragiques chez le patient anesthésié " (Grade 2+, Accord FORT) durant tout le temps de l'intervention, jusqu'au réveil compris.

La stratégie de prévention de la SFAR ne précise pas le type de dispositif à utiliser (ni la fréquence en cas de monitoring par intermittence). Dans la littérature, aucune étude n'a démontré l'intérêt du monitoring de la température dans la réduction des complications, mais le monitoring continu ou intermittent est recommandé avec une 1^{ère} mesure en préopératoire (24).

L'hypothermie ayant un impact sur la pharmacocinétique des curares et la réponse au curamètre, le monitoring de la température a tout son intérêt pour assurer la restauration complète de la force musculaire en postopératoire. En effet, les patients doivent avoir une Tc supérieure à 36 °C, et devraient rester en ventilation assistée jusqu'à ce que ce seuil soit atteint (26).

4.1.3. Facteurs explicatifs de la survenue de l'hypothermie

La température moyenne de la salle d'opération reste aux alentours de 19,5 °C, elle reste inférieure à la température préconisée par le protocole, qui est de 21 °C (**tableau 5**).

Quant au référentiel de la SFAR, il ne fait état d'aucune étude démontrant un lien entre la température ambiante et la survenue d'une hypothermie peropératoire. Cependant, il préconise une température de salle d'au moins 20 °C jusqu'à l'induction du patient. Une étude effectuée en 1997 en Egypte, a montré qu'une température de salle proche de 26 °C est efficace pour prévenir l'hypothermie centrale pendant l'AG, quel que soit l'âge du patient (27).

La température moyenne en salle est donc très proche de celle qui est recommandée par la SFAR, limitant ainsi le risque de survenue d'hypothermie accidentelle. Cependant, on observe que dans certaines salles, les températures étaient nettement inférieures (la température la plus basse était de 15 °C). La gestion de la température en salle est le plus souvent du ressort de l'infirmière de bloc opératoire, qui doit la vérifier lors de sa check-list d'ouverture de salle. Il n'existe pas de protocole qui définit la température des salles, il serait intéressant de concevoir un protocole notifiant les intervalles de température à respecter selon les différents types de chirurgie.

Il est constaté que les patients sont extubés majoritairement en salle d'intervention (88%) (**tableau 2**), alors que la Tc n'a pas été vérifiée et expose ainsi les patients à des risques de complications liés à l'hypothermie. La littérature ne précise pas le seuil de température à partir duquel il est déconseillé d'extuber un patient (28), mais des études ont montré que plus la Tc était proche de 36,5 °C en fin d'intervention, moins les patients faisaient de complications en postopératoire, par rapport à des patients ayant une Tc proche de 36 °C (2).

On observe une légère baisse de l'utilisation du monitoring de la température en SSPI (**tableau 8**). En 2018, le taux était de 99%, contre 92% en 2022. Elle utilise majoritairement un thermomètre tympanique, sauf si présence d'une sonde vésicale thermique. Le protocole stipule une prise de température tympanique à l'arrivée du patient en SSPI, et, si celle-ci est inférieure à 36 °C, il faut répéter la prise toutes les heures et mettre en place un réchauffement actif jusqu'à atteindre idéalement les

36,5 °C. Quant à la stratégie de prévention de la SFAR, elle propose un monitoring de la température à l'entrée et à la sortie des patients de SSPI.

Le protocole a été plutôt bien respecté, seulement quelques patients n'ont pas été monitorés et les causes de cette absence de prise de température n'ont pas pu être identifiées (**tableau 8**). S'agit-il d'oublis ? Un manque de temps lié à la surcharge de travail ? Ou encore un nombre de thermomètre insuffisant pour tous les patients de SSPI (lors de l'audit un seul thermomètre tympanique était disponible pour les 16 postes de SSPI).

On constate que la majorité des patients ne présentaient pas de signes cliniques d'hypothermie à leur arrivée en SSPI (**tableau 4**), on note que 10% ont été réchauffés (**tableau 5**). Certains patients hypothermes ne souhaitaient pas de réchauffement en SSPI. Cela montre que le ressenti des patients n'est pas toujours révélateur d'une hypothermie ou inversement, d'où l'intérêt de monitorer la température en SSPI pour orienter le diagnostic. D'après le référentiel de la SFAR, « Il est recommandé, en cas d'hypothermie à l'arrivée en SSPI, d'utiliser un dispositif de réchauffement cutané actif pour atteindre la normothermie le plus rapidement possible » (Grade 1+, Accord FORT). Aussi, « Il est probablement recommandé de préférer les dispositifs utilisant l'air chaud pulsé aux dispositifs à circulation d'eau chaude pour atteindre la normothermie » (Grade 2+, Accord FORT).

4.1.4. Patients hypothermes et facteurs de risques

Sur les 106 patients, on en retrouve 9 (9%) hypothermes en SSPI (**tableau 17**). Deux tiers des patients sont de sexe masculin et un tiers de sexe féminin. La majorité est âgée de plus de 60 ans, ce qui est un facteur qui prédispose au risque d'hypothermie. La prévention de l'hypothermie s'applique donc tout particulièrement chez le sujet âgé (10).

Dans la littérature, les patients ayant des comorbidités sont plus à risque d'être hypothermes. On observe que 7 patients hypothermes avaient un score ASA supérieur à 1. Parmi eux, 2 patients, ASA 3, ayant une cardiopathie, n'ont pas eu de monitoring en peropératoire et ont été réveillés en salle d'intervention, majorant le risque de complications cardio-vasculaires liées à l'hypothermie (18).

La température moyenne postopératoire des patients hypothermes en SSPI était de 35,6 °C (**tableau 4**). Il s'agit d'hypothermies légères. Ne connaissant pas leur température pré opératoire, la dette thermique n'a pas pu être calculée. Il est possible que ces patients aient été hypothermes en préopératoire, ce qui aurait été un facteur aggravant de l'hypothermie (6).

Les spécialités chirurgicales et les durées d'anesthésie sont très variables. Un tiers de ces interventions ont eu lieu dans le cadre de l'urgence. Les résultats ne permettent pas de mettre en évidence un type de chirurgie favorisant la survenue d'hypothermie peropératoire.

La médiane de la température en salles d'intervention des patients hypothermes est de 19,7 °C (**tableau 19**). Augmenter cette température pourrait potentiellement limiter le risque d'hypothermie, comme le préconise le protocole.

La majorité des patients hypothermes ont eu une AG (**tableau 17**). Les données de l'audit ne permettent pas de faire ressortir un risque d'hypothermie selon le type d'anesthésie, du fait du manque de puissance statistique. Sur l'ensemble de la population étudiée, on retrouve autant de patients hypothermes ayant bénéficié d'une AG, que de patients ayant eu une rachianesthésie. Enfin, le taux de patients curarisés ne permet pas de démontrer un lien de causalité entre curarisation et hypothermie.

Concernant le réchauffement peropératoire, la majorité des patients hypothermes avaient un dispositif de réchauffement cutané actif (**tableau 19**). Plusieurs patients ont eu deux types de couvertures simultanément. La température est majoritairement réglée à 43 °C (**tableau 20**), ce qui a peut-être évité une déperdition thermique plus importante. Deux tiers des patients ont bénéficié d'un « pré-warming » supérieur à dix minutes, mais l'interruption du réchauffement en peropératoire a peut-être fait perdre tout son bénéfice (2).

Seulement deux motifs d'interruption ont été notifiés (**tableau 6**) :

- un oubli lors de l'installation du patient, d'une durée supérieure à 10 minutes,
- une demande de la part du chirurgien en peropératoire, d'une durée de 5 à 10 minutes.

Les interruptions de réchauffement et l'absence de « pré-warming » pour 3 patients (suite au refus de la couverture par les patients) ont probablement favorisé la survenue d'hypothermie peropératoire.

3 patients ont reçu plus de 1000 ml de remplissage vasculaire sans utilisation d'un réchauffeur de soluté car il s'agissait d'interventions de courte durée (**tableau 17**). A noter qu'aucun réchauffeur de soluté n'a été utilisé pour l'ensemble des patients hypothermes (**tableau 19**). L'utilisation du réchauffeur de soluté aurait peut-être permis de limiter la déperdition thermique, mais il est difficile de savoir si son utilisation aurait été pertinente, ne connaissant pas le volume total du remplissage vasculaire des patients.

Sur toute la population, 17 patients ont eu une intervention d'une durée supérieure à deux heures, et un quart d'entre eux ont eu un remplissage vasculaire supérieur à 1000 ml (**tableau 7**). La plupart de ces patients ont été réchauffés avec une couverture chauffante à air pulsé, mais seulement un quart a bénéficié d'un réchauffeur de solutés. 6% des patients étaient hypothermes en SSPI. Ces résultats ne permettent pas d'émettre un lien de cause à effet entre un remplissage vasculaire important et/ou une durée d'intervention importante avec l'hypothermie.

En peropératoire, un seul patient a eu un monitoring de la température via une sonde thermique vésicale (**tableau 8**). Les 8 autres patients hypothermes ont été extubés en salle d'intervention, sans surveillance préalable de la température, entraînant des risques de complications postopératoires, principalement cardiovasculaires (18).

En SSPI (**tableau 4**), la majorité des patients hypothermes n'ont pas présenté de signes cliniques d'hypothermie. Il est probablement difficile de les repérer surtout quand l'hypothermie est légère. Le seul patient ayant présenté des signes d'hypothermie de type frissons, avait une température de 35,5 °C. Il s'agissait d'un patient de 18 ans, sans comorbidité, opéré dans un contexte d'urgence pour une réduction des os propres du nez, de courte durée, sous anesthésie générale sans curarisation, avec un remplissage vasculaire modéré, et qui a été réchauffé d'emblée avec une couverture « haut du corps » à 43 °C. Le contexte de l'urgence a-t-il joué un rôle dans la survenue de l'hypothermie ? Le patient ne présentait en effet pas de facteur de risque. L'utilisation d'une couverture « corps complet » aurait permis de recouvrir un maximum de surface corporelle, limitant ainsi la déperdition thermique.

4.1.5. Points forts et limites de l'audit

L'audit permet une analyse en pratique réelle. Sa force est le nombre important de données comparables.

Les interventions en urgence ont pu être intégrées, mais les données relevées n'étaient pas suffisantes pour émettre des hypothèses. Tous les types d'interventions ne sont pas représentés, il y a une surreprésentation des interventions en endoscopie, et beaucoup moins de chirurgies orthopédiques, ce qui n'est pas représentatif des interventions réalisées au GHRMSA (**graphiques 1 et 2**).

Il existe plusieurs biais de mesure dont un risque de variabilité de mesure lié à l'utilisation du thermomètre tympanique. L'absence de contrôle visuel lors de l'insertion de l'embout peut amener à mesurer la température du canal auditif externe au lieu de la membrane tympanique, et avoir une variation de 1 à 2 °C de la mesure de température (2).

De plus, la période d'audit s'est déroulée pendant un épisode de canicule, ce qui a sans doute entraîné une augmentation de la température préopératoire, et donc limité la survenue de l'hypothermie.

En comparant les mesures de température moyenne en fin d'intervention et à l'arrivée en SSPI, on obtient un différentiel de -0.5 °C entre deux prises de température par thermomètre tympanique (**graphique 10**). On observe aussi un différentiel de -0.7 °C entre deux mesures par sonde thermique vésicale, alors que ce dispositif est considéré comme fiable (mais diurèse dépendante) (24).

La majorité des patients ayant eu un monitoring en peropératoire, n'ont pas été monitorés de la même façon à leur arrivée en SSPI, ce qui peut entraîner un biais de mesure. Pour chaque patient, les températures auraient dû être prises sur le même site et selon la même méthode comme le recommande les experts (6). En comparant les mesures œsophagiennes et tympaniques, un différentiel de plus de 0,6 °C en faveur de la mesure tympanique a été démontré. Le monitoring par sonde thermique œsophagienne est décrit comme plus fiable dans la littérature, mais encore faut-il que la sonde soit introduite suffisamment.

Il existe également des biais d'informations. En effet, le personnel soignant a été prévenu de la période de réalisation de l'audit, par la diffusion d'une affiche informative, ce qui a pu modifier/améliorer leurs pratiques. Il était stipulé qu'un monitoring de la température était nécessaire en SSPI, celui n'est par conséquent peut-être pas le reflet des pratiques habituelles. Enfin, il existe un pourcentage de données manquantes suite à un défaut de remplissage des formulaires.

Le manque de données, dû à l'absence de monitoring en préopératoire et peropératoire, n'a pas permis d'évaluer la déperdition thermique des patients. Aussi, la puissance statistique de l'audit de 2022 est plus limitée qu'en 2018, car la diffusion des formulaires s'est déroulée pendant une période où l'activité opératoire était moins importante. Enfin, les données concernant les patients hypothermes sont peu nombreuses et ne permettent pas de montrer de lien significatif entre d'éventuels facteurs de risque et l'hypothermie.

Tous les facteurs de risques ou explicatifs potentiels de survenue de l'hypothermie n'ont pas été explorés car le formulaire a été réalisé de sorte qu'il soit facile et rapide à remplir avec comme objectif le recueil d'un maximum de données sans engendrer trop de surcharge de travail pour les équipes. Par exemple, le type d'installation chirurgicale n'a pas été demandée (bras en croix, le long du corps, position gynécologique etc.), ce qui aurait été intéressant de savoir car la position peut favoriser l'exposition de surface corporelle au froid.

Aussi, il aurait été intéressant de recueillir le volume des pertes sanguines pour mesurer l'incidence de l'hypothermie sur le saignement peropératoire.

Les critères de bonne application du dispositif du réchauffement (couverture au contact de la peau, sans drap interposé, sans entrave du flux d'air chaud etc.) n'ont pas été évalués, car la méthodologie ne le permettait pas.

4.2. État des lieux aux HCC

L'état des lieux montre un taux d'hypothermie en SSPI de 15%. La population pédiatrique ne présente pas d'hypothermie. Le taux d'hypothermie de la population adulte est de 21%, avec une prédominance en chirurgie du rachis.

Tous les patients ont bénéficié d'une couverture à air pulsé en peropératoire et plus de 50% des patients sont réchauffés avec des couvertures chauffées à 38 °C.

Le délai moyen entre l'entrée en salle et le début de réchauffement est estimé à 12 minutes, de ce fait le « pré-warming » est peu réalisé.

Le delta moyen de température entre le préopératoire et le postopératoire est négatif de 0,1 °C, ce qui montre que la dette thermique est globalement compensée. Ce faible écart de température explique pourquoi il n'y a que des patients en hypothermie légères et modérées.

La couverture chauffante est sous-utilisée chez les patients hypothermes en SSPI.

4.2.1. Évaluation des pratiques aux HCC

Tous les patients ont bénéficié d'un réchauffement par couverture à air pulsée en peropératoire, ce qui est un point fort dans la prise en charge des patients.

La moitié des patients sont réchauffés avec une température de couvertures à 38 °C (**tableau 13**), mais il faut prendre en compte que la population pédiatrique est toujours réchauffée à cette température pour éviter l'hyperthermie, car les couvertures chauffantes sont plus grandes que les enfants. Concernant la population adulte, les taux d'utilisation de couverture sont quasi équivalents entre 38 °C et 43 °C.

On observe une interruption du réchauffement de 46% lors de l'induction et/ou de l'installation chirurgicale, ce qui peut favoriser la survenue de l'hypothermie.

Le délai moyen entre l'entrée en salle et le début du réchauffement est de 12 minutes (**tableau 14**), ce qui n'est pas en accord avec les recommandations de la SFAR et majore le risque de survenue d'une hypothermie. Le délai entre l'entrée en salle et l'induction est d'environ 6 minutes, ce qui montre que le réchauffement est majoritairement débuté après l'induction et que le « pré-warming » n'est pas réalisé.

Le réchauffeur de soluté a été utilisé une seule fois chez un patient ayant eu une intervention d'une durée supérieure à deux heures avec un remplissage supérieur à 1000 ml (**tableau 13**). Ce patient n'était pas hypotherme en SSPI. 20% des patients ayant eu un remplissage vasculaire supérieur à 1000 ml étaient hypothermes à leur arrivée en SSPI. L'utilisation d'un réchauffeur de soluté aurait été intéressante pour limiter l'hypothermie.

La température moyenne de salle est de 20,6 °C (**tableau 13**). Un quart des interventions se sont déroulées en salle de pédiatrie qui est chauffée à 20,5 °C, ce qui majore la moyenne des températures de salle. Cependant on note qu'en gynécologie et en neuroradiologie, les salles sont également réchauffées au-delà des 20 °C. Les températures des salles sont globalement en accord avec ce que préconise les experts.

Tous les patients ont eu un monitoring de la température en préopératoire, peropératoire et postopératoire (**tableau 16**). Cela n'est pas le reflet des pratiques habituelles, car dans l'étude ce sont les EIADE qui ont rempli les formulaires. Habituellement le monitoring n'est pas effectué en préopératoire, sauf en cas de doute sur une hyperthermie (surtout en pédiatrie, quand les enfants sont encombrés). On constate que 13% des patients présentent une hypothermie en début d'intervention

(**tableau 10**), ce qui n'est pas négligeable, d'où l'importance du monitoring de la température en préopératoire pour adapter les pratiques.

En peropératoire il n'y a habituellement pas de monitoring discontinu de la température, car les thermomètres (tympanique, infra-rouge et axillaire) ne sont pas en nombre suffisant pour être utilisés. Pour les interventions de plus de 2 heures, 54% ont été monitorées en accord avec les recommandations avec une sonde thermique œsophagienne ou avec une sonde thermique vésicale, ce qui montre que les pratiques peuvent être améliorées (**tableau 15**).

Le monitoring de la température effectué lors de la période de recueil de données a permis de mesurer le delta de déperdition thermique des patients entre leur arrivée à l'accueil et en SSPI. Ce delta moyen de -0,1 °C (**tableau 10**), on peut conclure que la dette thermique est quasiment compensée.

En préopératoire, peropératoire et postopératoire la prise de température doit être systématique, ce qui n'est pas fait habituellement, alors que les recommandations des experts la préconisent. La sous-utilisation des moyens de monitoring de la température est due à des habitudes de services et à un manque de moyens de monitoring en discontinu en peropératoire.

4.2.2. Identifications des facteurs de risques aux HCC

15% des patients arrivent hypothermes en SSPI (**tableau 9**). Ces patients ont tous bénéficié d'une AG, la plupart avec curarisation. On retrouve majoritairement des patients opérés du rachis.

Deux tiers des patients hypothermes ont été réchauffés avec une couverture à 38 °C (**tableau 23**). On peut se demander si l'utilisation d'un réchauffement à 43 °C aurait pu éviter l'hypothermie, comme le préconise le protocole du GHRMSA.

La moitié de ces patients a eu un remplissage supérieur à 1000 ml (**tableau 21**) sans utilisation de réchauffeur de solutés, alors que son utilisation aurait peut-être permis de maintenir une Tc plus élevée de 0,5 °C (29).

Le début du réchauffement est plus tardif chez les patients hypothermes (**tableau 23**). Le délai entre l'entrée en salle et le début de réchauffement est de 18 min, alors que la majorité des patients normothermes ont été réchauffés dès leur arrivée en salle. Chez les patients qui ont été opérés du rachis, ce délai varie de 15 à 40 minutes, cela s'explique par l'habitude de l'équipe de débiter le réchauffement seulement après l'induction et l'installation chirurgicale. L'exemple d'une des patientes opérées dans ce bloc permet d'illustrer les pratiques non conformes. La patiente âgée de 71 ans, ASA 2, est arrivée avec une température de 35,6 °C (en axillaire) à l'accueil. La patiente a bénéficié d'un réchauffement cutané actif 40 minutes après son entrée en salle ainsi qu'une interruption du réchauffement à la demande du chirurgien, qui était supérieure à 10 minutes. La couverture était chauffée à 43 °C, ce qui n'a pas été efficace pour limiter la déperdition thermique pendant la première heure d'anesthésie, d'où l'intérêt du « pré-warming ». La température de salle était de 19 °C, ce qui est plus bas que la température moyenne des autres salles d'interventions. La température préopératoire ne semble pas avoir été prise en considération pour ajuster la prise en charge. De plus, durant l'intervention qui a duré plus de deux heures, la patiente a reçu plus de 1000 ml de remplissage vasculaire, sans utilisation du réchauffeur de soluté. En fin d'intervention sa Tc était de 34,9 °C. Au vu de tous ces éléments, il aurait été pertinent de mettre en place un monitoring continu de la température en peropératoire. À son arrivée en SSPI, la patiente présentait une Tc de 35,8 °C (en tympanique), ce qui montre qu'il y a un différentiel entre les températures prises entre le thermomètre axillaire et le tympanique. Il serait plus approprié d'utiliser le même type de monitoring tout au long de la prise en charge, comme le recommande certaines études (6). La patiente ne présentait pas de signes cliniques d'hypothermie et n'a pas eu de réchauffement en SSPI, ce qui est en désaccord avec les recommandations qui préconisent de tendre vers une Tc de 36,5 °C.

Il serait intéressant de procéder à une sensibilisation de cette équipe sur la prévention de l'hypothermie au bloc opératoire.

Un seul des 6 patients hypothermes a été réchauffé en SSPI, ceux-ci ne présentaient pas de signes cliniques d'hypothermie, mais la prise de température aurait dû être suivie d'une prise en charge adaptée, avec utilisation d'une couverture chauffante. Les signes cliniques d'hypothermie légère à modérée étant peu fréquents (**tableau 12**), cela rend plus difficile son diagnostic d'où l'importance du monitoring.

Une corrélation entre durée d'intervention, volume de remplissage et hypothermie a été effectuée (**tableau 15**). Les données montrent que chez les patients ayant eu une intervention d'une durée supérieure à 2 heures, le taux d'hypothermie en SSPI est faible (8%). Dans 85% des cas, le remplissage vasculaire était supérieur à 1000 ml. Cela ne nous permet pas de montrer un lien de cause à effet entre un volume de remplissage important et/ou une durée d'intervention supérieure à 2 heures et l'hypothermie.

4.2.3. Points forts et limites de l'enquête

Dans le projet initial, l'objectif était de diffuser un grand nombre de formulaires dans les différents blocs des HCC. Ce projet a été refusé pour éviter aux IADE une surcharge de travail. C'est pourquoi le recueil de données a été fait par 3 EIADE sur leur temps de stage. Il s'agit d'un biais de sélection, car cette méthodologie a restreint le nombre de formulaires remplis ainsi que le nombre de spécialités chirurgicales différentes (chaque étudiant étant en stage dans une spécialité), ce qui entraîne un manque de puissance de l'enquête.

Il existe un biais de sélection, car l'enquête s'est déroulée pendant une période de canicule, ce qui a pu faire augmenter les températures des patients en préopératoire et fausser ainsi les résultats.

Les étudiants ont monitoré tous les patients pour effectuer le relevé des températures. C'est le point fort de cette enquête, car cela a permis d'effectuer toutes les mesures de températures demandées dans le formulaire, et d'avoir peu de données manquantes. Cela a aussi permis de mesurer la déperdition thermique.

Cependant cette méthodologie entraîne un biais, car elle n'est pas représentative des pratiques habituelles des équipes. Au quotidien il n'y a pas de monitoring de la température autres que les sondes œsophagiennes et vésicales en peropératoire, mais pour l'enquête les étudiants ont utilisé des thermomètres tympaniques, axillaires et infra-rouge.

Le faible taux d'utilisation de couvertures chauffantes en SSPI est peut-être le résultat d'un biais méthodologique. En effet, les données ont été remplies par les étudiants qui n'ont pas pu rester en SSPI pendant la surveillance des patients et il est possible qu'un réchauffement ait été mis en place par la suite.

L'utilisation de différents moyens de monitoring de la température chez un même patient (ex : prise température en axillaire en préopératoire, puis prise en postopératoire avec thermomètre tympanique) peut entraîner un biais de mesure. L'utilisation de thermomètres axillaires peut fausser les données, car les mesures ne sont pas fiables. D'après les recommandations de la SFAR, « les thermomètres utilisables en peropératoire doivent fournir des mesures fiables et reproductibles de la Tc », mais les EIADE ont dû utiliser les ressources matérielles disponibles dans le service.

Les résultats des mesures prises en peropératoire puis en SSPI ont été croisés avec le type de monitoring utilisé (**graphique 11**). Pour le monitoring d'un même patient en utilisant un thermomètre axillaire en

fin d'intervention puis à l'arrivée en SSPI, on observe un différentiel de plus de 0,7 °C, ce qui appuie l'hypothèse d'un manque de fiabilité de ce type de monitoring.

En ce qui concerne l'utilisation du thermomètre infra-rouge, *a contrario* de ce qui ressort de la littérature, les résultats étaient fiables (différentiel de 0,025).

Sur 3 patients, la différence de température entre température vésicale en fin d'intervention et température tympanique en SSPI est relativement faible. On peut émettre l'hypothèse que la mesure tympanique est fiable car la température vésicale est le reflet de la Tc (diurèse dépendante).

Tous les enfants étaient réchauffés dès leur arrivée en salle, avec une couverture à 38 °C (**graphique 7**), et il n'y avait pas d'interruption de réchauffement. A noter que les interventions en pédiatrie étaient de courtes durées et n'ont pas nécessité de remplissage vasculaire important, ce qui limite les facteurs de risques de survenue de l'hypothermie. Cette différence de pratique en pédiatrie, entraîne un biais de résultats ne permettant pas d'évaluer de manière fiable les résultats globaux. Analyser les résultats des populations adulte et pédiatrique séparément aurait été plus pertinent.

5. CONCLUSION

Suite à la mise en place d'un protocole, l'incidence de l'hypothermie au GHRMSA a nettement diminué et les pratiques des soignants se sont améliorées. Les patients sont en grande majorité réchauffés rapidement après leur arrivée en salle d'intervention, avec un dispositif à air pulsée chauffé à 43°C. Certaines pratiques restent en désaccord avec le protocole. Certains patients n'ont pas bénéficié de réchauffement actif, ou celui-ci a été interrompu en peropératoire. Les réchauffeurs de solutés et le monitoring peropératoire restent sous utilisés pour les interventions de longue durée.

L'état des lieux aux HCC montre un taux d'hypothermie non négligeable. Les patients sont tous réchauffés en peropératoire, mais on observe là aussi des pratiques non conformes. Le réchauffement n'est pas toujours débuté dès l'arrivée en salle d'intervention, ce qui empêche la réalisation du "pré-warming". Fréquemment le réchauffement est interrompu, notamment lors de l'induction et de l'installation chirurgicale. L'utilisation du dispositif de réchauffement cutané actif est sous utilisé chez les patients arrivant hypothermes en SSPI.

Le peu de données recueillies ne permet pas d'obtenir des résultats significatifs pour justifier la mise en place d'un protocole au HCC. Il serait intéressant de réaliser un nouvel état des lieux sur l'ensemble de l'établissement, avec plus de formulaires, pour mieux mesurer l'incidence de l'hypothermie et évaluer les pratiques réelles. Des résultats plus significatifs pourraient permettre de justifier ou non la mise en place d'un protocole. Aussi, une étude qualitative auprès des équipes d'anesthésie et de chirurgie, pourrait permettre de mieux cerner les freins aux bonnes pratiques. En vue d'améliorer celles-ci, une sensibilisation de l'ensemble du personnel du bloc opératoire pourrait être réalisée par le biais d'une formation orale, avec rappel des conséquences de l'hypothermie, ce qui permettrait peut-être de faire évoluer les pratiques dans l'intérêt des patients.

BIBLIOGRAPHIE

1. Alfonsi P. Comment éviter l'hypothermie en cours d'anesthésie ? *Prat En Anesth Réanimation*. déc 2018;22(6):346-9.
2. Alfonsi P, Espitalier F, Bonnet M, Bekka S, Brocker L, Garnier F, et al. Prevention of inadvertent perioperative hypothermia in adults [Internet]. 2018. Disponible sur: <https://sfar.org/prevention-de-lhypothermie-peroperatoire-accidentelle-au-bloc-operatoire-chez-ladulte/>
3. Sessler D. Perioperative heat balance [Internet]. PubMed. 2000. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10691247/>
4. Sommet A. La thermorégulation [Internet]. <https://biologiedelapeau.fr>. 2013. Disponible sur: <https://biologiedelapeau.fr/spip.php?article75>
5. Butrulle, C, Camus Y, Delva E, Lienhart A. Hypothermie peropératoire non provoquée chez l'adulte [Internet]. Clinicalkey Student. 2015. Disponible sur: <https://www-clinicalkey-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/student/content/emc/51-s2.0-S0246028915655554>
6. Torossian A, Bräuer A, Höcker J, Bein B, Wulf H, Horn E. Preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Dtsch Arzteblatt Int*. 6 mars 2015;112(10):166-72.
7. Bissonnette B. Comment choisir le matériel de prévention de l'hypothermie peropératoire. 18 juin 1994;
8. Ikeda T, Kasama T, Sessler D, Toriyama S, Niwa K, Shimada C, et al. Induction of anesthesia with ketamine reduces the magnitude of redistribution hypothermia [Internet]. PubMed. 2001. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11574360/>
9. Matsukawa T, Sessler D, Sessler A, Schroeder M, Ozaki M, Kurz U, et al. Heat flow and distribution during induction of general anesthesia [Internet]. PubMed. 1995. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7879935/>
10. Aubrun F, Baillard C, Beuscart J, Billard V, Boddaert J, Boulanger E, et al. Recommandation sur l'anesthésie du sujet âgé : l'exemple de fracture de l'extrémité supérieure du fémur [Internet]. ScienceDirect. 2018. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352580018302016>
11. Kurz A, Sessler D, Narzt E, Lenhardt R, Lackner F. Morphometric Influences on Intraoperative Core Temperature Changes. *Anesth Analg*. mars 1995;80(3):562-7.
12. Alfonsi P, Bekka S, Aegerter P, SFAR Research Network investigators. Prevalence of hypothermia on admission to recovery room remains high despite a large use of forced-air warming devices: Findings of a non-randomized observational multicenter and pragmatic study on perioperative hypothermia prevalence in France. *PloS One*. août 2019;14(12):e0226038.
13. Mion G, Lefrant J. Adverse effects of blood volume expansion. *Réanimation*. juin 2004;13(4):273-8.
14. Rauch S, Miller C, Bräuer A, Wallner B, Bock M, Paal P. Perioperative hypothermia-A Narrative review [Internet]. PubMed. 2021. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34444504/>
15. Fusciardi J, Lebrun F. Conséquences de l'hypothermie. :21.
16. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. *N Engl J Med*. 9 mai 1996;334(19):1209-16.

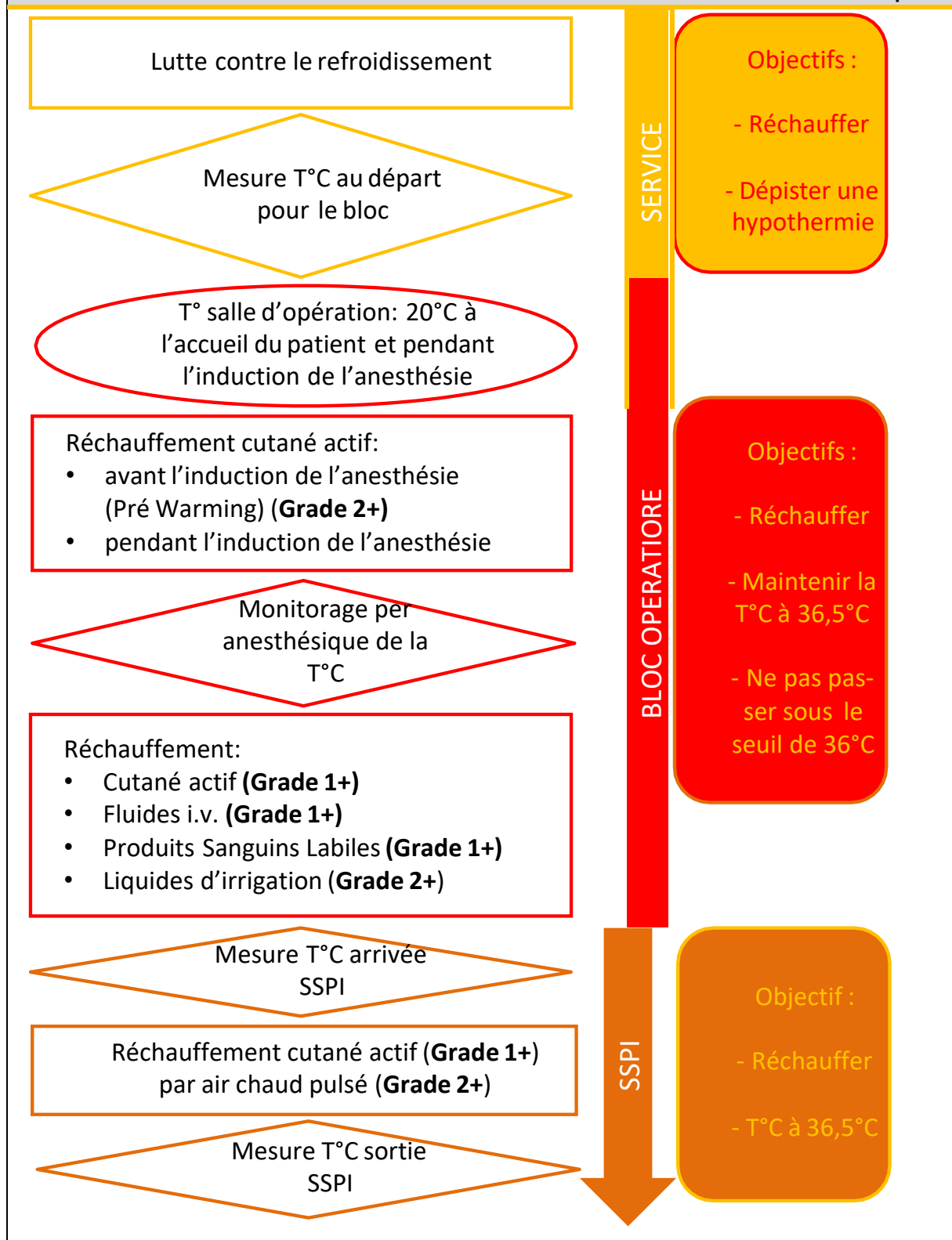
17. Rajagopalan S, Mascha E, Na J, Sessler D. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement. *Anesthesiology*. 1 janv 2008;108(1):71-7.
18. Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ, Higgins MS, Olson KF, Kelly S, et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. A randomized clinical trial. *JAMA*. 9 avr 1997;277(14):1127-34.
19. De Witte JL. Physiologie et prise en charge du frisson postopératoire. *Prat En Anesth Réanimation*. nov 2005;9(5):343-7.
20. Kate L, Fanzca B, Sessler D, Bjorksten A, Moayeri A. Mild hypothermia alters propofol pharmacokinetics and increases the duration of action of atracurium [Internet]. *Anesthésia et Analgésia*. 1995. Disponible sur : [https://journals.lww.com/anesthesia-analgnesia/Fulltext/1995/05000/Mild Hypothermia Alters Propofol Pharmacokinetics.27.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgnesia/Fulltext/1995/05000/Mild_Hypothermia_Alters_Propofol_Pharmacokinetics.27.aspx)
21. Sessler D. Complications and treatment of mild hypothermia [Internet]. PubMed. 2021. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11506130/>
22. Alfonsi P. Dysrégulation thermique peropératoire. :7.
23. Anesthésie Gestion de la température. SEBAC the surgical company be hospithera.
24. Alfonsi P. Comment puis-je vraiment éviter l'hypothermie peranesthésique ? *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*:6.346-349.12/2018.Elsevier
25. Alfonsi P. Dysrégulation thermique peropératoire. :7.
26. Heier T, Caldwell J. Impact of hypothermia on the response to neuromuscular blocking drugs [Internet]. PubMed. 2006. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16645461/>
27. El-Gamal N, Elkassabany N, Frank SM, Amar R, Khabar HA, El-Rahmany HK, et al. Age-related thermoregulatory differences in a warm operating room environment (approximately 26 degrees C). *Anesth Analg*. mars 2000;90(3):694-8.
28. Langeron O, Bourgain J, Francon D, Amour J, Baillard C, Bouroche G, et al. Intubation difficile et extubation en anesthésie chez l'adulte [Internet]. *La SFAR*. 2017. Disponible sur: <https://sfar.org/actualisation-de-recommandations-intubation-difficile-et-extubation-en-anesthesie-chez-ladulte/>
29. Campbell G, Alderson P, Smith F, Warttig S. Warming of intravenous and irrigation fluids for preventing inadvertent perioperative hypothermia [Internet]. PubMed. 2015 . Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25866139/>

ANNEXE I : « Recommandations Formalisées d'Experts : Prévention de l'hypothermie peropératoire accidentelle au bloc opératoire chez l'adulte, 2018 ».

R1 – Il est recommandé de lutter contre l'hypothermie périopératoire afin de diminuer la survenue des complications infectieuses, cardio-vasculaires et hémorragiques chez le patient anesthésié.
Grade 1+, Accord FORT
R2 – Il est probablement recommandé de maintenir une T°C ≥ 36,5°C afin de diminuer les complications hémorragiques chez le patient anesthésié.
Grade 2+, Accord FORT
R3 – Il est probablement recommandé d'effectuer un réchauffement cutané actif <u>avant l'induction de l'anesthésie</u> (pré-warming) pour prévenir l'hypothermie et/ou de diminuer la fréquence des complications infectieuses.
Grade 2+, Accord FORT
R4 – Il est recommandé d'utiliser le réchauffement cutané actif pour diminuer les complications de l'hypothermie chez le patient anesthésié.
Grade 1+, Accord FORT
R5 – Il est probablement recommandé de privilégier le réchauffement cutané actif au réchauffement passif par l'isolation cutanée avec des vêtements ou couvertures réfléchissants pour maintenir la T°C chez le patient anesthésié.
Grade 2+, Accord FORT
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
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
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
R9 – Il n'est probablement pas recommandé d'utiliser les aminoacides i.v. pour limiter la chute de la T°C et/ou de diminuer les complications hémorragiques des patients anesthésiés.
Grade 2-, Accord FORT
R10 – Il est probablement recommandé d'utiliser les dispositifs de réchauffement actifs sans craindre une augmentation du risque infectieux attribuable à leur utilisation pour les patients anesthésiés.
Grade 2+, Accord FORT
R11 – Les experts suggèrent que les dispositifs de réchauffement actif peuvent être pourvoyeurs de complications à type de brûlure en cas d'usage inapproprié.
Avis d'experts
R12 – Il est recommandé, en cas d'hypothermie à l'arrivée en SSPI, d'utiliser un dispositif de réchauffement cutané actif pour atteindre la normothermie le plus rapidement possible.
Grade 1+, Accord FORT
R13 – Il est probablement recommandé de préférer les dispositifs utilisant l'air chaud pulsé aux dispositifs à circulation d'eau chaude pour atteindre la normothermie.
Grade 2+, Accord FORT

R14 – Proposition de stratégie de prévention de l'hypothermie accidentelle péri-anesthésique

Avis d'experts



ANNEXE II : Procédure « Prévention de l'hypothermie au bloc opératoire »

 GHR Haut-Rhin Grand Est	Procédure Prise en charge du patient	Code : PEC 00/PC 00042 Version : 1 Date d'application: 21/10/2020 Date de révision : Service émetteur: AMBRE Page 1 sur 5
---	---	--

PREVENTION DE L'HYPOTHERMIE AU BLOC OPERATOIRE

SEULE LA VERSION ÉLECTRONIQUE EST OPPOSABLE

SOMMAIRE

1	Objet.....	1
2	Domaine d'application	1
3	Documents de références	1
4	Définitions	2
5	Description	2
5.1	Personnel concerné.....	2
5.2	Objectif.....	2
5.3	Méthodes de réchauffement.....	2
5.3.1	Couverture chauffante à air pulsé	2
5.3.2	Réchauffement actif des solutés intraveineux.....	4
5.3.3	Autres	4
5.3.4	Monitoring de la température.....	4
6	Documents associés	4

Imprimé le 21/10/2020

1 OBJET

L'hypothermie peropératoire est définie par une baisse de la température centrale d'un patient opéré en deçà de 36 °C, voire 36,5 °C dans sa définition la plus stricte. Il s'agit d'un événement indésirable fréquent pouvant induire des complications à type d'infection de site opératoire, de majoration des saignements, d'accident cardiovasculaire et de surmortalité, et des difficultés organisationnelles via un retard à l'extubation et un allongement de la durée de passage en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI). Divers facteurs en sont à l'origine : altération de la régulation thermique due à l'anesthésie, qu'elle soit générale (AG) ou locorégionale (ALR), notamment périmédullaire, effraction chirurgicale de la barrière cutanée et sous-cutanée, perfusion de solutés froids, température basse de la salle d'intervention.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Toute intervention sous anesthésie au bloc opératoire et en radiologie interventionnelle.

3 DOCUMENTS DE REFERENCES

Les recommandations insistent sur la nécessité de la prévenir par des mesures de réchauffement actif accompagnées d'un monitoring de la température centrale (1).
 En 2018, une analyse des risques au bloc opératoire mettait en évidence une prévention insuffisante de l'hypothermie au bloc opératoire. Un audit (2) réalisé en juillet - août de cette année-là retrouvait en effet la présence d'une hypothermie chez près de la moitié des patients, modérée pour la plupart d'entre eux (entre 35 et 36 °C). L'incidence de l'hypothermie était favorisée par des durées opératoires longues mais ne dépendait pas du type d'anesthésie, AG ou ALR. Le monitoring thermique était trop rarement utilisé et les

mesures de prévention de l'hypothermie insuffisantes, avec une sous-utilisation des couvertures chauffantes ou leur utilisation à une température trop basse.

La présente procédure vise à reprendre les recommandations de bonne pratique qui ont conclu le rapport de l'audit.

1 - Alfonsi P, Espitalier F, Bonnet M, Bekka S, Brocker L, Garnier F, et al. Recommandations Formalisées d'Experts - Prévention de l'hypothermie peropératoire accidentelle au bloc opératoire chez l'adulte [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2018. Disponible sur: <https://sfar.org/prevention-de-lhypothermie-peroperatoire-accidentelle-au-bloc-operatoire-chez-ladulte/>

2 - Perrin E, Godde J, Degoul S. Rapport d'audit - Prévention de l'hypothermie au bloc opératoire. GHRMSA - pôle AMBRE. 03/2019. Disponible sur : <https://anesthesie-ghrmsa.fr/spip.php?article32>

4 DEFINITIONS

Hypothermie peropératoire = température centrale < 36,5 °C

5 DESCRIPTION

5.1 Personnel concerné

L'ensemble du personnel soignant du bloc opératoire :

- équipe anesthésique en salle d'intervention,
- équipe chirurgicale,
- aide-soignants lors de l'installation des patients,
- infirmiers diplômés d'état (IDE) de SSPI.

5.2 Objectif

Prévenir la survenue d'une hypothermie chez les patients opérés.

Objectifs de température (surtout à la sortie de salle d'intervention) :

- température cible = **36,5 °C**,
- température minimale acceptable = 36 °C.

5.3 Méthodes de réchauffement

Un réchauffement **actif** est indispensable, les moyens passifs (isolation par drap/couverture simple) n'étant pas suffisants.

5.3.1 Couverture chauffante à air pulsé

A Indications

Tous les patients pris en charge au bloc opératoire, même :

- les interventions courtes,
- les interventions sous ALR périphérique seule,
- les interventions sous rachianesthésie.

Exceptions :

- patient présentant de la fièvre,
- patient sous ALR ayant trop chaud et se plaignant de la procédure de réchauffement, après que celle-ci a été débutée (ne pas demander au patient s'il souhaite être réchauffé avant d'appliquer le réchauffement),
- contre-indication selon le médecin anesthésiste-réanimateur (MAR).

Imprimé le 21/10/2020

B Modalités

1. Quand ?

- **dès que possible** : dès l'entrée au bloc opératoire, en salle d'intervention ou en salle d'induction / OpenSpace / salle d'attente (par ex. avant endoscopie digestive).
- **pendant toute la durée** de l'intervention,
- **jusqu'à la sortie** de la salle d'intervention,
- voire **en SSPI** dans certains cas :
 - patient intubé-ventilé,
 - présence d'une hypothermie < 36 °C.

2. Application du dispositif

- couverture chauffante à usage unique dédiée au réchauffement actif :
 - la réutilisation d'une couverture pour plusieurs patients est possible uniquement pour les interventions courtes sous ALR / anesthésie locale + sédation : chirurgie de cataracte, chirurgie de la main,
- posée à même le corps au contact de la peau, sans drap interposé,
 - sauf en cas de réutilisation entre plusieurs patients : interposer alors un drap,
- sans entrave du flux d'air chaud :
 - simple drap au-dessus de la couverture chauffante pour la maintenir, mais pas de multiples couches trop lourdes,
 - ceinture de maintien pas trop serrée,
- recouvrant le patient sur la plus grande surface possible et le plus longtemps possible :
 - type de couverture adapté à l'intervention :
 - haut du corps le plus souvent,
 - corps complet si possible,
 - double : bas du corps en supplément d'une couverture en haut du corps pour les interventions longues,
 - matelas chauffant en chirurgie pédiatrique et en chirurgie cardiaque (dispositif spécifique),
 - application la plus couvrante possible avant la préparation du champ opératoire,
 - **proscrire les interruptions non justifiées**, notamment :
 - pas d'arrêt de la couverture pendant la préparation du champ opératoire,
 - être vigilant lors de la période entre l'induction anesthésique et le début de l'intervention.

3. Température de réchauffement

- **d'emblée à 43 °C**. Cette température n'expose pas à un risque de brûlure, si une couverture chauffante dédiée est utilisée (à l'opposé d'une arrivée d'air chaud dans des draps),
- puis, au mieux, adaptée selon le monitoring de la température,
- à défaut d'en disposer, laisser à 43 °C sauf :
 - signe d'hyperthermie : érythème, sueur...,

Imprimé le 21/10/2020

- réchauffement très couvrant : corps complet sous les champs opératoires (intervention limitée à la tête ou à un membre supérieur), chirurgie pédiatrique où la couverture est plus grande que le patient...

5.3.2 Réchauffement actif des solutés intraveineux

A Indications

- intervention longue avec nécessité de remplissage intravasculaire significatif,
- transfusion de produits sanguins labiles.

B Modalités

- utiliser sur la voie veineuse dédiée au remplissage,
- température réglée = 39 °C,
- positionner la cassette de réchauffement le plus distalement possible sur la tubulure (au plus proche du patient).

5.3.3 Autres

- température de la salle d'intervention : 21 °C,
- réchauffement passif des tubulures de perfusion, en les disposant sous la couverture chauffante,
- réchauffement des liquides d'irrigation chirurgicaux,
- proscrire les méthodes « artisanales ». Par ex., l'utilisation de l'air chaud pulsé dans des draps ou couvertures non dédiées. Ces méthodes sont en effet associées à un **risque de brûlure**.

5.3.4 Monitoring de la température

A Peropératoire

Indications : intervention longue de plus de 2 heures.

Modalités :

- si nécessité de sondage vésical : sonde vésicale thermique,
- sinon : sonde œsophagienne.

B Postopératoire : en SSPI

Mesure systématique par thermomètre tympanique :

- à l'arrivée du patient,
- toute les heures si la température est inférieure à 36 °C à l'arrivée en SSPI.

Bien sûr, introduire un réchauffement actif en cas d'hypothermie.

6 DOCUMENTS ASSOCIES

Imprimé le 21/10/2020

	Dates	Nom / Fonction / Groupe de travail ou commission
Rédaction	06/10/2020	S. DEGOUL , MEDECIN DE PLEIN EXERCICE 29/09/2020 E. PERRIN , INFIRMIER ANESTHESISTE 06/10/2020
Validation	21/10/2020	M. BRUNGARD , CADRE DE PÔLE 06/10/2020 O. THEISSEN-LAVAL , CHEF DE SERVICE 21/10/2020
Approbation	21/10/2020	M. BRUNGARD , CADRE DE PÔLE 21/10/2020 O. THEISSEN-LAVAL , Directeur médical de pôle 21/10/2020
Document diffusé M. BRUNGARD , CADRE DE PÔLE 21/10/2020 O. THEISSEN-LAVAL , Directeur médical de pôle 21/10/2020 le 21/10/2020 par M. COULON , Référent qualité du pôle 21/10/2020		
<u>HISTORIQUE</u>		
Date	Nature des modifications/révisions	
29/09/2020		
Diffusion	Destinataires : Ensemble du personnel	
Mots-clés	anesthésie, hypothermie, monitoring, réchauffement, température	

Imprimé le 21/10/2020

ANNEXE III : Recensement du matériel dans les établissements

Recensement du matériel au bloc Emile Muller (GHRMSA) :

Accueil patient	Aucun dispositif de monitoring de la température Aucun dispositif de réchauffement
SAS transfert	Armoire chauffante pour linge et solutés
Salles d'interventions 1 à 16	-1 générateur Mistral Air® par salle - 9 Fluido® Compact pour 15 salles : absence dans les salles où sont réalisées des interventions de courtes durée (salle d'ophtalmologie, d'endoscopie...) -1 Module de température avec câble par salle -1 thermomètre tympanique ThermoScan® PRO 6000 de Braun par salle d'urgences (salles 10 et 15)
Réserve	-3 accélérateur-réchauffeurs de perfusion : Fluido® AirGuard System -couvertures "haut du corps", "bas du corps", "corps entier", "matelas", "pédiatrique" Mistral Air®
Salle de surveillance postopératoire (16 postes)	- 1 générateur Mistral Air® par poste - 1 thermomètre tympanique ThermoScan® PRO 6000 de Braun

Recensement du matériel au bloc Pôle Femme Mère Enfant (PFME) aux HCC :

Petit accueil (PFME)	- 1 thermomètre temporal THERMO-FLASH® LX-26 (infra-rouge) - 2 générateurs Mistral Air®
Salle 1	- 1 générateur Mistral Air® - 1 Fluido-compact®
Salle 2 (pédiatrie)	- 1 générateur Mistral Air® - 1 table pédiatrique chauffante ISIS Médipréma - 1 Fluido-compact®
Salle 4	- 1 générateur Mistral Air® - 1 Fluido-compact®
Salle 5	- 1 générateur Mistral Air® - 1 Fluido-compact®
Salle césarienne	- 1 générateur Mistral Air®
SAS PFME	- Armoire chauffante mobile pour flacons, poches ou linge Warming Center II de 35°C à 55°C
SAS transfert	- 1 générateur Mistral Air®

A noter : 1 Module de température avec câble et sondes de température dans chaque salle d'opération, sauf en endoscopie.

SSPI Grand réveil (17 postes)	- 1 thermomètre THERMO-FLASH® LX-26 - 1 thermomètre tympanique Covidien 303000 Genius™ 2 - 1 module T°/ poste - 3 câbles de T° - 5 générateurs Mistral Air®
SSPI Petit réveil (10 postes)	- 1 thermomètre THERMO-FLASH® LX-26 - 1 thermomètre digital Euromedis - 1 module T° par poste - 1 câble T° par poste - 1 générateur Mistral Air®
SSPI Pédiatrique (5 postes)	- Utilisation des thermomètres de la SSPI petit réveil. - 1 module T° / poste - 4 câbles T° - 1 générateur Mistral Air®
Réserve	4 accélérateurs réchauffeurs : - 1 Level 1® Réchauffeur de sang et de fluides Hotline ® - 2 Réchauffeurs de perfusion de soins intensifs FlowTherm® de Gamida® - 1 Fluido® AirGuard System
Stock couvertures à air pulsée Mistral Air®	- MA 2240 Neonatal Plus - Pédiatrique - MA 2250 Lower Body Plus - MA3400 Premium Full Underbody - MA2260 Upper Body Plus

Recensement du matériel au bloc Neurochirurgie Orthopédie Traumatologie (Pôle 3) aux HCC

Accueil	- 1 armoire chauffante pour solutés et linge - aucun matériel de monitoring et de réchauffement
SAS de transfert	- 1 armoire chauffante
Salle A'	- 1 générateur Mistral Air®
Salle A (urgences)	- 1 générateur Mistral Air® - 1 Fluido-compact - 1 Réchauffeur de perfusion de soins intensifs FlowTherm® de Gamida®
Salle C	- 1 générateur Mistral Air® - 1 Fluido-compact
Salle D	- 1 générateur Mistral Air®
Salle E	- 1 générateur Mistral Air®
Salle F	- 1 générateur Mistral Air®
Salle G	- 1 générateur Mistral Air®
Salle H	- 1 générateur Mistral Air®
Neuroradiologie	- 1 générateur Mistral Air® - 1 Fluido®-compact
SSPI (12 postes)	- 5 générateurs Mistral Air® - 2 Fluido®-compact - 1 module de T° par scope - 3 câbles de température - 1 thermomètre tympanique Covidien™ Génius 3 - 2 thermomètres digitaux Euromedis®
Réserve	- 1 Fluido®-compact

A noter : 1 module de température avec câble et sondes de température dans chaque salle d'opération.

ANNEXE IV : Formulaire patient « Prévention de l'hypothermie », audit 2022 GHRMSA

Audit : prévention de l'hypothermie - Pôle ARUBA - GHRMSA - 2022

Ce questionnaire est évalué automatiquement. Veuillez utiliser un stylo pour remplir vos réponses comme suit :

- ☐ Choix multiples
 ☒ Sélectionné
 ☒ Annuler la sélection
☐ Choix unique (ne choisir qu'une seule option)
 ☒ Sélectionné
 ☒ Annuler la sélection

Pour tous les patients du bloc passant en SSPI ou salle d'accouchement (≠ APD, cataracte et chir. main)

QUESTIONNAIRE À LAISSER EN SSPI

Patient & intervention

Sexe ☐ femme ☐ homme Âge ans
 Poids kg Taille cm
 Score ASA ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 Cardiopathie ☐ oui ☐ non
 Intervention ☐ urgente ☐ programmée

Peropératoire : en salle d'opération

Salle Numéro de salle Température de salle °C
 Anesthésie ☐ AG / sédation profonde ☐ rachianesthésie ☐ ALR périphérique ± sédation ☐ AL + sédation
 Si AG, curarisation ☐ oui ☐ non
 Heures
 Entrée en salle h min
 Début du réchauffement h min
 Induction anesthésique h min
 Début de l'intervention (incision) h min
 Réveil (sortie de salle si RA / ALR) h min
 Remplissage Volume (ml) ☐ < 500 ☐ [500-1000] ☐ > 1000
 Transfusion ☐ oui ☐ non
 Moyens de réchauffement ☐ couverture chauffante ☐ réchauffeur de soluté ☐ aucun
 Type(s) de couverture ☐ haut du corps ☐ bas du corps ☐ corps complet ☐ matelas
 Température de l'air (majoritaire) ☐ 32 °C ☐ 38 °C ☐ 43 °C
 Interruption du réchauffement ☐ aucune ☐ pour l'induction anesthésique ☐ pour installation & champage ☐ en peropératoire
 Si interruption, combien de temps ? ☐ < 5 min ☐ 5-10 min ☐ > 10 min
 Motif(s) ☐ oubli ☐ demande chir. ☐ habitude ☐ normo-/hyper t°
 autre :

Suite au verso →



1



3721980161 0001

Audit : prévention de l'hypothermie - Pôle ARUBA - GHRMSA - 2022

Monitoring ☐ aucun
☐ sonde vésicale thermique
☐ sonde œsophagienne
☐ tympanique

Température Début d'intervention °C
(si monitoring présent, Fin d'intervention °C
sans correction)

Postopératoire : SSPI

Lieu de l'extubation ☐ salle d'opération
(si AG) ☐ SSPI

Température °C
(affichée par le thermomètre, sans correction)

Méthode de mesure

☐ tympanique
☐ vésicale

autre :

Signes cliniques d'hypothermie ☐ aucun
☐ frissons
☐ cyanose / fraîcheur des extrémités

autre :

Actions de réchauffement effectuées ☐ aucune
☐ couverture chauffante
☐ réchauffeur de solutés

Commentaire libre : particularités, difficultés rencontrées

Merci pour votre participation !

Contact : Samuel Degoul, tél. : 47669, courriel : samuel.degoul@ghrmsa.fr

Informations sur l'audit et la façon de remplir ce questionnaire : <https://ghrmsa-anesthesie.fr/spip.php?article197>



1



3721980161 0002

ANNEXE V : Formulaire patient « Evaluation de l'hypothermie » HCC 2022

Audit : prévention de l'hypothermie - Bloc opératoire - HCC - 2022

Ce questionnaire est évalué automatiquement. Veuillez utiliser un stylo pour remplir vos réponses comme suit :

- ☐ Choix multiples
 ☒ Sélectionné
 ☒ Annuler la sélection
☐ Choix unique (ne choisir qu'une seule option)
 ☒ Sélectionné
 ☒ Annuler la sélection

Patient & intervention

Sexe ☐ femme ☐ homme Âge ans
 Poids kg Taille cm
 Score ASA ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 Cardiopathie ☐ oui ☐ non
 Intervention ☐ urgente ☐ programmée

Préopératoire : à l'accueil du bloc opératoire

Température °C Méthode de mesure ☐ axillaire ☐ infrarouge
 (affichée par le thermomètre, sans correction)

Peropératoire : en salle d'opération

Salle Numéro de salle Température de salle °C
 Anesthésie ☐ AG / sédation profonde ☐ rachianesthésie ☐ ALR périphérique ± sédation ☐ AL + sédation
 Si AG, curarisation ☐ oui ☐ non
 Heures Entrée en salle h min
 Début du réchauffement h min
 Induction anesthésique h min
 Début de l'intervention (incision) h min
 Réveil (sortie de salle si RA / ALR) h min
 Remplissage Volume (ml) ☐ < 500 ☐ [500-1000] ☐ > 1000
 Transfusion ☐ oui ☐ non
 Moyens de réchauffement ☐ couverture chauffante ☐ réchauffeur de soluté ☐ aucun
 Type(s) de couverture ☐ haut du corps ☐ bas du corps
☐ corps complet ☐ matelas
 Température de l'air (majoritaire) ☐ 32 °C ☐ 38 °C ☐ 43 °C
 Interruption du réchauffement ☐ aucune ☐ pour l'induction anesthésique ☐ pour installation & champagne ☐ en peropératoire
 autre :
 Si interruption, combien de temps ? ☐ < 5 min ☐ 5-10 min ☐ > 10 min
 Motif(s) ☐ oubli ☐ demande chir.
☐ habitude ☐ normo-/hyper t°
 autre :



Audit : prévention de l'hypothermie - Bloc opératoire - HCC - 2022

Monitoring ☐ aucun ☐ sonde vésicale thermique
 ☐ sonde œsophagienne ☐ tympanique
 ☐ axillaire

Température Début d'intervention °C
(si monitoring présent, Fin d'intervention °C
sans correction)

Postopératoire : SSPI

Lieu de l'extubation ☐ salle d'opération
(si AG) ☐ SSPI

Température °C
(affichée par le thermomètre, sans correction)

Méthode de mesure

☐ tympanique
☐ vésicale
☐ axillaire

autre :

Signes cliniques d'hypothermie ☐ aucun
 ☐ frissons
 ☐ cyanose / fraîcheur des extrémités

autre :

Actions de réchauffement effectuées ☐ aucune
 ☐ couverture chauffante
 ☐ réchauffeur de solutés

Commentaire libre : particularités, difficultés rencontrées

Merci pour votre participation!

Contact : Rachel Litot, tél : 06 45 35 29 41, courriel : rachelgoguenheim@gmail.com

Inspiré d'un audit similaire réalisé au GHRMSA : <https://ghrmsa-anesthesie.fr/spip.php?article197>



300



2162631915 0002

« ÉTUDES DE PRATIQUES ET HYPOTHERMIE PERIOPERATOIRE »

CONTEXTE : en France, une enquête réalisée en 2016, a montré que plus d'un patient sur deux arrivait en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI) avec une température centrale inférieure à 36 °C. En 2018, suite à un audit montrant que 40% des patients arrivaient hypothermes en SSPI, un protocole a été établi au bloc Emile Muller de Mulhouse.

L'étude a pour objectif de comparer un audit pré-protocole versus audit post-protocole, puis d'évaluer les pratiques aux Hôpitaux Civils de Colmar (HCC).

MATERIEL ET METHODE : il s'agit d'une étude prospective, quantitative, observationnelle et multicentrique qui évalue les pratiques professionnelles, au bloc opératoire Emile Muller et aux HCC, des mesures de prévention de l'hypothermie. Le recueil des données s'est fait via un formulaire papier remplis par les soignants.

RESULTATS : le taux de patients hypothermes à Mulhouse passe de 35% en 2018 à 9% en 2022. Aux HCC, l'incidence de l'hypothermie est de 15%.

DISCUSSION : l'étude montre une baisse de l'incidence de l'hypothermie, ainsi qu'une amélioration des pratiques suite à la mise en place du protocole à Mulhouse. Les résultats valident l'hypothèse qu'un protocole est efficace dans la lutte contre l'hypothermie peropératoire. On note une augmentation de l'utilisation des couvertures chauffantes à une température de 43 °C, dont leur mise en place est effectuée rapidement après l'entrée en salle d'intervention. Néanmoins, le monitoring de la température en peropératoire reste sous utilisé.

Aux HCC, tous les patients ont bénéficié d'un système de réchauffement, mais on observe des pratiques qui ne sont pas en accord avec les recommandations des sociétés savantes, comme le retard de mise en place et/ou interruption du réchauffement cutané actif.

MOTS CLES : réchauffement peropératoire ; hypothermie peropératoire ; analyse des pratiques.

AUTEURS : LITOT Rachel -SCHMIDLIN Emilie

DIRECTEUR DE MEMOIRE : Dr DEGOUL Samuel

« PRACTICE STUDIES AND PERIOPERATIVE HYPOTHERMIA »

CONTEXT: in France, a survey conducted in 2016, showed that more than one out of two patients arrived in the recovery room with a core temperature below 36 °C. In 2018, following an audit showing a rate of hypothermia of 40%, a protocol was established in the Emile Muller operating room in Mulhouse.

The aim of the study is to compare a pre-protocol audit versus post-protocol audit, and then to evaluate the practices at the Colmar Civil Hospitals (HCC).

METHOD: this is a prospective, quantitative, observational, multicenter study evaluating professional practices related to prevention of hypothermia in the Emile Muller operating room and in the HCC. Data were collected via a paper form filled out by the caregivers.

RESULTS: the rate of hypothermic patients in Mulhouse will drop from 35% in 2018 to 9% in 2022. At the HCC, the incidence of hypothermia is 15%.

DISCUSSION: the study shows a decrease in the incidence of hypothermia, as well as an improvement in practices following the implementation of the protocol in Mulhouse. The results validate the hypothesis that a protocol is effective in the fight against intraoperative hypothermia. We note an increase in the use of heating blankets at a temperature of 43°C, which are put in place rapidly after entering the operating room. Nevertheless, intraoperative temperature monitoring remains underused.

At the HCC, all patients received a warming system, but some practices were not in accordance with the recommendations, such as delaying the application and/or interruption of active skin warming.

KEYWORDS : per-operative warming; per-operative hypothermia; evaluation of professional practices.

AUTHORS: LITOT Rachel, SCHMIDLIN Emilie

SUPERVISOR: DEGOUL Samuel