

WORLD UNION  
OF  
WOUND HEALING SOCIETIES



WORLD UNION OF WOUND HEALING SOCIETIES

DOCUMENT DE CONSENSUS

# Gestion de l'incision chirurgicale fermée : Comprendre le rôle du TPN

Éditeur  
**Clare Bates**

Directeur général  
**Rob Yates**

Produit par :  
**Wounds International** —  
division d'Omnia-Med Ltd  
1.01 Cargo Works, 1-2 Hatfields, London,  
SE1 9PG



[www.wuwhs.net](http://www.wuwhs.net)

Le présent document de consensus a été rédigé par Wounds International et présenté au 5ème Congrès de la World Union of Wound Healing Societies à Florence, en Italie en 2016

**Pour citer cette publication :**

World Union of Wound Healing Societies (WUWHS) Consensus Document. *Closed surgical incision management: understanding the role of NPWT*. Wounds International, 2016.

Téléchargement gratuit disponible sur :  
[www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)

Tous droits réservés ©2016. La reproduction, copie ou transmission de la présente publication est interdite sans autorisation écrite préalable.

Aucun paragraphe de la présente publication ne peut être reproduit, copié ou transmis sans autorisation écrite ou en contrevenant aux dispositions de la loi de 1988 relative à la protection des droits d'auteur, des dessins et des brevets ou aux termes de toute licence délivrée par la Copyright Licensing Agency, 90 Tottenham Court Road, London, OLP W1P, donnant un droit limité de copie

Les points de vue exprimés dans le présent document sont les points de vue des auteurs et ne reflètent pas forcément ceux de Smith & Nephew.



Avec le soutien d'une subvention de recherche de Smith & Nephew

## AVANT-PROPOS

Chaque année dans le monde, un nombre conséquent de patients souffre d'infections du site opératoire et d'autres complications post-incision. Les conséquences sociales, sanitaires et plus largement économiques sont considérables. Tandis que l'âge moyen de la population augmente et que les cumuls de morbidité se multiplient, le nombre et la complexité des procédures chirurgicales exécutées augmentent. Par conséquent, réduire le risque et la charge des complications post-incisions reste un défi majeur.

Le traitement des plaies par pression négative (TPN) appliqué sur incision fermée est une nouvelle approche de prise en charge, qui a montré des résultats prometteurs par sa capacité à réduire l'incidence des complications d'incisions. En janvier 2016, un groupe international d'experts en soins chirurgicaux s'est réuni afin de discuter des défis de la gestion des incisions chirurgicales fermées et des interventions qu'il est possible de mettre en place pour réduire le risque de complications du site opératoire. Optimiser l'issue des plaies est un défi complexe, multifactoriel et les discussions ont abordé les questions du pourquoi, quand et comment appliquer le TPN sur les incisions chirurgicales fermées dans le cadre d'une approche « par protocole (bundle) ». Le groupe de travail restreint d'experts et un comité de révision plus large ont développé le consensus final après une révision importante du projet initial. L'objectif de ce document est de contribuer à accroître la visibilité des complications du site opératoire et, en fin de compte, aider les chirurgiens et autres cliniciens à assurer de meilleurs résultats aux patients.

**Michael Sugrue**

Président du Groupe de travail restreint d'experts

### Groupe de travail restreint d'experts

**Guido Ciprandi**, Chirurgien pédiatrique consultant, Responsable du projet Escarres et lésions complexes, Service de chirurgie plastique et maxillo-faciale, Service de chirurgie, Hôpital pédiatrique Bambino Gesù, Rome, Italie

**Risal Djohan**, Chef du service de chirurgie du sein, Directeur régional d'exercice de la médecine, Directeur de programme du groupe microchirurgie, Service de chirurgie plastique, Clinique de Cleveland, Cleveland, Ohio, États-Unis

**Pascal M Dohmen**, Professeur, Chef du service d'ingénierie tissulaire, Vice-directeur de recherche et d'enseignement, Service de chirurgie cardiovasculaire, Université médicale de l'hôpital de la charité de Berlin, Berlin, Allemagne ; Service de chirurgie cardiothoracique, Faculté des sciences sanitaires, Université de l'État libre, Bloemfontein, Afrique du Sud

**Baha M Sibai**, Professeur, Service d'obstétrique, gynécologie et sciences de la reproduction, Université du Texas, Houston, Texas, États-Unis

**Michael Sugrue** (Présidence), Chirurgien consultant en chirurgie générale et du sein, Hôpital universitaire / UCHG de Letterkenny, Letterkenny, County Donegal, Irlande

**Judith Tanner**, Professeur de soins infirmiers pour adultes, Université de Nottingham, Nottingham, Royaume-Uni

### Groupe de travail supplémentaire d'experts

**Stefan Acosta**, Professeur de chirurgie vasculaire, Institut des Sciences Cliniques, Université de Lund ; Service de chirurgie cardiothoracique et vasculaire, Hôpital universitaire Skåne, Malmö, Suède

**Don A Hudson**, Professeur et chef de service de chirurgie plastique et reconstructrice, Université de Cape Town, Afrique du Sud

**Hanne Birke-Sørensen**, Professeur Assistant, Université Aarhus ; Consultant en chirurgie plastique et reconstructrice, Hôpitaux Aleris-Hamlet, Danemark

**James Stannard** Chef du service de chirurgie orthopédique, Directeur médical de l'Institut orthopédique du Missouri J. Vernon Luck Sr. Professeur distingué en chirurgie orthopédique, Missouri, États-Unis

**Sunitha Nair**, Directrice médicale, Centre de cicatrisation, Hôpital Presence St Francis ; Directeur médical local, Healogics Corporation ; Présidente, JNN Internal Medicine SC, Evanston, Illinois, États-Unis

**Kylie Sandy-Hodgetts**, Assistante de recherche de l'Université de Curtin ; Chercheuse universitaire auxiliaire, École d'Anatomie, de physiologie et de biologie humaine, UWA, Perth, Australie

# DOCUMENT DE CONSENSUS

## LE TPN DANS LA PRISE EN CHARGE DES INCISIONS CHIRURGICALES FERMÉES

### Encadré 1 | Traitement des plaies par Pression Négative (TPN)

- Le TPN consiste en l'application d'une aspiration contrôlée (pression négative) sur une plaie et sur les tissus périlésionnels. Normalement, un produit de comblement, de type mousse ou gaze est disposé dans la plaie, et un film adhésif est utilisé pour couvrir plaie et produit de comblement et former une protection étanche.
- Le film étanche transmet l'aspiration générée par une pompe à vide électrique fonctionnant avec des piles ou branchée sur une source d'électricité raccordée au secteur, ou par une pompe mécanique
- Les systèmes traditionnels de TPN incluent un réservoir pour le recueil des fluides extraits de la plaie.

## INCISIONS CHIRURGICALES FERMÉES — DÉFIS ET OPPORTUNITÉS

Le Traitement des plaies par pression négative (TPN) (Encadré 1) est utilisé depuis plus de 20 ans pour la prise en charge d'une vaste gamme de plaies différentes chez les adultes, y compris des plaies traumatiques, stagnantes et chroniques, et des plaies recouvertes de lambeaux et / ou de greffes de peau<sup>[1,2]</sup>. Il est également utilisé depuis plus de 10 ans<sup>[3-7]</sup> pour la gestion des plaies complexes, par ex. les abdomens ouverts congénitaux chez des patients en pédiatrie. Plus récemment, les systèmes de TPN ont été utilisés pour prendre en charge les incisions chirurgicales fermées chez des patients à haut risque de complications du site opératoire<sup>[8-10]</sup>.

Les systèmes de TPN continuent d'évoluer face à l'expérience clinique et aux besoins des patients. Des modèles ont été développés pour les plaies ouvertes qui intègrent la distribution topique (instillation) de solutions, telles solution saline normale, d'agents de nettoyage des plaies ou d'antiseptiques<sup>[11]</sup>. De plus, des modèles plus petits, plus légers et plus portables à usage unique sont désormais disponibles pour un usage ambulatoire ou à domicile<sup>[12,13]</sup>.

Certains systèmes simplifiés ne disposent plus de réservoir pour le recueil des fluides, mais permettent aux exsudats produits par la plaie de s'évaporer à travers un pansement ayant un fort taux de perméabilité à la vapeur d'eau (MVTR)<sup>[14,15]</sup>.

Les versions ultra portables et discrètes de TPN conviennent parfaitement à l'utilisation sur des incisions chirurgicales fermées qui ne devraient pas produire de gros volumes d'exsudats et sur des patients qui bénéficieraient d'une sortie anticipée de l'hôpital et d'une capacité à se mobiliser plus rapidement<sup>[14,16]</sup>.

Le TPN a été utilisé sur les incisions chirurgicales fermées sur une variété de types d'opérations chirurgicales, notamment abdominales, cardio-thoraciques, colorectales, obstétriques, orthopédiques, pédiatriques, plastiques / mammaires, traumatologiques et vasculaires.

**« Un nombre important d'études a démontré que le TPN utilisé sur des incisions chirurgicales fermées contribuait à réduire les taux d'infection des plaies du site opératoire, les séromes / hématomes et déhiscences, et améliorait la qualité de la cicatrice<sup>[10]</sup> (voir pages 19-22) »**

Les incisions chirurgicales fermées (Encadré 2, page 5) sont fréquentes : environ 250 millions d'opérations chirurgicales majeures sont exécutées dans le monde chaque année<sup>[17]</sup>. Dans de nombreux pays, la césarienne est l'opération chirurgicale majeure la plus fréquente ou l'une des plus fréquentes<sup>[18,19]</sup>.

### Défis

Malheureusement, même si l'opération est réussie et la fermeture primaire réalisée, l'incision requise pour la procédure peut elle-même être associée à des complications post-opératoires. Les complications du site opératoire incluent infections, séromes, hématomes, nécroses et ischémies cutanées locales et retards de cicatrisation<sup>[20]</sup> (voir pages 5-8). Une cicatrisation de mauvaise qualité ou anormale peut être le résultat non souhaité et tardif des incisions chirurgicales (voir pages 8-9). Les infections du site opératoire (ISO) tendent à être au centre des programmes de surveillance et des initiatives de prévention à travers le monde (voir pages 9-10).

Une large gamme de facteurs influence les taux rapportés de complications du site opératoire dans les populations adultes et pédiatriques, notamment les caractéristiques des patients, la procédure chirurgicale et les méthodes de signalement<sup>[21-24]</sup>.

**« Les complications du site opératoire peuvent retarder la cicatrisation et être à l'origine d'une forte morbidité, d'une mortalité accrue et de coûts socio-économiques considérables<sup>[25]</sup> »**

### Opportunités

Améliorer les résultats pour les patients porteurs d'incisions chirurgicales fermées en réduisant les taux de complication du site opératoire pourrait avoir un impact significatif sur

## Encadré 2 | Incision chirurgicale fermée — définition

Une incision chirurgicale faite à travers la peau et les tissus sous-jacents pour laquelle les bords ont été affrontés (fermés) afin de faciliter la cicatrisation de première intention. Une variété de matériaux peut être utilisée afin de maintenir les bords de l'incision ensemble, notamment des sutures, des agrafes / clips, des bandes adhésives, des adhésifs cutanés ou des dispositifs de fermeture de la peau.

la vie des patients ainsi que sur les coûts sociétaux et sanitaires. Une cicatrisation rapide, sans complications, est particulièrement importante dans certains sous-groupes de patients, comme ceux qui s'apprêtent à commencer un traitement adjuvant par chimiothérapie ou radiothérapie, afin d'éviter des reports de traitements ultérieurs.

Aux États-Unis, il a été estimé que l'utilisation de pratiques documentées (evidence-based), ne serait-ce qu'en chirurgie colorectale, préviendrait plus de 30 000 ISO et permettrait d'économiser jusqu'à 834 millions de dollars USD par an<sup>[26]</sup>. Il a également été calculé que les coûts additionnels pour les services de santé européens d'une durée de séjour accrue des patients souffrant d'ISO étaient d'environ 19 milliards d'euros par an<sup>[27]</sup>.

De plus, une étude reposant sur les données de 346 hôpitaux aux États-Unis désignait les ISO comme le motif le plus fréquent de réadmission à l'hôpital, représentant 19,5 % du total des réadmissions<sup>[28]</sup>. Par conséquent, le panel de l'étude a conclu que la recherche sur les ISO devait être une priorité. Le panel a également suggéré que les réadmissions en général pourraient être réduites en assurant une meilleure coordination des soins avec les équipes de consultations externes de façon à minimiser la fragmentation des soins après la sortie d'hôpital, en développant des programmes de soins à domicile de haute qualité et en améliorant la qualité de la formation et des instructions remises aux patients à la sortie d'hôpital.

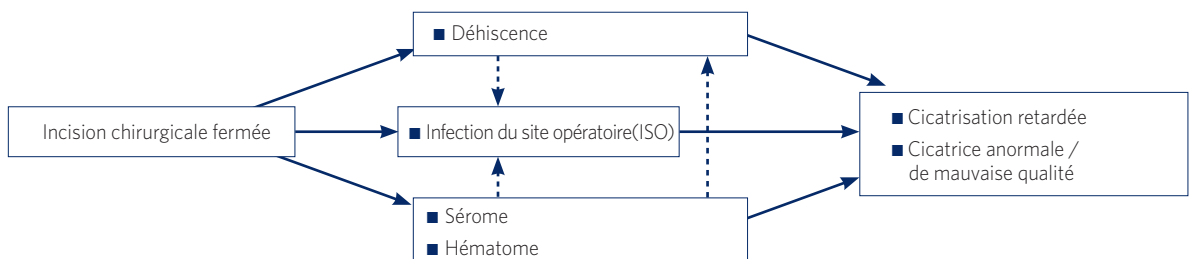
La prévention des complications du site opératoire pourrait :

- réduire la morbidité (y compris les complications systémiques, les séquelles à long-terme, la douleur, l'anxiété du patient / de l'aidant) et la mortalité
- réduire la durée du séjour hospitalier et les réadmissions non planifiées
- améliorer l'efficacité de l'hôpital, par ex. en évitant les retards dans un traitement continu (comme par exemple la chimiothérapie) et en permettant un plus grand flux de patients
- réduire les coûts indirects et directs de santé
- réduire les coûts sociaux et psychologiques pour les patients, leurs familles et les soignants
- renforcer la survie des patients en oncologie
- renforcer la satisfaction du patient et la réputation du service ou de l'institution.

## COMPLICATIONS DU SITE OPÉRATOIRE

Les complications qui peuvent affecter les incisions chirurgicales fermées incluent ISO, déhiscence, sérome, hématome, retard de cicatrisation, une mauvaise qualité ou une anomalie de cicatrisation (Schéma 1).

Schéma 1 | Relations entre les complications du site opératoire



### Infection du site opératoire

Aux États-Unis, les ISO touchent environ 500 000 patients en chirurgie chaque année et entraînent environ 8 000 décès par an<sup>[29]</sup>. Un patient avec une ISO présente un risque de mortalité 2 à 11 fois plus important par rapport à un patient en post-opératoire sans ISO<sup>[30]</sup>. Une association entre complications des plaies, par ex. les ISO, et une mortalité accrue peut exister au-delà de la période post-opératoire initiale. Des études récentes ont montré que les complications du site opératoire étaient associées à une diminution de la survie à long terme chez les patients ayant été opérés d'un cancer colorectal ou cancer du sein<sup>[31,32]</sup>.

**Tableau 1 | Définitions de l'ISO par les CDC (Centers for Disease Control and Prevention)<sup>[35]</sup>**

Type d'ISO	Définition
<b>ISO superficielle de l'incision*</b>	L'infection survient dans les 30 jours après toute procédure opératoire (le jour 1 étant la date de la procédure) ET n'implique que la peau et les tissus sous-cutanés de l'incision ET le patient présente au moins l'un des éléments suivants : a. drainage purulent de l'incision superficielle b. organismes identifiés à partir d'un spécimen obtenu par voie aseptique sur l'incision superficielle ou le tissu sous-cutané selon une méthode d'essai microbiologique avec ou sans culture exécutée à des fins de diagnostic clinique ou de traitement c. incision superficielle délibérément ouverte par un chirurgien, un médecin traitant ou toute autre personne désignée et aucun test avec ou sans culture n'est exécuté ET le patient présente au moins l'un des signes ou symptômes suivants : douleur ou sensibilité, gonflement localisé, érythème ou chaleur. Un test avec ou sans culture ayant un résultat négatif ne répond pas à ce critère d. diagnostic d'une ISO superficielle de l'incision par le chirurgien, le médecin traitant ou toute autre personne désignée
<b>ISO profonde de l'incision*</b>	L'infection survient dans les 30 ou 90 jours ** après l'intervention (le jour 1 étant la date de la procédure) ET elle implique les tissus sous profonds de l'incision (p. ex., couches aponévrotiques et musculaires) ET le patient présente au moins l'un des éléments suivants : a. drainage purulent de l'incision profonde b. une incision profonde présentant une déhiscence spontanée, ou qui est délibérément ouverte ou aspirée par un chirurgien, un médecin traitant ou toute autre personne désignée et un organisme est identifié par une méthode de test microbiologique avec ou sans culture qui est réalisée à des fins de diagnostic clinique ou de traitement ou toute méthode de test microbiologique avec ou sans culture exécutée ET Le patient présente au moins l'un des signes ou symptômes suivants : fièvre (> 38° C), douleur ou sensibilité localisée. Un test avec ou sans culture ayant un résultat négatif ne répond pas à ce critère c. un abcès ou tout autre signe d'infection impliquant une incision profonde détectée suite à un examen macroscopique de l'anatomie ou histopathologie, ou à un test d'imagerie
<b>ISO d'organe / cavité***</b>	L'infection survient dans les 30 ou 90 jours** après l'intervention (le jour 1 étant la date de la procédure) ET concerne toute partie du corps plus profonde que les couches aponévrotiques / musculaires, ouvertes ou manipulées pendant l'intervention ET le patient présente au moins l'un des éléments suivants : a. drainage purulent partant d'un drain placé dans l'organe / cavité (par ex., système de drainage clos à aspiration, drain ouvert, tube de drainage en T, drainage guidé par tomodynamométrie) b. les organismes sont identifiés à partir d'un fluide obtenu par voie aseptique ou de tissus dans l'organe / cavité au moyen d'une méthode de test microbiologique avec ou sans culture exécutée à des fins de diagnostic clinique ou de traitement c. un abcès ou tout autre signe d'infection impliquant l'organe / la cavité et détecté suite à un examen anatomique ou histopathologique, ou un test d'imagerie

\*Une ISO superficielle et une ISO profonde de l'incision peuvent toutes deux être catégorisées comme primaire ou secondaire selon que l'incision soit primaire ou secondaire dans une opération avec plus d'une incision

\*\*Certaines classifications des ISO spécifient 30 jours si aucun implant n'est en place, ou un an si un implant est en place<sup>[36]</sup>

\*\*\*Certaines classifications des ISO reposant sur la classification des CDC incluent le diagnostic d'une ISO d'organe / de cavité par un chirurgien ou un médecin<sup>[36]</sup>. Cependant, le groupe de travail d'experts a recommandé que le diagnostic d'ISO d'organe / de cavité soit exclusivement posé par un chirurgien

Les ISO sont coûteuses financièrement, responsables chaque année d'environ 7 milliards USD de frais supplémentaires aux États-Unis, le coût estimé des infections recensées variant de 400 USD à plus de 30 000 USD, selon le degré de gravité<sup>[29,33]</sup>. Au Royaume-Uni en 2008, le coût annuel du traitement des ISO était estimé à 758 millions £<sup>[34]</sup>. Les ISO affectent un grand nombre de patients à travers le monde (Annexe 1, page 23) et augmentent considérablement la mortalité, et pourtant on estime que jusqu'à 60 % sont évitables<sup>[30]</sup>. Les taux déclarés des ISO varient considérablement selon le type de chirurgie réalisée (Annexe 2, page 23).

#### Définition et identification des ISO

La définition des ISO par les Centers for Disease Control and Prevention (Centres de contrôle et de prévention des maladies ou CDC) est largement utilisée à des fins de surveillance. Ces centres classifient les ISO comme des infections superficielles ou profondes d'incisions ou des infections d'organe / cavité (Tableau 1) et sont applicables à tous les types de chirurgies<sup>[35]</sup>.

**« Bien que les définitions des CDC précisent les distinctions entre les classes d'ISO, il convient de noter que, dans un petit sous-groupe de patients, les ISO pouvaient progresser : par ex. elles peuvent progresser en infections profondes d'incisions ou en infections d'organe / cavité et affecter les greffes ou les prothèses »**

### Encadré 3 | Définition du sérome

N.B. Dans les rapports de complications après interventions chirurgicales, les hématomes et séromes sont parfois placés dans le même groupe

Les séromes surviennent habituellement sous forme de complications chirurgicales, mais ils peuvent également se produire après des procédures telles que pose de cathéter inguinal ou suite à un traumatisme. Un sérome est une collection de fluides séreux qui se forme dans une cavité ou espace potentiel, par ex. sous un lambeau de peau, et se distingue d'un abcès. Un fluide ou une perte lymphatique résultant d'une déstabilisation tissulaire pourrait contribuer à l'accumulation de fluide. Les séromes contiennent généralement peu de globules rouges.



Sérome suite à une implantation mammaire (crédit photo : Michael Sugrue)



Sérome suite à la réparation d'une hernie d'incision (crédit photo : Michael Sugrue)

Le système ASEPSIS est un système de notation quantitatif utilisé pour identifier et catégoriser les ISO<sup>[37]</sup>. Des points sont assignés en fonction de l'étendue des signes et symptômes d'infection et de la présence de facteurs additionnels. Le score total est alors utilisé pour indiquer s'il y a infection (Annexe 3, page 23). Le système a été conçu au départ pour la chirurgie cardiothoracique, mais est désormais plus largement utilisé pour d'autres types de chirurgies<sup>[38]</sup>.

L'étude de quatre définitions d'infection des plaies communément utilisées, incluant celle du CDC, celle du système de Surveillance Nationale des Infections Nosocomiales (NNIS – National Nosocomial Infection Surveillance) (Tableau 4, page 12), le système de notation ASEPSIS, et la présence de pus seulement, n'a trouvé qu'un faible degré d'accord et a mis en exergue les difficultés de comparer les résultats des études cliniques reposant sur des critères différents pour les ISO<sup>[39]</sup>.

#### Sérome

On pense que les séromes (Encadré 3) sont un produit de l'extravasation de fluide causée par une réponse inflammatoire, résultant elle-même d'un traumatisme chirurgical et / ou de corps étrangers<sup>[40]</sup>. Ils peuvent se produire après des procédures faiblement invasives, mais surviennent plus probablement après des procédures comportant une perturbation importante des tissus et lorsqu'il y a de gros espaces morts, par ex. chirurgie plastique ou abdominoplastie<sup>[41]</sup>, et en cas de sections de nombreux canaux lymphatiques, par ex. mastectomie, opérations inguinales<sup>[42]</sup>.

Une recherche récente auprès de patients subissant une mastectomie avec biopsie du ganglion lymphatique sentinelle indique que l'injection de méthylprednisolone dans la cavité de la plaie peut limiter la formation de sérome<sup>[43]</sup>.

L'incidence déclarée de séromes varie considérablement et est estimée être en augmentation. Des incidences de 3 % à 85 % ont été rapportées après des chirurgies du sein ou axillaires<sup>[44]</sup>, et de 4 % à 15 % après réparation d'une hernie incisionnelle abdominale<sup>[45]</sup>.

Les facteurs contribuant aux variations des taux comprennent la technique chirurgicale, l'étendue de la dissection, les appareils chirurgicaux utilisés et les divergences des définitions, par ex. différences dans les critères diagnostiques (diagnostic clinique ou à ultrason, durée du sérome) et si le sérome a nécessité une aspiration percutanée ou un drainage<sup>[44,46]</sup>. Une définition largement reconnue et acceptée du sérome permettant une harmonisation des rapports des résultats d'étude est nécessaire.

Une résorption spontanée des séromes est possible. Cependant, selon le site de ces derniers et leur taille, certains requièrent une aspiration (multiple) ou l'insertion d'un drain. Après l'insertion d'un implant mammaire, l'aspiration du sérome pose un défi du fait du risque de rupture de l'implant et d'une infection liée à la procédure.

La formation excessive et / ou récurrente d'un sérome peut entraîner une importante morbidité (par ex., risque accru d'ISO, déhiscence de la plaie, formation d'une hernie incisionnelle, gêne et hospitalisation prolongée) et peut également retarder le traitement adjuvant chez des patientes traitées pour cancer du sein<sup>[47]</sup>. Une recherche approfondie est requise pour établir le rôle et la signification clinique de détection d'un sérome par ultrasons.

#### Hématome

L'hématome (Encadré 4, page 8) est une complication fréquente des plaies chirurgicales dont l'incidence augmente au fur et à mesure que le recours à la thromboprophylaxie et à l'anticoagulation se diffuse<sup>[48]</sup>. Les hématomes fournissent un environnement riche en nutriments pour la répllication bactérienne et augmentent le risque d'ISO, de déhiscence de la plaie et de retard de cicatrisation<sup>[42,49]</sup>.

Une hémostase imparfaite est la cause courante des hématomes. Cela peut être dû à la prise d'un traitement antiplaquettaire, d'héparine à faible dose, d'anticoagulants par voie orale, de coagulopathies préexistantes ou d'une technique chirurgicale perfectible<sup>[42]</sup>.



## DOCUMENT DE CONSENSUS

**Encadré 4 | Définition de l'hématome**

N.B. Dans les rapports de complications après interventions chirurgicales, les hématomes et séromes sont parfois placés dans le même groupe

Un hématome peut survenir après une intervention chirurgicale ou un traumatisme. Il s'agit d'une accumulation de sang qui peut se trouver dans un organe, par exemple le foie ou un rein, dans un muscle ou sous la peau. Un hématome peut se former sous la peau dans une incision fermée. Une ecchymose (contusion) doit être différenciée d'un hématome et peut survenir séparément ou conjointement avec un hématome.



Hématome après mastectomie avec reconstruction de lambeau (crédit photo : Risal Djohan)

Dans certains types de chirurgies cardiaques, par ex. revascularisation pour syndrome coronarien aigu, obtenir l'hémostase peut être particulièrement difficile car la plupart des patients reçoivent un double traitement antiagrégant plaquettaire .

Les hématomes peuvent être dangereux s'ils surviennent sur des sites anatomiques sur lesquels ils peuvent comprimer des structures importantes, par exemple dans le cou. Ils peuvent aussi endommager les tissus ou organes adjacents par pression et augmenter le risque de déhiscence des plaies. Les petits hématomes peuvent se résorber spontanément. Cependant, une autre intervention chirurgicale peut être requise pour l'évacuation du sang et pour assurer l'hémostase.

**Déhiscence**

La déhiscence d'une plaie (Encadré 5) est possible après toute procédure chirurgicale avec incision suivie d'une fermeture de la plaie, et est probablement sous-déclarée. La déhiscence faisant suite à une opération chirurgicale orthopédique, abdominale, cardiothoracique et vasculaire est la plus documentée<sup>[50]</sup>.

L'incidence de la déhiscence de plaies chirurgicales a été signalée entre 1,3 % et 9,3 %<sup>[50]</sup>. La déhiscence faisant suite à une chirurgie oncoplastique du sein peut avoir de sérieuses conséquences en retardant le commencement du traitement adjuvant. La déhiscence d'une plaie abdominale présente un taux de mortalité allant jusqu'à 45 %<sup>[50]</sup>. Le taux de mortalité de la déhiscence sternale a été signalé entre 0,3 % et 9,7 %<sup>[51]</sup>. En présence de médiastinite, toutefois, il augmente pour arriver entre 14 % et 47 %<sup>[52]</sup>.

La déhiscence augmente les taux de morbidité et de mortalité et prolonge les séjours hospitaliers<sup>[50]</sup>. Elle peut survenir quelques jours après l'opération, ou jusqu'à plusieurs mois ou années après. Elle a de nombreuses causes possibles et peut être liée à la technique de fermeture, à des contraintes mécaniques et / ou à des facteurs qui interfèrent avec la cicatrisation de la plaie<sup>[53]</sup>.

Les incisions fermées qui sont sous tension, par ex. des incisions abdominales fermées et des lambeaux de reconstruction du sein, sont plus particulièrement à risque<sup>[54,55]</sup>. Sur les sites donneurs de lambeau, le risque de déhiscence dépend de la taille du lambeau. Des lambeaux plus gros entraînent des défauts tissulaires plus importants et une tension accrue sur la ligne de suture au niveau du site donneur<sup>[55]</sup>.

Les patients obèses sont à risque accru de déhiscence<sup>[56,57]</sup>. Cela est vraisemblablement parce que la cicatrisation de l'incision peut être gênée en raison de la tension accrue sur les lignes de suture et la mauvaise perfusion du tissu adipeux<sup>[56]</sup>. Un hématome et un sérome peuvent également augmenter la tension et le risque de déhiscence sur des incisions chirurgicales fermées<sup>[53]</sup>.

Les autres facteurs de risque incluent des conditions pouvant empêcher la cicatrisation des plaies, par ex. infection des plaies, âge avancé, diabète, œdème, mauvaise nutrition et immunosuppression<sup>[50,53]</sup>. La déhiscence est significativement plus fréquente après une opération chirurgicale abdominale réalisée en urgence qu'après une opération non urgente<sup>[54,58]</sup>. Chez les enfants, les facteurs majeurs de risque de déhiscence après une opération abdominale sont un âge inférieur à 1 an, l'infection de la plaie, une incision médiane et une opération réalisée en urgence<sup>[59]</sup>.

Le rôle potentiel et les économies faites grâce au scanner à ultrason pour détecter la déhiscence sont en discussion.

**Cicatrisation anormale et de mauvaise qualité**

La contrainte mécanique appliquée à une incision peut aider à augmenter la force de tension pendant la cicatrisation, elle peut aussi avoir un effet négatif sur la formation de la cicatrice et favoriser l'apparition d'une cicatrice anormale<sup>[60]</sup>.



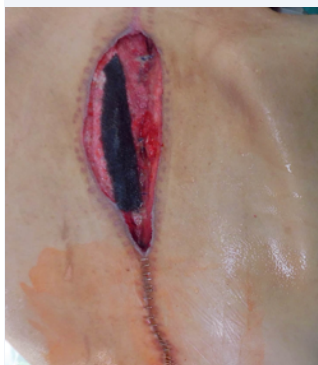
### Encadré 5 | Définition de la déhiscence d'une plaie chirurgicale

La déhiscence (séparation de la plaie) consiste en la séparation ou rupture des marges d'une plaie précédemment fermée sur tout ou une partie de sa longueur. La déhiscence peut être :

- superficielle — c.à.d. n'impliquer qu'une séparation au niveau de la peau
- profonde — c.à.d. impliquer une séparation des tissus sous la peau ; peut inclure ou non une séparation de la peau.



Déhiscence superficielle suite à césarienne (crédit photo : Baha Sibai)



Déhiscence profonde suite à une opération de correction d'une scoliose (crédit photo : Guido Ciprandi)

Les cicatrices hypertrophiques et chéloïdiennes (Encadré 6, page 11) résultent d'une cicatrisation anormale de la plaie et peuvent provoquer beaucoup de gêne du fait d'un piètre rendu cosmétique, d'un prurit, de douleurs et de contractures<sup>[61,62]</sup>. Les cicatrices hypertrophiques et chéloïdiennes tendent à se développer dans des plaies sous forte tension<sup>[63]</sup>. La cicatrisation hypertrophique a lieu chez 34 à 64 % des patients devant subir des procédures chirurgicales standards<sup>[64]</sup>. Les cicatrices chéloïdiennes se développent principalement sur le lobe de l'oreille, les épaules et au-dessus du sternum<sup>[61]</sup>. Elles peuvent survenir chez des patients de toutes races, mais l'incidence est plus élevée chez les personnes à peau noire. Jusqu'à 6 %-16 % des populations africaines peuvent avoir des cicatrices chéloïdiennes<sup>[62]</sup>.

**« La qualité de la cicatrice chirurgicale doit être surveillée, idéalement pendant 12 mois après l'opération chirurgicale, et le groupe de travail des experts recommande d'inclure la qualité de la cicatrice dans les résultats rapportés par les patients »**

Un certain nombre d'outils d'évaluation a été développé afin de suivre la qualité de la cicatrice. Ces outils contiennent généralement un certain degré d'évaluation subjective susceptible d'affecter la fiabilité<sup>[65]</sup>. Les outils utilisés pour l'évaluation des cicatrices post-opératoires incluent la Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS ou échelle d'évaluation de la cicatrice par le patient et l'observateur) et la Visual Analog Scale (VAS ou échelle analogique visuelle)<sup>[66,67]</sup>.

#### Surveillance des complications du site opératoire

La surveillance et le signalement des complications du site chirurgical font partie intégrante des efforts pour réduire leur occurrence. Cependant, l'utilisation et l'interprétation des définitions / critères diagnostiques particuliers, les processus de suivi (y compris pour la réadmission), les systèmes de signalement et les calendriers peuvent avoir un impact significatif sur les taux rapportés<sup>[22,24]</sup>. La variabilité de ces facteurs peut rendre difficile les comparaisons pertinentes entre les taux de complication du site opératoire entre différentes études.

Pour les mêmes raisons, il convient d'être prudent dans l'interprétation des résultats de la surveillance locale des complications du site opératoire dans le cadre d'autres taux locaux, nationaux ou internationaux, par ex. à des fins d'analyses comparatives ou pour la production de tableaux de classement de performances des hôpitaux.

De plus, il est probable que les systèmes de surveillance hospitaliers sous-estiment les taux de complication chirurgicale parce que certaines complications pourraient ne pas apparaître avant la sortie d'hôpital<sup>[68-70]</sup>. Il est probable que ce problème soit exacerbé par la tendance à une sortie anticipée de l'hôpital.

**« En raison des difficultés à établir les taux d'ISO et autres complications du site opératoire, il est important que les institutions ou services mettent en œuvre leurs propres programmes de surveillance pour déterminer et suivre les taux locaux de complication. »**

Plusieurs initiatives ont été développées pour la prévention des ISO, ou l'incluent d'une manière ou d'une autre. C'est le cas par exemple de : Guide du CDC pour la prévention des infections des sites opératoires, Liste de contrôle de sécurité chirurgicale de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), Initiative « working towards zero » de l'Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC), Programme national d'amélioration de la qualité de l'American College of Surgeons (ACS NSQIP), guide du National Institute for Health and Care Excellence (NICE)<sup>[68,71-75]</sup>.

Lorsque le respect des protocoles validés est élevé, des baisses des taux d'ISO ont été observés<sup>[76-78]</sup>. Cependant, le respect de l'utilisation des listes de contrôle et les protocoles varient (par ex., entre 20 et 60 % au Royaume-Uni et aux États-Unis)<sup>[24]</sup>.

Les programmes existants de surveillance des ISO ont présenté des variations des taux d'ISO. Certains indiquent que les taux d'ISO ont chuté pour certaines catégories

# DOCUMENT DE CONSENSUS

d'opérations au cours des dernières années, tandis qu'ils sont restés identiques ou qu'ils ont augmenté pour d'autres catégories<sup>[79-81]</sup>. Cependant, des doutes subsistent quant à la mesure dans laquelle les taux déclarés reflètent la réalité et si on peut pertinemment comparer les taux sur des périodes prolongées, par ex. 10 ans ou plus.

Les raisons de tels doutes incluent: le fait que les taux d'ISO reposent sur les données des seuls patients hospitalisés, qu'avec le temps le risque que la population soit l'objet de complications du site opératoire s'accroisse en raison de l'âge moyen qui augmente et de taux plus élevés de multi-morbidité. Ces préoccupations concerneront probablement d'autres types de complications du site chirurgical.

Les programmes de surveillance utilisent un panel de méthodes de recueil de données pour les complications du site opératoire. L'approche la plus robuste consiste à recueillir les données de chaque patient de manière prospective, en contact direct avec eux (sondage ou questionnaire par téléphone) à 30 jours<sup>[22]</sup>.

**« Un système validé, robuste et internationalement reconnu de surveillance utilisant des définitions uniformes pour les ISO et les autres complications du site opératoire doit être développé. »**

## IDENTIFIER LES PATIENTS À RISQUE DE COMPLICATIONS DU SITE OPÉRATOIRE

Reconnaître quels sont les patients à risque de complications du site opératoire et dans quelle mesure est essentiel pour gérer ce risque et à des fins de surveillance et de comparaison. Cela peut également contribuer à garantir une approche sur mesure des soins et un emploi approprié des interventions.

### Facteurs de risque

Le risque de complications du site opératoire dépend d'un grand nombre de facteurs dont certains sont liés aux patients et d'autres aux procédures chirurgicales. Le Tableau 2 énumère les facteurs de risque de complications du site opératoire, par exemple ISO, sérome, hématome, déhiscence et cicatrice anormale - autant de facteurs qui sont communs à tous les types de chirurgie. Le Tableau 3 liste les facteurs additionnels de risque spécifiques à un choix de différents types d'opérations.

**Tableau 2 | Facteurs généraux de risque pour complications du site opératoire (adaptation à partir de<sup>[41,50,63,68,82,95]</sup>)**

Catégorie	Facteurs de risque liés au patient	Facteurs de risque liés à la procédure
<b>Facteurs de risque majeurs</b> Présence de 1 facteur = risque élevé de complication du site opératoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IMC ≥40 kg / m<sup>2</sup> ou ≤18 kg / m<sup>2</sup></li> <li>■ Diabète insulino-dépendant non contrôlé</li> <li>■ Dialyse rénale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durée prolongée de l'intervention*</li> <li>■ Opération faite en urgence</li> <li>■ Hypothermie</li> </ul>
<b>Facteurs de risque modérés</b> Présence de ≥2 = risque élevé de complication du site opératoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Score ASA (ASA Physical Status) &gt;II</li> <li>■ Âge &lt;1 an ou &gt;75 ans</li> <li>■ IMC 30-39,9 kg / m<sup>2</sup></li> <li>■ Diabète sucré (diabetes mellitus)</li> <li>■ Broncho-pneumopathie chronique obstructive ≥GOLD classe 2</li> <li>■ Insuffisance rénale / néphropathie chronique</li> <li>■ Immunosuppression</li> <li>■ Stéroïdes pour affection chronique</li> <li>■ Chimiothérapie</li> <li>■ Infection préexistante située à un endroit du corps distant du site opératoire</li> <li>■ Albumine sérique &lt; 2,5 g / dL</li> <li>■ Tabagisme (en cours)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anémie / transfusion sanguine</li> <li>■ Tension élevée sur plaie après fermeture</li> <li>■ Double traitement antiagrégant plaquettaire</li> <li>■ Mauvaise synchronisation ou omission des antibiotiques prophylactiques</li> <li>■ Traumatisme tissulaire / grande surface de dissection / grande surface de déstabilisation des tissus</li> </ul>
<b>Facteurs de risque mineurs</b> Présence de l'un ou l'autre = risque accru de complications du site opératoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Groupe ethnique africain ou afro-américain</li> <li>■ IMC 25-29,9 kg / m<sup>2</sup></li> <li>■ Hospitalisation pré-opératoire prolongée ou résidence dans une maison de retraite</li> <li>■ Maladie vasculaire périphérique</li> <li>■ Insuffisance cardiaque congestive avec fraction d'éjection ventriculaire gauche &lt; 30 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Non oblitération de l'espace mort</li> <li>■ Emplacement de l'incision</li> <li>■ Chirurgie antérieure</li> <li>■ Drains chirurgicaux</li> </ul>

\*Défini comme > T (heures), selon le type de procédure chirurgicale et est le 75e centile de la durée de l'intervention pour une procédure donnée, par ex., le pontage aorto-coronarien a une durée T de 5 heures et une césarienne de 1 heure<sup>[81]</sup>

## Encadré 6 | Définitions des cicatrices hypertrophiques et chéloïdiennes

### Cicatrice hypertrophique

Cicatrice surélevée caractérisée par des dépôts de quantités excessives de collagène et apparaissant peu de temps après l'opération ; ne dépasse par les bords de la plaie d'origine ; survient lorsque les cicatrices traversent les articulations ou les plis de la peau en angle droit ; peut démanger et être douloureux ; disparaît généralement avec le temps.



Cicatrice hypertrophique après mastectomie bilatérale avec changements cutanés induits par rayonnement et reconstruction de lambeau à droite (crédit photo : Risal Djohan)

### Cicatrice chéloïdienne

Cicatrice surélevée résultant d'une prolifération excessive de tissus fibreux denses, susceptible de se développer des mois après le traumatisme ; s'étend au-delà des limites de l'incision initiale ; régresse rarement ; se développe rarement au-dessus des articulations ; peut démanger et être douloureux ; associé à une couleur de peau sombre.



Cicatrisation chéloïdienne après laparotomie (crédit photo : Guido Ciprandi)

« Les facteurs de risque majeurs liés aux patients pour les complications du site opératoire sont les valeurs extrêmes d'IMC ( $\leq 18 \text{ kg / m}^2$  ou  $\geq 40 \text{ kg / m}^2$ ), diabète insulino-dépendant non contrôlé, dialyse rénale, durée prolongée d'une opération, opération réalisée en urgence et hypothermie (Tableau 2) »

Un certain nombre de schémas de classification ont été conçus pour indiquer le niveau de risque d'ISO chez le patient, par exemple le Surgical Wound Classification (SWC - classification des plaies chirurgicales)<sup>[113]</sup> et l'indice de risque NNIS<sup>[82]</sup>. En général, ces schémas servent à des fins de surveillance : ils omettent ou incluent peu de facteurs de risque liés aux patients et ne sont pas utilisés pour guider les prises de décision cliniques.

### Classification des plaies chirurgicales (SWC)

La classification des plaies chirurgicales a été conçue pour identifier et décrire le degré de contamination bactérienne d'une plaie chirurgicale au moment de l'opération<sup>[114]</sup>. Elle catégorise les plaies selon quatre catégories : propre, propre-contaminé, contaminé, et sale ou infecté (Annexe 4, page 24).

Tableau 3 | Exemples des principaux facteurs de risques additionnels pour les complications du site opératoire selon le type d'intervention (adapté de<sup>[88,91,96,111]</sup>)

Type de chirurgie	Facteurs additionnels de risque
Abdominale	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Viscères perforés</li> <li>■ Formation / fermeture de stomie</li> <li>■ Radiothérapie antérieure sur site chirurgical</li> <li>■ Incisions multiples</li> </ul>
Mammaire / plastique	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Coronaropathie</li> <li>■ Risque de saignements</li> <li>■ Score d'évaluation du risque de reconstruction mammaire (BRA)*</li> </ul>
Cardiothoracique	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prélèvement bilatéral d'artère mammaire interne</li> <li>■ Radiothérapie de la paroi thoracique</li> <li>■ Dispositif d'assistance ventriculaire gauche (DAVG)</li> <li>■ Transplantation</li> <li>■ Durée prolongée de pontage cardiopulmonaire</li> <li>■ Fermeture tardive</li> </ul>
Pédiatrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Poids très bas à la naissance** (&lt; 1 kg) } facteurs de risque majeurs</li> <li>■ Aplasie médullaire } facteurs de risque majeurs</li> <li>■ Maladie inflammatoire de l'intestin } facteurs de risque majeurs</li> <li>■ Morbidité ou maladie concomitante, par ex. troubles cérébraux, immobilité (complète ou partielle), affection cutanée du type ichthyose ou affection cutanée congénitale (génodermatose) autre qu'épidermolyse bulleuse</li> <li>■ Ventilation mécanique</li> <li>■ Unité néonatale / pédiatrique de soins intensifs (UNSI / USIP)</li> <li>■ Greffe d'organe</li> <li>■ Dispositif implantable, par ex. stimulateur cardiaque (pacemaker)</li> </ul>
Obstétrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Césariennes multiples (&gt; 3)</li> <li>■ Anticoagulants</li> <li>■ Perte de sang &gt; 1,5 L lors de l'opération</li> <li>■ Pré-éclampsie</li> <li>■ Chorioamnionite</li> </ul>
Orthopédique	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Implant / prothèse</li> <li>■ Polyarthrite rhumatoïde</li> <li>■ Portage nasal du <i>Staphylocoque doré</i> (<i>Staphylococcus aureus</i>)</li> </ul>
Vasculaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incisions inguinales</li> </ul>

\*Le Score BRA calcule le risque (en %) de toute une gamme de complications, par ex. ISO, sérome, déhiscence, perte du lambeau, explantation et réopération, sur la base de facteurs incluant modalité de reconstruction, l'IMC, âge, catégorie du score ASA, troubles hémorragiques, antécédents d'intervention cardiaque percutanée ou de chirurgie cardiaque ([www.brascore.org](http://www.brascore.org))

\*\*Cependant, la prématurité ne semble pas être un facteur de risque pour l'ISO ou pour un événement léthal qui en résulterait<sup>[112]</sup>

L'incidence des ISO augmente avec le niveau de contamination<sup>[113]</sup>. Par conséquent, la classification des plaies chirurgicales sert à classer les patients en fonction du risque d'ISO afin de suivre les résultats des études et à des fins de surveillance et de comparaison.

Les restrictions de la classification des plaies chirurgicales incluent le fait que le système ne prend pas en compte les caractéristiques intrinsèques du patient, susceptibles d'augmenter le risque d'ISO<sup>[115]</sup> et le fait que la classification n'est pas appliquée de façon uniforme<sup>[114,116]</sup>. Les causes suggérées pouvant expliquer l'application non uniforme comprennent une mauvaise interprétation des définitions et des incohérences dans les processus de détermination de la classe.

#### Indice de risque NNIS

La classification des plaies chirurgicales a été intégrée dans un système adopté par le CDC connu sous le nom d'Indice de risque NNIS (National Nosocomial Infection Surveillance – Surveillance Nationale des Infections Nosocomiales)<sup>[82]</sup>.

Les patients sont notés 0 ou 1 pour chacune des trois catégories en fonction des résultats de l'évaluation pré-opératoire, de la classification des plaies chirurgicales (Tableau 4) et de la durée de l'opération. Les patients peuvent ainsi recevoir une note pour l'Indice de risque NNIS comprise dans une fourchette entre 0 (faible risque d'ISO) et 3 (risque le plus élevé d'ISO). Les patients peuvent recevoir un score total entre 0 et 3 pour l'Indice de risque NNIS.

Une limite du score de l'Indice de risque NNIS réside dans le fait qu'il ne prend pas en compte le détail de la procédure opératoire, par ex. le placement d'un implant susceptible d'affecter le risque d'ISO<sup>[88]</sup>.

#### Calculateurs de risque opératoire

Les calculateurs de risque utilisent des informations concernant la procédure et le patient afin de calculer le risque de complications chirurgicales pour des patients en particulier, par ex. mortalité, pneumonie, insuffisance rénale et ISO. L'accès aux calculateurs se fait généralement par Internet.

Plusieurs calculateurs de risque dédiés à des types particuliers d'opération ont été conçus, par ex. le calculateur de risque de la Society of Thoracic Surgeons (STS) pour le remplacement des valves ou les opérations de pontage de l'artère coronaire ([www.riskcalc.sts.org](http://www.riskcalc.sts.org)), et le score BRA d'évaluation des risques de reconstruction du sein ([www.brascore.org](http://www.brascore.org)).

**« Un calculateur de risque doit être développé spécialement pour toute une gamme de spécialités chirurgicales et de complications sur site chirurgical et il peut être utilisé pour l'éducation et les recommandations pré-opératoires du patient et pour indiquer le besoin d'interventions afin de réduire les risques. »**

L'American College of Surgeons a utilisé les données recueillies via le programme chirurgical national d'amélioration de la qualité (NSQIP) afin de développer un calculateur général en ligne devant estimer les risques d'une série de types différents d'opérations chirurgicales<sup>[118]</sup> ([www.riskcalculator.facs.org](http://www.riskcalculator.facs.org)). Les cliniciens saisissent les informations concernant la procédure chirurgicale à exécuter ainsi que les données détaillées des patients, par ex. âge, sexe, taille, poids et comorbidités. Le calculateur indique des

**Tableau 4 | Index de risque national de surveillance des infections nosocomiales (NNIS)<sup>[68,82,117]</sup>**

Catégorie	Compter un point pour chaque catégorie si les critères sont présents
État physique préopératoire de l'American Society of Anesthesiologists (ASA)*	Dans la classe III, IV ou V de l'ASA
Classification des plaies chirurgicales (Annexe 4)	Contaminé ou sale-infecté
Durée de l'opération**	Durée >T (heures)

\*Classification ASA PS (physical status – état physique) ASA PS I – Patient sain normal ; ASA PS II – Patient avec anomalie systémique modérée ; ASA PS III – Patient avec anomalie systémique sévère ; ASA PS IV – Patient avec anomalie systémique sévère représentant une menace vitale constante ; ASA PS V – Patient moribond dont la survie est improbable sans l'intervention ; ASA PS VI – Patient déclaré en état de mort cérébrale dont les organes ont été prélevés pour greffe

\*\*Voir note de bas de page dans le Tableau 2, page 10

probabilités estimant les risques de décès, « tout type de complication » et toute une gamme de complications individuelles. Cependant, la seule complication du site opératoire rapportée est l'ISO.

## RISQUES ET CONSÉQUENCES DES COMPLICATIONS DU SITE OPÉRATOIRE

Aucun calculateur n'est disponible actuellement pour calculer le risque de complications chirurgicales pour les patients en pédiatrie. Une étude utilisant les données recueillies via le NSQIP et menée sur les patients en pédiatrie a identifié un modèle de régression logistique flexible comme étant le meilleur outil de prévision de morbidité chirurgicale à 30 jours chez les patients en pédiatrie. On attend de ce modèle, après validations supplémentaires, qu'il puisse être utilisé pour soutenir la prise de décision clinique<sup>[19]</sup>.

En sus des variations de l'incidence, la gravité des conséquences des complications du site opératoire varie selon le type de procédures chirurgicales. Comprendre quels patients sont à risque le plus élevé de conséquences graves suite à des complications du site opératoire facilitera l'allocation de ressources en indiquant quels groupes de patients peuvent bénéficier le plus d'interventions additionnelles. Si possible, les facteurs de risque modifiables doivent être corrigés avant l'opération, par ex., arrêter de fumer et perdre du poids<sup>[68]</sup>.

Les exemples de procédures ayant des taux élevés de complications du site opératoire avec des conséquences potentiellement graves incluent les greffes de cœur-poumons et les chirurgies complexes (Tableau 5). Même pour d'autres procédures pour lesquelles le risque de complications sur site chirurgical est relativement faible, les conséquences d'une complication peuvent également être plus graves parce qu'elles peuvent affecter les structures sous-jacentes et / ou le matériau de l'implant, par ex., une infection dans une arthroplastie totale de hanche pourrait demander une autre opération afin de remplacer la prothèse.

Cependant, des patients subissant la même procédure peuvent être plus ou moins susceptibles d'être victimes de complications sur le site opératoire du fait de la présence ou non d'autres facteurs de risque. Par exemple, dans le Tableau 5, un patient avec une hernie inguinale souffrant d'un diabète insulino-dépendant mal contrôlé peut se retrouver dans la catégorie à incidence plus élevée pour les ISO / complications du site opératoire.

**Tableau 5 | Risques et conséquences des complications sur site chirurgical des incisions fermées**

Gravité des conséquences des complications du site opératoire		
Gravité des conséquences des complications du site opératoire	Gravité élevée	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Arthroplastie primaire</li> <li>■ Chirurgie d'implant — par ex., remplacement valve cardiaque, augmentation mammaire, reconstruction d'implant après mastectomie</li> <li>■ Pontage aorto-coronarien</li> <li>■ Chirurgie vasculaire avec insertion de greffon aortique et de membre</li> <li>■ Réparation de paroi abdominale pour abdomen ouvert congénital (laparochisis, omphalocèle)</li> <li>■ Chirurgie plastique pédiatrique maxillo-faciale et craniofaciale</li> <li>■ Procédures uréthoplastiques complexes à multiples étapes</li> </ul>
	Gravité moindre	<p><b>Conséquences moins graves / incidence moindre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hernie inguinale</li> <li>■ Thyroïdectomie</li> <li>■ Chirurgie du canal carpien</li> <li>■ Chirurgie pour lésion de nævus / non urgente</li> <li>■ Augmentation mammaire non urgente</li> <li>■ Liposuction / autre chirurgie cosmétique non urgente</li> </ul>
		<p><b>Conséquences plus graves / incidence plus élevée</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Chirurgie complexe — par ex. opération colorectale majeure, œsophagogastrectomie, procédures combinées étendues incluant une durée d'opération prolongée, en particulier dans les procédures de restaurations ou de restaurations multiples</li> <li>■ Greffe du cœur, poumon ou cœur-poumons</li> <li>■ Révision d'arthroplastie</li> <li>■ Greffe du foie chez les enfants</li> <li>■ Opérations oncologiques majeures chez les enfants</li> <li>■ Après radiothérapie</li> </ul>
Incidence moindre		Incidence élevée

### Incidence des ISO / complications du site opératoire

N.B. La classification des procédures dans ce schéma est très généralisée, les procédures présentées ici sont des exemples et ne constituent pas une liste exhaustive. En réalité, le niveau de gravité et l'incidence se présentent sous forme d'échelles continues. De plus, des patients subissant la même procédure peuvent connaître différents niveaux de risque et gravité des conséquences des complications du site opératoire, du fait des variations de présence d'autres facteurs de risque. Les conséquences les plus graves incluent l'échec d'une opération, les changements qui bouleversent la vie du patient, voire la mort

## PRÉVENIR LES COMPLICATIONS DU SITE OPÉRATOIRE

La prévention des complications du site opératoire est complexe en raison des interrelations entre les facteurs patients, facteurs environnementaux et chirurgicaux susceptibles d'être impliqués. Les facteurs de risque peuvent apparaître à des points multiples pendant les phases pré-opératoires, opératoires et post-opératoires.

Depuis 2009, la Liste de contrôle de sécurité chirurgicale de l'OMS (Annexe 5, page 24) a été utilisée et adaptée dans de nombreux pays dans le monde afin d'améliorer les résultats chirurgicaux et de réduire la mortalité chirurgicale<sup>[71]</sup>.

Une étude internationale de cohorte, prospective et multicentrique a établi que l'introduction de la Liste de contrôle a été associée à une baisse significative de la mortalité ainsi que de tous les taux de complication et d'ISO<sup>[120]</sup>. Cependant, la difficulté à répliquer ces résultats et une recherche montrant que les listes de contrôle ne sont pas toujours utilisées correctement, ont mis en lumière la complexité de l'environnement de la salle d'opération et l'importance d'une mise en œuvre soigneusement planifiée, qui comprend d'obtenir un degré d'adhésion et de soutien<sup>[24,121-123]</sup>.

### Interventions pour réduire le risque de complications du site opératoire

Un grand nombre d'interventions peuvent aider à réduire le risque de complications sur site chirurgical. Les recommandations publiées sur les interventions à mettre en œuvre tendent à se concentrer sur celles qui visent à réduire l'incidence des ISO<sup>[30,68,72,73,124]</sup>.

Les efforts pour réduire les ISO aux niveaux local ou national, incluent souvent un nombre limité d'interventions choisies regroupées dans un « protocole de soins (*care bundle*) » afin de faciliter sa mise en œuvre<sup>[125]</sup> (Encadré 7). La conformité au protocole de soins est souvent un élément d'audit pour suivre l'impact du protocole sur les taux d'ISO.

Les défis liés à la construction d'un protocole de soins comprend également le fait de s'assurer que les interventions sélectionnées sont suffisamment étayées et faisables au sein de l'organisation des soins<sup>[127]</sup> et que l'utilisation du protocole ne représente pas une distraction par rapport aux bonnes pratiques en place<sup>[128]</sup>.

Cependant, à ce jour, la stratification des risques pour les complications du site opératoire et l'impact des interventions dans des groupes de patients différents ne sont pas suffisamment renseignés pour mettre en place une approche sur mesure centrée sur le patient. Par conséquent, les protocoles sont souvent utilisés pour tous les patients, indépendamment du niveau de risque de complications sur site chirurgical. Si possible, les interventions visant à réduire les complications du site opératoire doivent être personnalisées et utilisés selon le niveau de risque individuel du patient.

Les interventions générales pré-, intra- et post-opératoires, identifiées par le Groupe de travail d'experts comme importantes pour la réduction des complications du site opératoire sont résumées dans les Annexes 6-8 (pages 25-27). Pendant la construction d'un protocole pour un type particulier de chirurgie ou procédure, les interventions spécifiques à ces opérations réduisant les taux de complications sur site chirurgical doivent également être prises en compte. La stratégie de mise en œuvre d'une intervention ou d'un protocole est aussi importante que l'intervention ou que le protocole lui-même.

### Soins post-opératoires des incisions chirurgicales fermées

L'objectif des soins post-opératoires des incisions chirurgicales fermées est de permettre une cicatrisation rapide de la plaie sans complications et avec les meilleurs résultats fonctionnels et esthétiques.

Malgré le manque de preuves confirmées démontrant qu'appliquer un pansement sur une incision fermée réduit la présence d'une ISO<sup>[129]</sup>, il s'agit d'une pratique courante et qui est préconisée dans les directives relatives à la prévention des ISO<sup>[72]</sup>.



### Encadré 7 | Définition d'un protocole de soins<sup>[126]</sup>

Un protocole de soins est une façon structurée d'améliorer les processus de soins et les résultats des patients : un petit ensemble simple de pratiques reposant sur des preuves— généralement de trois à cinq — qui, lorsqu'elles sont exécutées collectivement et de façon fiable, ont démontré qu'elles amélioreraient les résultats des patients.

## RÔLE DU TPN DANS LA GESTION DES INCISIONS CHIRURGICALES FERMÉES

Les fonctions d'un pansement sur une incision chirurgicale fermée incluent le rôle de barrière contre la contamination externe, d'absorption des fluides en excès et la garantie d'un environnement humide contribuant à la cicatrisation<sup>[130]</sup>. Les pansements contenant des agents antiseptiques tel que l'argent font l'objet d'investigations pour en déterminer le potentiel dans la prévention des ISO<sup>[131]</sup>.

### Alternatives aux pansements conventionnels

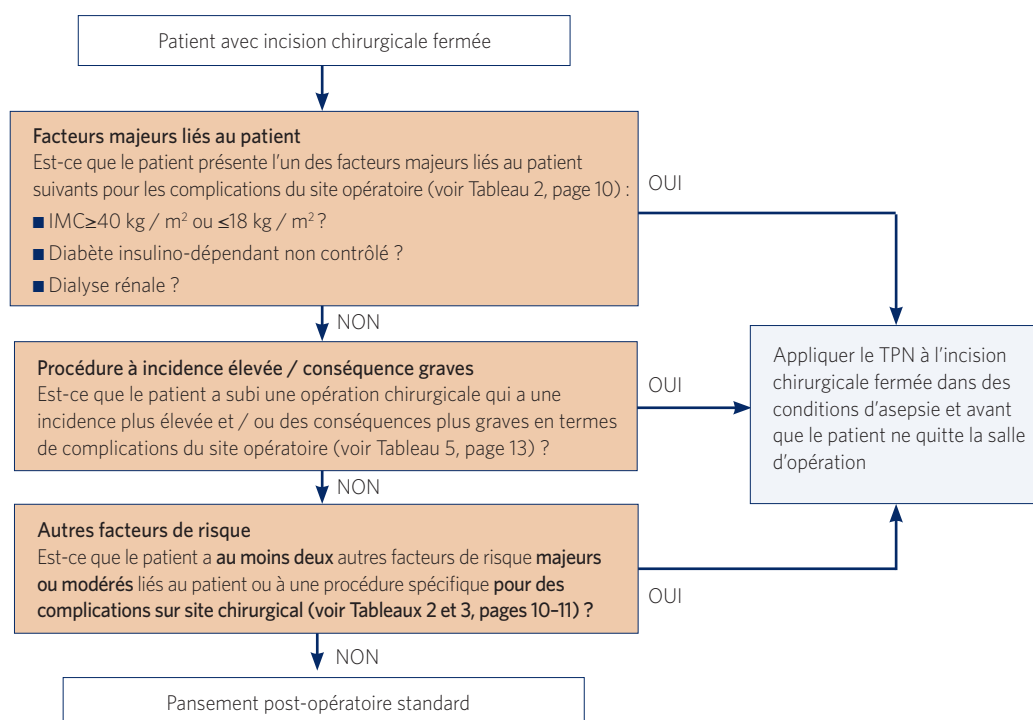
Les adhésifs au cyanoacrylate pour plaies opératoires jouent les rôles de fermeture chirurgicale et de maintien de l'étanchéité (scellant) de la plaie. Cependant, une analyse approfondie a conclu que les sutures étaient significativement meilleures que les adhésifs pour prévenir la déhiscence et qu'il n'y avait pas de différences entre les taux d'ISO des incisions suturées ou collées<sup>[132]</sup>.

Le TPN est indiqué sur les incisions chirurgicales fermées afin de contribuer à la cicatrisation des patients présentant un risque accru de complications sur site chirurgical telles qu'IPO, sérome, hématome et déhiscence. Un ensemble substantiel de preuves démontre que le TPN incisionnel suite à des types très différents d'opérations réduit les taux de complications du site opératoire<sup>[10,20,92,133-136]</sup> (Annexe 9, pages 28-32).

Comme montré dans le Schéma 2, le groupe de travail d'experts propose que le TPN soit utilisé sur incisions chirurgicales fermées chez les patients présentant des facteurs de risque intrinsèques de complications du site opératoire ou pour lesquels les procédures chirurgicales sont associées à une incidence plus élevée et / ou des conséquences plus graves de complications. Au fur et à mesure que les recherches se poursuivent, de nouveaux éléments de preuves de Niveau I se profilent démontrant les effets bénéfiques du TPN sur les taux de complications sur site chirurgical dans certaines populations de patients. Si tel est le cas, le TPN devrait également être envisagé sur les incisions pour ces patients-là.

Au stade pré-opératoire, il peut être évident que le TPN incisionnel est indiqué pour un patient. Ceci dit lorsque cela n'est pas le cas, un examen après l'opération et avant

### Schéma 2 | Place proposée du TPN dans la gestion des incisions chirurgicales fermées pour la prévention des complications incisionnelles





# DOCUMENT DE CONSENSUS

l'application d'un pansement pourrait révéler des facteurs survenus au cours de l'opération. Selon ces facteurs, un TPN pourrait de nouveau être envisagé.

### Utilisation de TPN en association avec les pansements antimicrobiens

Bien que toutes les données ne proviennent pas d'essais randomisés, certains éléments démontrent que l'application de pansements antimicrobiens peut réduire les taux d'ISO après une opération colorectale<sup>[137]</sup>, cardiothoracique<sup>[138]</sup> et arthroplastique<sup>[139]</sup>. Cependant, dans une étude sur des incisions fermées après chirurgie vasculaire, seul un sous-groupe d'incisions traitées avec des pansements antimicrobiens ont affiché une réduction des ISO. Le sous-groupe comprenait des patients avec des incisions classées comme propres-contaminées ou au-delà<sup>[140]</sup>. Cela suggère qu'une synergie peut potentiellement être obtenue en combinant pansements antimicrobiens et TPN dans la gestion des incisions chirurgicales fermées.

Cependant, les preuves actuelles sont insuffisantes pour supporter ou invalider une telle prise de décision. Les cliniciens peuvent donc s'orienter instinctivement vers une approche dans laquelle une synergie peut être anticipée pour les incisions fermées ayant le potentiel le plus élevé de conséquences graves pour le patient en cas d'ISO (Schéma 3).

### Utiliser le TPN sur les incisions chirurgicales fermées pour la prévention des complications

L'encadré 8 contient les conseils pour l'utilisation d'un TPN sur les incisions chirurgicales fermées et l'encadré 9 (page 18) énumère les propriétés, telles qu'identifiées par le Groupe de travail d'experts, d'un système idéal de TPN à appliquer sur les incisions chirurgicales fermées.

Le TPN est bien établi dans la gestion de la cicatrisation des plaies chroniques et des plaies chirurgicales en seconde intention<sup>[141]</sup>. Un nombre croissant de preuves démontre également que l'utilisation du TPN sur des incisions chirurgicales fermées

### Schéma 3 | Approche instinctive d'un potentiel usage synergétique des pansements antimicrobiens et du TPN dans la gestion des incisions chirurgicales fermées

Conséquences des ISO**	Fort impact	TPN incisionnel avec pansement antimicrobien	TPN incisionnel avec pansement antimicrobien
	Faible impact	Pansement post-opératoire standard ou antimicrobien	TPN incisionnel
		Mineurs	Majeurs

### Facteurs de risque d'ISO du patient\*

\*par ex. IMC, diabète, durée de l'intervention

\*\*par ex., peu de conséquence = déhiscence de réduction mammaire  
conséquence importante = médiastinite ou infection articulaire péri-prothétique

## MODE D'ACTION DU TPN SUR LES INCISIONS CHIRURGICALES FERMÉES

(celles guérissant en première intention) réduit l'incidence des complications du site opératoire<sup>[10,20,92,133-136]</sup> (voir pages 19-21).

Le mode d'action du TPN a été étudié principalement sur les plaies ouvertes et en grande partie dans des études sur animaux et en laboratoire. Cette recherche a établi que dans les plaies ouvertes, le TPN facilite la guérison de plusieurs façons, notamment :

- par contraction des bords de la plaie pour en réduire la taille
- en stimulant l'angiogenèse
- en augmentant le taux de formation de tissu de granulation
- en réduisant l'œdème<sup>[8,11,14]</sup>.

Pour les incisions chirurgicales fermées présentant des bords de la plaie affrontés et qui devraient cicatriser en première intention, un taux accru de formation de tissu de granulation et une contraction des bords de plaie semble moins pertinente.

En plus de pourvoir une barrière physique à la contamination externe, des études sur les animaux, *in vitro* et des modèles informatisés ont suggéré que le TPN, lorsqu'il est utilisé sur des incisions chirurgicales fermées, a des effets au-delà de l'incision en elle-même, réduit la tension latérale, améliore le drainage lymphatique et réduit sérome et hématome<sup>[142-144]</sup>.

### Tension latérale réduite

La modélisation par ordinateur des effets du TPN sur une incision chirurgicale fermée indiquait que les tensions latérales diminuaient d'environ 45 %-70 %<sup>[142,145]</sup>. Dans un modèle physique d'incision fermée, environ 50 % de force en plus était requise pour désunir une incision après application d'un TPN par rapport à une incision fermée avec des sutures ou des agrafes<sup>[142,145]</sup>. Trois études sur les animaux ont également établi que

### Encadré 8 | Conseils généraux concernant l'utilisation du TPN sur les incisions chirurgicales fermées pour la prévention des complications d'incisions

#### Avant l'opération

- Décrire, montrer et discuter du TPN avec le patient / soignant et / ou les parents pour les patients en pédiatrie.

#### Pendant l'opération

- Définir le placement de l'incision, des drains chirurgicaux et des colostomies pour pouvoir placer le pansement du TPN
- Considérer le placement du port d'aspiration et de la tubulure pour éviter les dommages dus à la pression si cela est pertinent pour le dispositif du TPN utilisé
- S'assurer que les drains sont placés dans une position plus basse. (N.B. Le TPN sur les incisions fermées ne remplace pas le besoin de drains chirurgicaux si cela est indiqué.)
- S'assurer que la peau du patient est sans poils et sèche avant d'appliquer le pansement afin d'assurer une bonne adhésion du pansement et l'obtention de l'étanchéité. Des bandes de gel peuvent être utiles pour faciliter l'adhésion dans les zones difficiles à étanchéiser
- Appliquer le pansement en conditions d'asepsie et conformément aux instructions du fabricant
- Le pansement ne doit pas être placé sur les drains ou les câbles
- Pour une application sur une articulation, par ex. un genou, s'assurer que le pansement est appliqué sans tension afin de minimiser le risque d'apparition de cloques
- Évaluer la zone de lésion tissulaire de chaque côté de l'incision et sélectionner un pansement large de TPN
- Inspecter le pansement, le réservoir (le cas échéant), et le bloc d'alimentation régulièrement.

#### Après l'opération

- Si le pansement doit être changé, utiliser une technique aseptique
- Laisser le pansement en place pendant 5 à 7 jours, selon les instructions du fabricant et la disponibilité d'accès aux patients externes pour son retrait, sauf en cas d'inquiétudes quant à l'incision ou si un changement de pansement est requis
- Si l'incision est fermée et sèche lorsque le pansement est retiré, il n'est pas nécessaire de réappliquer le TPN ou un pansement conventionnel
- Remettre aux patients qui sortent de l'hôpital des informations écrites sur la façon de prendre soin du système TPN et quand et comment contacter un professionnel de santé
- Si des signes d'ISO apparaissent, suivre le protocole local pour la prise en charge des ISO. Établir si le maintien du TPN est approprié.

la résistance à la rupture des plaies augmentait lorsqu'un TPN était appliqué à des incisions fermées afin de réduire la tension latérale<sup>[138,146,147]</sup>.

#### Drainage lymphatique amélioré

Une étude sur animaux comparant un film (pansement pelliculé) et un système de TPN avec réservoir sur des incisions suturées avec des espaces morts en-dessous utilisait des nanosphères marquées avec un isotope et introduites dans les espaces morts afin de suivre le drainage lymphatique<sup>[143]</sup>. D'autres nanosphères ont été trouvées dans les ganglions lymphatiques des sites traités par TPN ( $p \leq 0,05$ ) et dans les poumons, la rate et le foie ( $p < 0,05$ ). De plus, le volume de l'hématome / sérome était réduit de 63 % ( $p = 0,002$ ) dans les incisions traitées par TPN, mais aucun fluide n'était recueilli dans le réservoir.

Cela indique que la dispersion des fluides était assurée par un drainage lymphatique accru et non pas la sortie de fluide à travers l'incision. Bien que cela ne soit pas démontré expérimentalement, un drainage lymphatique renforcé par le TPN peut également réduire les œdèmes dans les plaies ouvertes<sup>[148]</sup>.

#### Réduire séromes et hématomes

En sus de l'étude mentionnée ci-dessus, une autre étude sur les animaux a fait ressortir une réduction de section transversale des hématomes sous les incisions fermées traitées par TPN ( $p < 0,05$ )<sup>[144]</sup>. Cet effet a également été reproduit dans certaines études cliniques<sup>[49,149]</sup>.

#### Effets sur la microcirculation

Lorsqu'il est appliqué à des plaies ouvertes sur des modèles animaux, le TPN a entraîné une hypoperfusion relative à proximité du bord de la plaie (0,5 cm), mais une augmentation de la perfusion à 2,5 cm du bord, effets qui peuvent tous deux être bénéfiques à la cicatrisation<sup>[8]</sup>. Cependant, les effets du TPN appliqué aux incisions chirurgicales fermées sur la microcirculation locale ne sont pas encore bien documentés. Le TPN appliqué sur la peau intacte de volontaires sains a augmenté la saturation en oxygène et le débit sanguin<sup>[150]</sup>. Cependant, une étude des incisions fermées faite sur animaux a constaté une légère diminution du débit sanguin dans les tissus superficiels sous TPN<sup>[14]</sup>.

#### Encadré 9 | Propriétés idéales d'un système TPN pour l'utilisation sur des incisions chirurgicales fermées pour prévenir les complications sur incisions, identifiées par le Groupe de travail d'experts

N.B. Certaines de ces propriétés sont des aspirations et ne sont pas encore disponibles

- Le dispositif est discret et n'interfère pas avec les activités quotidiennes
- Composant du pansement :
  - Adhère bien
  - S'enlève facilement sans endommager la peau
  - Hypoallergénique
  - Flexible / pliable
  - Gamme de tailles et de formes
- Usage unique / jetable
- Intègre un détecteur de défaut d'étanchéité ou de fuite
- Pour la pédiatrie — la pompe ne contient pas de composants qui pourraient se détacher et être ingérés, par ex. absence de piles en forme de pièces
- Indicateur de batterie faible
- Peut être laissé en place jusqu'à 5 à 7 jours
- Supporté par des preuves cliniques démontrant la réduction des complications du site opératoire
- Sûr
- Accessible et rentable
- Liste de souhaits :
  - Contient un système d'avertissement pour les niveaux ou types de bactéries indésirables
  - Surveille la tension de la plaie
  - Le patient peut régler le volume de l'alarme et ses caractéristiques (par ex., activer la vibration)
  - Permet l'inspection de l'incision fermée
  - La taille et la forme peuvent être modifiées selon les besoins.

L'effet bénéfique majeur sur la perfusion d'une incision fermée par TPN réside probablement dans la réduction de l'œdème post-opératoire et le rétablissement du flux sanguin occlus. Une expérience menée sur des lambeaux à forme aléatoire d'une taille telle qu'ils subiraient une nécrose des extrémités distales a constaté que, lorsque le TPN était appliqué pendant 4 jours, un plus grand pourcentage de la surface des lambeaux restait viable<sup>[151]</sup>.

Le mécanisme à l'œuvre derrière cet effet est supporté cliniquement par des expériences faites sur l'application du TPN sur des lambeaux de transfert de tissus libres<sup>[152]</sup>. Le TPN a entraîné une réduction statistiquement significative de l'œdème et des marqueurs inflammatoires induits par l'ischémie pendant le placement des lambeaux. Ceci suggère que, si les deux côtés d'une incision fermée sont considérés comme pouvant être partiellement ischémiques suite à une déstabilisation ou à traumatisme étendu des tissus par exemple, alors l'application du TPN sur une plus large surface — « la zone lésée » — plutôt que simplement sur l'incision fermée pourrait être une meilleure stratégie d'un point de vue clinique<sup>[8]</sup>.

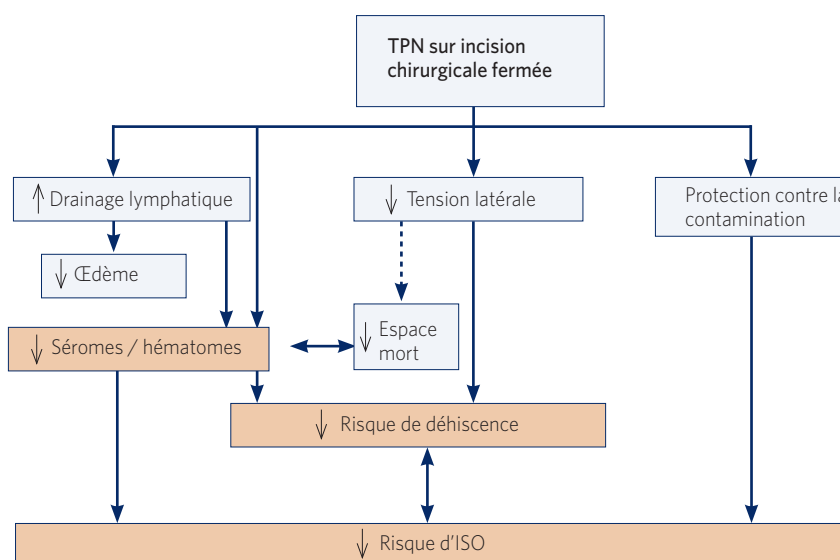
**« Les effets combinés d'une tension latérale réduite, un drainage lymphatique amélioré et une réduction des hématomes et séromes constatés dans les études du TPN sur incisions chirurgicales fermées peuvent contribuer à une cicatrisation plus rapide et plus solide et à des risques réduits d'infection et de déhiscence (Schéma 4)<sup>[8]</sup> »**

#### Preuves cliniques de l'effet du TPN sur les incisions chirurgicales fermées

L'utilisation du TPN sur des incisions chirurgicales fermées pour prévenir les complications incisionnelles a été évaluée pour une gamme d'opérations de différents types (Annexe 9, pages 28-32). Un certain nombre d'analyses de la littérature et de méta-analyses ont été conduites sur le TPN sur incisions et ont produit toute une série de conclusions sur son effet clinique. Les variations de résultats sont probablement dues à des différences affectant les critères d'inclusion : chaque analyse utilise un ensemble différent d'études. La revue systématique et la méta-analyse les plus récentes se concentrent seulement sur les Etudes Contrôlées Randomisées (ECR) comparant le TPN incisionnel aux soins standards post-opératoires<sup>[10]</sup>.

Le résultat le plus souvent signalé est le taux d'ISO. Plusieurs revues et méta-analyses systématiques incluant des études portant sur toute une gamme d'opérations

**Schéma 4 | Effets du TPN sur les incisions chirurgicales fermées (adapté de<sup>[8]</sup>)**



Une discussion des auteurs sur les résultats de la revue systématique la plus récente du TPN sur les incisions chirurgicales fermées<sup>[10]</sup> peut être visualisé sur : <https://www.youtube.com/watch?Case=L-fZGpHzubo>

chirurgicales de divers types ont mis en évidence que le TPN sur les incisions chirurgicales fermées est associé à une réduction de l'incidence des ISO par rapport aux soins standards<sup>[10,20,136,153-155]</sup>.

En général, le taux d'ISO est réduit de moitié par un TPN incisionnel<sup>[10]</sup>. Les études recensées (ECR et études comparatives) ont constaté une réduction significative des ISO avec le TPN sur les incisions chirurgicales orthopédiques, cardiothoraciques et vasculaires<sup>[16,156-159]</sup> (Tableau 6).

Certaines revues systématiques et méta-analyses notent également une réduction de la formation de séromes et séro-hématomes par comparaison avec les soins standards<sup>[10,20]</sup>, tandis que d'autres ont atteint des résultats non concluants<sup>[136,154]</sup>. En général, l'incidence de la formation de séromes est réduite de moitié par un TPN incisionnel<sup>[10]</sup>. Les études recensées (ECR) ont constaté une réduction significative des séromes avec TPN après chirurgie orthopédique<sup>[49,149,160]</sup> (Tableau 7).

**« Le nombre de preuves concernant le TPN incisionnel est en hausse : un certain nombre d'essais cliniques randomisés sont en cours, dont plusieurs avec des protocoles publiés<sup>[162-167]</sup> »**

Les études recensées sur les opérations chirurgicales orthopédiques et mammaires ont constaté une réduction significative des déhiscences avec le TPN<sup>[134,156,159]</sup> (Tableau 8). Cependant, des revues systématiques et des méta-analyses publiées ont mis en avant que l'hétérogénéité de l'étude faisait obstacle à l'analyse ou que les éléments de preuve en faveur d'une réduction de la déhiscence n'étaient pas concluants<sup>[10,20,136,153,161,168]</sup>.

La qualité de la cicatrice a été évaluée dans un essai randomisé de TPN par comparaison avec les soins standards des incisions fermées, après une opération chirurgicale de réduction mammaire<sup>[134]</sup>. Des évaluations du type VAS et POSAS ont été réalisées à 42 jours et à 90 jours après l'opération. Lors des deux évaluations, il a été constaté que le sein traité par TPN présentait une cicatrice d'une qualité significativement meilleure que le sein traité selon les soins standards dans les deux évaluations précoces ( $p < 0,001$ ).

#### Rapport coût-efficacité

Le traitement des complications du site opératoire est très coûteux. Les interventions qui réduisent le risque d'apparition de complications peuvent ainsi prévenir des coûts additionnels en permettant aux patients de retourner rapidement chez eux et de reprendre leurs activités sociales et professionnelles rapidement après l'opération.

Il a été démontré qu'un TPN sur des incisions chirurgicales fermées réduisait la durée du séjour en hôpital et le taux de réadmission. Dans une étude de cohorte du TPN chez les patients ayant subi une opération cardiothoracique à haut risque, la durée moyenne

**Tableau 6 | Réduction des taux d'ISO dans les études de TPN sur incisions chirurgicales fermées**

Auteur	Type de chirurgie	Détails	
Stannard et al, 2012 <sup>[156]</sup> (ECR)	Orthopédique (membre inférieur).	249 patients ; 263 fractures	n=141 TPN* ; n=122 témoins Incidence des ISO : 10 % vs 19 % ( $p < 0,05$ )
Grauhan et al, 2013 <sup>[157]</sup> (ECR)	Sternotomie	150 patients	n=75 TPN** (6-7 jours); n=75 témoins Incidence des ISO : 4 % vs 16 % ( $p < 0,05$ )
Witt-Majchrzak et al, 2015 <sup>[158]</sup> (ECR)	Sternotomie	80 patients	n=40 TPN*** ; n=40 témoins Incidence des ISO : 2,5 % vs 17,5 % ( $p < 0,05$ ) (seules les ISO superficielles ont été vues)
Adogwa et al, 2014 <sup>[159]</sup>	Orthopédique (rachis)	160 patients	n=46 TPN*** ; n=114 témoins Incidence des ISO : 10,6 % vs 14,9 % ( $p < 0,05$ )
Matatov et al, 2013 <sup>[16]</sup>	Vasculaire (aine)	90 patients ; 115 incisions	Incidence des ISO : 10,6 % vs 14,9 % ( $p < 0,05$ )

\*V.A.C. (KCI) ; \*\*Prevena™ Système de prise en charge des incisions (KCI) ; \*\*\*PICO™ Traitement de plaie par pression négative à usage unique (Smith & Nephew)

**Tableau 7 | Réduction de l'incidence et du volume de séromes dans des études de TPN sur incisions orthopédiques fermés**

Auteur	Détails
Pachowsky et al, 2012 <sup>[149]</sup> (ECR)	19 patients ; n=9 TPN* (5 jours), n=10 témoins Incidence des séromes : 44 % vs 90 % Volume de séromes : <ul style="list-style-type: none"> <li>5e jour : 0,6 mL vs 2,0 mL (p=non significatif)</li> <li>10e jour : 2,0 mL vs 5,1 mL (p&lt;0,05)</li> </ul>
Pauser et al, 2014 <sup>[160]</sup> (ECR)	21 patients, n=11 TPN* (5 jours), n=10 témoins Incidence des séromes : 36 % vs 80 % Volume de séromes au 5e jour : 0,26 cm <sup>3</sup> vs 4,00 cm <sup>3</sup> (p<0,05)
Nordmeyer et al, 2015 <sup>[49]</sup> (ECR)	20 patients ; n=10 TPN** (5 jours), n=10 témoins Volume de séromes : <ul style="list-style-type: none"> <li>5e jour : 0,0 mL vs 1,9 mL (p&lt;0,05)</li> <li>10e jour : 0,5 mL vs 1,6 mL (p&lt;0,05)</li> </ul>

\*Système de prise en charge des incisions Prevena (KCI) ; \*\*Traitement de plaies par pression négative à usage unique PICO (Smith & Nephew)

du séjour à l'hôpital des patients traités par TPN était de 5 jours. La durée du séjour des contrôles historiques ayant été traités avec un film était de 10,2 jours<sup>[169]</sup>. Une autre étude a examiné l'effet de l'introduction de TPN pour les incisions pour césariennes chez les femmes à haut risque : le retour en salle opératoire est passé de 3 % à 0,5 % et le taux de réadmission de 3 % à 0,54 %<sup>[170]</sup>.

Dans une étude pilote des patients ayant subi une opération chirurgicale intestinale dans le cadre d'une maladie de Crohn, le TPN a été associé à un nombre moins important de complications des plaies et à un séjour à l'hôpital d'une durée significativement plus courte que pour les soins standards<sup>[171]</sup>. La durée du séjour pour les patients traités par TPN était de 7,5±1,8 jours et, pour les soins standards, de 10,3±1,6 jours (p=0,0007).

Peu d'analyses formalisées de rentabilité du TPN dans la gestion des incisions fermées ont été conduites. Un groupe australien a évalué la rentabilité du TPN par rapport aux pansements standards du point de vue du prestataire de soins engagé dans la prévention des ISO chez les femmes obèses subissant une césarienne de convenance<sup>[172]</sup>. L'étude a utilisé un modèle décisionnel et des données déjà publiées et a conclu que le TPN est plus rentable que les soins standards. L'avantage monétaire net incrémental du TPN était de 70 AUD et la probabilité que le TPN soit moins onéreux globalement était de 65 %.

Une autre analyse de coût du point de vue du payeur a évalué le TPN par comparaison avec un pansement post-opératoire standard chez des patientes accouchant par césarienne<sup>[173]</sup>. Cette analyse concluait que le TPN serait rentable s'il coûtait moins de 192 USD (prix 2014) à l'unité et s'il était utilisé chez des patients à risque élevé d'ISO.

**Tableau 8 | Réduction de déhiscences dans les études de TPN sur incisions chirurgicales fermées**

Auteur	Type de chirurgie	Détails	
Stannard et al, 2012 <sup>[156]</sup> (ECR)	Orthopédique (membre inférieur)	249 patients ; 263 fractures	n=141 TPN* ; n=122 témoins Incidence de déhiscences : 8,6 % vs 16,5 % (p<0,05)
Galiano et al, 2014 <sup>[134]</sup> (ECR)	Sein	200 patients ; 400 incisions	n=200 TPN** ; n=200 témoins Déhiscence à 21 jours : 16,2 % vs 26,4 % (p<0,05)
Adogwa et al, 2014 <sup>[159]</sup>	Orthopédique (rachis)	160 patients	n=46 TPN** ; n=114 témoins Incidence de déhiscences : 6,38 % vs 12,28 % (p<0,05)

\*V.A.C. \*\*Traitement de plaies par pression négative à usage unique PICO (Smith & Nephew)

**Case 10 | Domaines de recherches futures**

- Mécanisme de cicatrisation dans des incisions chirurgicales fermées, par ex. ce qu'il se passe dans l'incision, sous la peau, aux niveaux cellulaire, moléculaire et biochimique ?
- Caractérisation du mode d'action du TPN sur les incisions chirurgicales fermées, en incluant les effets sur la perfusion et microcirculation tissulaire, l'œdème et la production d'exsudat, le système lymphatique, la pénétration des antibiotiques dans les tissus, la production de facteurs de croissance, la réplication cellulaire et la mesure de pression dans différentes zones de la plaie et les tissus environnants
- Comparaison du mécanisme d'action et effets d'un TPN continu et intermittent et de différents niveaux de pression négative sur les incisions chirurgicales fermées
- Etudes cliniques supplémentaires examinant l'effet du TPN sur les complications sur incision chirurgicale fermée dans différents :
  - groupes de risque de patients
  - types de chirurgie
  - Emplacements de l'incision
- Effet de l'utilisation du TPN dans les incisions chirurgicales fermées sur les résultats rapportés par les patients, y compris qualité de la cicatrisation et douleur
- Détermination des facteurs affectant l'observance des patients sous TPN
- Analyses des coûts de traitement et prévention des diverses complications d'incisions chirurgicales fermées, y compris le ratio coût-efficacité du TPN
- Études de combinaison du TPN avec des antimicrobiens pour la chirurgie à haut risque d'ISO dans des plaies contaminées ou sale-infectées.

**« Des études supplémentaires du rapport coût-efficacité du TPN incisionnel sont nécessaires. Cependant, en réduisant les complications du site opératoire, le TPN peut potentiellement apporter des bénéfices importants en termes de coûts en améliorant la cicatrisation et en réduisant les frais de santé (par ex., traitement des ISO moindres coûteux, réduction de la durée des séjours hospitaliers et diminution du nombre de réadmissions)<sup>[174,175]</sup> »**

**BESOINS DE RECHERCHE FUTURS**

Un certain nombre d'essais randomisés visant à évaluer l'effet du TPN sur les incisions chirurgicales fermées sont en cours ou prévus, ou les rapports en cours de préparation en 2016/17 (voir : [clinicaltrials.gov](http://clinicaltrials.gov)). L'encadré 10 présente certains aspects de la gestion des incisions chirurgicales fermées et des TPN qui nécessitent davantage de recherches.



### Annexe 1 | Exemples de taux signalés d'ISO

N.B. Les taux d'ISO par pays varient considérablement, en partie au moins, en raison de différences géographiques dans les critères et systèmes de signalement. Le Groupe de travail d'experts estime que les taux rapportés dans ce tableau sont probablement sous-estimés

Pays	Taux d'ISO global (%)	Taux d'ISO par type de chirurgie* (plus faible - plus élevé) (%)
Chine <sup>[176]</sup>	4,5	1,0 (orthopédie) — 8,3 (abdominal)
Angleterre <sup>[81]</sup>	1,4	0,6 (prothèse du genou) — 10,4 (gros intestin)
Allemagne <sup>[177,178]</sup>	2,0	0,1 (reconstruction de l'artère carotide) — 9,4 (chirurgie du côlon)
Italie <sup>[179]</sup>	5,2	2,6 (césarienne) — 18,9 (côlon)
Inde <sup>[180]</sup>	4,2	1,7 (prothèse du genou) — 8,3 (chirurgie mammaire)
Japon <sup>[181,182]</sup>	6,0	0,5 (mastectomie) — 19,4 (œsophagectomie)
Mexique <sup>[183]</sup>	5,5	5,1 (prothèse de hanche) — 18,4 (dérivation (shunt) ventriculaire)
États-Unis <sup>[35,184]</sup>	1,9	0,26 (thyroïde / parathyroïde) — 13,7 (greffe du foie)

\*Les types de chirurgie déclarés et les catégorisations ont varié

### Annexe 2 | Exemple de taux d'ISO selon le type de chirurgie<sup>[185]</sup>

Type de chirurgie	INICC (%)	CDC-NHSN (%)
Abdominal — exploratoire	4,1	2,0
Appendice	2,9	1,4
Canal cholédoque, foie ou pancréas	9,2	9,9
Chirurgie mammaire	1,7	2,3
Césarienne	0,7	1,8
Chirurgie cardiaque	5,6	1,3
Chirurgie du côlon	9,4	5,6
Pontage coronarien avec incisions thoracique et du site donneur	4,5	2,9
Vésicule biliaire	2,5	0,6
Prothèse de hanche	2,6	1,3
Réduction ouverte de fracture	4,2	1,7
Chirurgie de pontage vasculaire périphérique	2,5	6,7
Chirurgie du rectum	2,3	7,4
Chirurgie thoracique	6,1	1,1
Thyroïde et / ou parathyroïde	0,3	0,3

INICC : Consortium national de contrôle des infections nosocomiales (30 pays de 4 continents ; 2005-2010) ; CDC-NHSN : Réseau national de sécurité sanitaire des Centers for Disease Control and Prevention (États-Unis ; 2006-2008)

### Annexe 3 | Système de classement ASEPSIS<sup>[37,186]</sup>

	Critère	Points
<b>A</b>	Traitement additionnel :	
	- antibiotiques	10
	- drainage du pus sous anesthésie locale	5
	- débridement des plaies (anesthésie générale)	10
<b>S</b>	Écoulement séreux*	Quotidien 0-5
<b>E</b>	Érythème*	Quotidien 0-5
<b>P</b>	Exsudat purulent*	Quotidien 0-10
<b>S</b>	Séparation des tissus profonds*	Quotidien 0-10
<b>I</b>	Isolement des bactéries	10
<b>S</b>	Séjour en tant que patient prolongé au-delà de 14 jours	5

\*La notation se fait selon la proportion (%) de plaie affectée :

	0	< 20	20-39	40-59	60-79	≥ 80
Exsudat séreux	0	1	2	3	4	5
Érythème	0	1	2	3	4	5
Exsudat purulent	0	2	4	6	8	10
Séparation des tissus profonds	0	2	4	6	8	10

#### Catégorie d'infection

Score ASEPSIS	Catégorie
0-20	Cicatrisation satisfaisante
10-20	Troubles de la cicatrisation
> 20	Infection mineure
> 30	Infection modérée à sévère
> 40	Infection sévère

## DOCUMENT DE CONSENSUS

Annexe 4   Classification des plaies chirurgicales (Surgical Wound Classification) <sup>[35,113,187]</sup>			
Catégorie / classe	Définition	Exemples de type d'opération	Risque d'infection
<b>Propre</b>	Une plaie opératoire non infectée dans laquelle aucune inflammation n'est détectée et aucune entrée n'est faite dans les voies respiratoire, digestive, génitale ou urinaire non infecté. De plus, les plaies propres sont fermées en première intention et, au besoin, drainées au moyen d'un système de drainage en circuit fermé. Les plaies sur incision opératoire faisant suite à un traumatisme non-pénétrant (contusion) doivent être incluses dans cette catégorie si elles répondent aux critères*	Hernie, varices, greffe du sein, du cœur, vasculaire et orthopédique	1-5 %
<b>Propre-Contaminée</b>	Plaies opératoires dans lesquelles on pénètre dans les voies respiratoire, digestive, génitale ou urinaire dans des conditions contrôlées et sans contamination inhabituelle. En particulier, les opérations affectant le canal cholédoque, l'appendice, le vagin et l'oropharynx sont incluses dans cette catégorie, à condition qu'aucun signe d'infection ou aucune infraction majeure dans la technique ne soit détectée	Cholécystectomie élective	3-11 %
<b>Contaminée</b>	Plaies ouvertes, récentes, accidentelles. De plus, les opérations avec des infractions majeures à la technique stérile (par ex. massage cardiaque ouvert) ou avec déversement brut du système gastro-intestinal et les incisions dans lesquelles une inflammation aiguë non purulente est détectée, y compris les tissus nécrotiques sans signe d'écoulement purulent (par ex. gangrène sèche) sont incluses dans cette catégorie	Opération colorectale élective	10-17 %
<b>Sale ou infectée</b>	Inclut d'anciennes plaies traumatiques avec tissus dévitalisés retenus et des plaies avec infection clinique identifiée ou viscères perforés. Cette définition suggère que les organismes causant une infection post-opératoire étaient présents dans la salle d'opération avant l'intervention	Drainage d'abcès, péritonite fécale	> 27 %

\*Le guide des CDC pour la surveillance des ISO recommande que les types suivants de chirurgies ne soient pas classées comme propres : opération de l'appendicite, du canal cholédoque, chirurgie du foie ou pancréas, de la vésicule biliaire, du côlon, du rectum, du petit intestin et hystérectomie vaginale

Annexe 5   Éléments de la liste de contrôle de sécurité chirurgicale de l'OMS <sup>[71]</sup>		
<p><b>Enregistrement (avant induction de l'anesthésie)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le patient a confirmé son identité, le site, la procédure, le consentement</li> <li>■ Site marqué / non applicable</li> <li>■ Contrôle de sécurité de l'anesthésie réalisé</li> <li>■ Oxymètre de pouls sur le patient et en fonctionnement</li> <li>■ Est-ce que le patient a : <ul style="list-style-type: none"> <li>- une allergie connue : non / oui ?</li> <li>- risque de respiration / aspiration difficile : non / oui — et équipement / assistance disponible ?</li> <li>- Risque de perte de sang &gt; 500 mL (7 mL / kg chez les enfants) : non / oui — et planification de fluides et d'un accès intraveineux adéquat ?</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Temps mort (avant incision cutanée)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Confirmer que tous les membres de l'équipe se sont présentés en donnant leurs noms et rôles</li> <li>■ Le chirurgien, l'anesthésiste et l'infirmière valident verbalement le patient, le site et la procédure</li> <li>■ Événements critiques anticipés : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyses du chirurgien : quelles sont les étapes critiques ou inattendues, durée de l'opération, perte de sang prévue ?</li> <li>- Analyse de l'équipe d'anesthésie : existe-t-il des problématiques propres au patient ?</li> <li>- Analyse de l'équipe infirmière : la stérilité (y compris les résultats de l'indicateur) a-t-elle été confirmée ? Y-at-il des problèmes ou inquiétudes quant à l'équipement ?</li> </ul> </li> <li>■ Est-ce qu'un traitement prophylactique antibiotique a été donné au cours des 60 dernières minutes ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non applicable</li> </ul> </li> <li>■ Est-ce que les éléments d'imagerie essentiels sont affichés ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non applicable</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Sortie (avant que le patient ne quitte la salle d'opération)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'infirmière confirme verbalement avec l'équipe : <ul style="list-style-type: none"> <li>- le nom de la procédure enregistrée</li> <li>- que le compte des instruments, éponges et aiguilles est correct (ou non applicable)</li> <li>- la manière dont le prélèvement est étiqueté (y compris le nom du patient)</li> <li>- s'il y a des problèmes d'équipement à résoudre</li> </ul> </li> <li>■ Le chirurgien, l'anesthésiste et l'infirmière examinent les principales préoccupations concernant le rétablissement et la prise en charge de ce patient</li> </ul>

## Annexe 6 | Interventions préopératoires pour la réduction des complications du site opératoire

Intervention	
<b>Tous patients / procédures</b>	
Education du patient / de la famille / du soignant	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Expliquer et fournir des informations sur les risques de complications du site opératoire et les mesures prises pour réduire ces risques</li> </ul>
Évaluation et gestion de la malnutrition préopératoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La malnutrition préopératoire est associée à une morbidité et une mortalité post-opératoires accrues, ainsi qu'à des séjours à l'hôpital plus longs chez les patients adultes et pédiatriques pour toute une gamme d'opérations<sup>[188-191]</sup></li> <li>■ Il a été démontré qu'un support nutritionnel périopératoire améliorait les résultats cliniques chez des patients soumis à une chirurgie gastro-intestinale majeure<sup>[188]</sup></li> </ul>
Traitement des bactériuries	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dans une étude du traitement préopératoire des bactériuries chez des patients soumis à une fusion spinale postérieure avec instrumentation, significativement moins de patients dans le groupe traité sur la base des résultats de culture de l'urine développaient une ISO vs le groupe non traité<sup>[192]</sup></li> </ul>
Contrôle de glycémie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les patients diabétiques ont plus de risques de développer une ISO que les patients non diabétiques<sup>[71]</sup></li> <li>■ Les taux de glycémie des patients diabétiques doivent être surveillés et maintenus &lt; 11 mmol/L ou 200 mg / dL<sup>[193]</sup></li> </ul>
Maintien de la normothermie (éviter l'hypothermie) sauf indication contraire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Une hypothermie préopératoire se produit chez environ la moitié des patients opérés<sup>[194]</sup></li> <li>■ L'hypothermie peut retarder la cicatrisation et prédisposer les patients aux ISO par ses effets sur le système immunitaire et la vasoconstriction<sup>[194,195]</sup></li> <li>■ Maintenir la normothermie (par ex., température du corps <math>\geq 35,5^{\circ}\text{C}</math>)<sup>[30]</sup></li> <li>■ Un réchauffement actif peut réduire l'incidence des ISO<sup>[196]</sup></li> </ul>
Administration d'antibiotiques appropriés en prophylaxie conformément aux directives locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ S'assurer d'administrer les antibiotiques prophylactiques dans la fenêtre optimale (souvent une heure, selon l'antibiotique utilisé) avant l'incision (« de la lame à la peau ») afin de maximiser la concentration dans les tissus<sup>[30,71,193]</sup></li> <li>■ Ajuster la dose en fonction du poids du patient<sup>[30]</sup></li> <li>■ Répéter le dosage comme indiqué, selon l'antibiotique utilisé et la durée / type de chirurgie</li> </ul>
Douches ou bains des patients le jour même de l'opération	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fréquemment pratiqué en utilisant du savon ou un agent antiseptique, mais l'effet sur l'incidence des complications du site opératoire n'est pas connu<sup>[131]</sup></li> <li>■ Il n'existe pas de preuve définitive de supériorité de l'un ou l'autre des produits de lavage utilisés sur la réduction de l'incidence des ISO<sup>[197]</sup></li> </ul>
Utilisation d'une tondeuse pour enlever les poils avant l'opération	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La tondeuse pourrait être associée à une diminution des ISO par rapport aux rasoirs<sup>[198]</sup></li> <li>■ N'enlever les poils que si nécessaire<sup>[30]</sup></li> </ul>
Gestion appropriée des niveaux d'hydratation / de fluides	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La surcharge de fluide peut provoquer un œdème des tissus mous et faire obstacle à l'oxygénation tissulaire ; elle peut retarder la cicatrisation de la plaie et augmenter le risque d'autres complications post-opératoires<sup>[199,200]</sup></li> <li>■ S'assurer de la bonne hydratation, sans surcharge de fluides</li> </ul>
Gestion des risques hémorragiques / thrombotiques chez des patients sous anticoagulants oraux	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les patients sur le point de subir une opération chirurgicale et qui reçoivent un traitement anticoagulant à long terme doivent être soigneusement examinés pour évaluer le risque de saignements intra-opératoires et post-opératoires</li> <li>■ La prise en charge dépendra de l'anticoagulant utilisé, de la raison de l'anticoagulation, du risque de saignement, du type et de l'urgence de la procédure, mais peut inclure la suspension de l'anticoagulant ou son remplacement par un agent à action plus brève tel que l'héparine en péri-opératoire<sup>[201]</sup></li> </ul>
Emplacement des sites d'injection d'héparine à distance du site opératoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'hématome est plus fréquent si le site d'injection d'héparine est relativement proche de l'incision<sup>[202,203]</sup></li> </ul>
Utilisation d'agents antifibrinolytiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Il a été démontré que les agents antifibrinolytiques tels que l'acide tranexamique et l'aprotinine réduisaient significativement le besoin de transfusion sanguine dans toute une gamme d'opérations<sup>[204]</sup></li> </ul>
Utilisation d'une liste de contrôle (checklist) de sécurité opératoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Liste de contrôle de la sécurité chirurgicale de l'OMS<sup>[71]</sup>, par exemple</li> <li>■ Une étude initiale internationale multicentrique de cohorte a montré que la liste de contrôle réduisait la mortalité, les complications en général et les taux d'ISO<sup>[120]</sup>. Une revue et une méta-analyse systématique ont conclu que les preuves réunies suggèrent fortement une réduction des complications post-opératoires<sup>[205]</sup></li> </ul>
<b>Interventions pour les patients / procédures choisis</b>	
Évaluation bactériologique nasale pour le Staphylocoque doré	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le portage nasal de <i>S. aureus</i> augmente le risque d'ISO après une opération cardiaque majeure, une reconstruction et greffe mammaire, et une chirurgie orthopédique<sup>[104,206,207]</sup></li> <li>■ Tester : <ul style="list-style-type: none"> <li>- les patients soumis à une opération cardiaque ou une opération nécessitant une greffe (par ex. arthroplastie, greffe du sein)</li> <li>- les patients en pédiatrie</li> <li>- les patients qui sont des prestataires de santé ou des résidents en institution</li> </ul> </li> <li>■ Si positif, décoloniser selon le protocole local</li> </ul>

## DOCUMENT DE CONSENSUS

## Annexe 7 | Interventions intra-opératoires pour la réduction des complications du site opératoire

Intervention	Remarques
<b>Tous patients / procédures</b>	
Observance par le personnel de salle opératoire des mesures d'hygiène	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bien qu'instinctivement avisé, peu d'études contrôlées ont examiné l'impact de ces mesures sur l'incidence des complications sur site chirurgical</li> <li>■ Par exemple : se couvrir les cheveux, les masques faciaux, les combinaisons pour salle opératoire, la préparation des mains et des avant-bras, les gants et tuniques stériles, le retrait des bagues et bracelets, des ongles artificiels et de tout vernis à ongles<sup>[68,71,73]</sup></li> </ul>
Minimisation de la circulation en salle d'opération	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les ISO proviennent souvent de la flore du patient lui-même, mais les microorganismes aéroportés peuvent également poser problème<sup>[208]</sup></li> <li>■ Le taux de microbes dans l'air de la salle d'opération est directement proportionnel au nombre de personnes<sup>[208,209]</sup></li> <li>■ Restreindre la circulation dans la salle d'opération diminuera les ouvertures de portes et les mouvements susceptibles de perturber la ventilation et d'aider à la distribution des microorganismes</li> </ul>
Maintien de la normothermie sauf indications contraires	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voir l'Annexe 6, page 25</li> </ul>
Contrôle de glycémie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voir l'Annexe 6, page 25</li> </ul>
Oxygénation optimale	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Un apport supplémentaire d'oxygène peut faciliter la cicatrisation de la plaie en évitant l'hypoxie des tissus sur les extrémités du tissu coupé</li> <li>■ L'apport supplémentaire d'oxygène est largement utilisé pour parvenir à une saturation &gt; 95 % de l'hémoglobine<sup>[73]</sup></li> <li>■ Une méta-analyse des ECR a conclu que l'apport d'oxygène prévient les ISO<sup>[210]</sup></li> <li>■ Les sous-groupes qui semblent en bénéficier incluent les patients subissant une chirurgie colorectale<sup>[210]</sup></li> </ul>
Utilisation d'un antiseptique de préparation cutanée	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Utiliser un antiseptique pour préparer la peau du site chirurgical réduit la charge microbienne de la peau et réduit la contamination du champ opératoire par la flore cutanée</li> <li>■ Bien que les solutions aqueuses ou à base d'alcool de povidone iodée ou de chlorhexidine soient les plus largement utilisées, on ne sait pas encore clairement quel est l'antiseptique le plus efficace<sup>[211-214]</sup></li> </ul>
Utilisation d'un scellant (pellicule isolante) cutané	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Une pellicule cutanée isolante de cyanoacrylate a été étudiée chez des patients en chirurgie cardiothoracique et orthopédique, afin de réduire le risque de contamination de l'incision pendant l'opération</li> <li>■ Dans ces études, l'utilisation d'une pellicule cutanée isolante a été associée à une réduction significative : <ul style="list-style-type: none"> <li>- des unités constituant des colonies sur les sutures<sup>[215]</sup> et sur le site de l'incision sternale<sup>[216]</sup></li> <li>- de l'incidence des ISO<sup>[217,218]</sup></li> </ul> </li> </ul>
Éviter toute traction et manipulation excessive des tissus	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ On pense qu'une bonne technique chirurgicale incluant une manipulation délicate des tissus réduit le risque de complications du site opératoire<sup>[85]</sup></li> </ul>
Utilisations de protections des bords de la plaie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Un dispositif de protection de bord de plaie est un dispositif qui comprend habituellement une ou deux bagues semi-rigides liées à un manchon; il est inséré dans l'incision pendant l'opération afin de protéger les bords de la plaie de tout traumatisme ultérieur ou exposition microbienne et il est retiré avant la fermeture de l'incision</li> <li>■ Principalement utilisé en chirurgie colorectale, bien que les résultats des ECR aient été contradictoires<sup>[219,220]</sup></li> </ul>
Utilisation d'agents antifibrinolytiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voir l'Annexe 6, page 25</li> <li>■ Une revue Cochrane a conclu que l'application topique d'acide tranexamique réduit les saignements et les transfusions sanguines<sup>[220]</sup></li> </ul>
Utilisation de sutures imprégnées de triclosan	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Une revue et une méta-analyse systématiques de la littérature ont conclu que les sutures imprégnées de triclosan réduisaient significativement l'incidence des ISO après des chirurgies propre, propre-contaminée et contaminée<sup>[221]</sup></li> </ul>
Utilisation d'éponges de collagène imprégnées de gentamycine	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les éponges de collagène imprégnées de gentamycine sont placées dans les incisions chirurgicales afin de fournir une forte concentration locale d'antibiotique ; l'éponge se résorbe sans nécessiter de retrait</li> <li>■ Les éponges ont été étudiées dans divers types d'interventions. Des réductions significatives des taux d'ISO ont été relevées dans des méta-analyses d'études en chirurgie cardiaque et colorectale et dans une étude de cohorte sur les interventions de pontage fémoro-poplitée<sup>[222-225]</sup></li> </ul>
Couvrir la plaie par un pansement stérile approprié	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bien qu'il n'ait pas été démontré que les pansements réduisaient l'incidence des ISO, ils fournissent une barrière contre la contamination externe, empêchent les plaies de se prendre dans les vêtements, absorbent les fuites et ils peuvent réduire l'anxiété des patients<sup>[71,193]</sup></li> <li>■ Les pansements doivent être appliqués dans des conditions stériles à la fin de l'intervention, avant que le patient ne quitte la salle d'opération</li> <li>■ Chez les patients en pédiatrie et gériatrie en particulier, il convient de s'assurer que le pansement choisi ne risque pas de provoquer de traumatismes cutanés</li> <li>■ Il n'a pas encore été clairement établi que l'utilisation d'un pansement contenant un agent antiseptique était utile pour la prévention des ISO<sup>[125]</sup></li> <li>■ Envisager un TPN d'incision pour les patients avec des incisions fermées qui sont à risque élevé de complications du site opératoire (voir pages 10-11)</li> </ul>

## Annexe 7 | Suite

### Interventions pour les patients / procédures choisies

Changer de gants pendant la procédure et / ou avant de refermer la plaie, et / ou gants doubles	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bien que la pratique soit largement répandue, la preuve d'un effet sur les taux d'ISO n'est pas concluante<sup>[226]</sup></li> <li>■ Peut réduire l'incidence des ISO en réduisant les perforations de gants<sup>[227]</sup></li> <li>■ Souvent réservé aux procédures à risque élevé / contaminées</li> </ul>
Irrigation de cavité / irrigation de plaie intra-opératoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Un lavage des cavités de plaies avec une solution antiseptique / antibiotique est exécuté afin de réduire la charge bactérienne et de retirer les caillots de sang et tissus nécrotiques<sup>[228]</sup></li> <li>■ Une méta-analyse d'études en chirurgie abdominale a fait apparaître une réduction des taux d'ISO avec le changement le plus marqué en chirurgie colorectale<sup>[228]</sup></li> <li>■ Les antiseptiques sont préférés aux antibiotiques chez les patients en pédiatrie en raison des problèmes potentiels de surdosage d'antibiotique liés à l'adsorption tissulaire</li> </ul>
Oxygénothérapie hyperbare (hyperoxygénation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Il a été suggéré que l'hyperoxie réduisait les ISO en renforçant la production de dérivés réactifs de l'oxygène impliqué dans l'élimination des pathogènes et en réduisant la production de cytokine<sup>[230]</sup></li> <li>■ Les études ont produits des résultats contradictoires<sup>[230]</sup>, mais il pourrait y avoir une réduction des ISO chez des patients ayant subi une chirurgie colorectale<sup>[231]</sup></li> <li>■ Cependant, l'une des préoccupations est que les bénéfices éventuels de l'hyperoxie ne compensent pas les effets néfastes aux deux extrémités de la courbe des âges<sup>[232]</sup></li> </ul>

## Annexe 8 | Interventions post-opératoires pour la réduction des complications du site opératoire

Intervention	Remarques
<b>Tous patients / procédures</b>	
Maintenir la normothermie	■ Voir l'Annexe 6, page 25
Contrôler la glycémie	■ Voir l'Annexe 6, page 25
Assurer une oxygénation optimale	■ Voir l'Annexe 7, pages 26-27
Positionner les sites d'injection d'héparine à distance du site opératoire	■ Voir l'Annexe 6, page 25
Utilisation d'agents antifibrinolytiques	■ Voir l'Annexe 6 et 7, pages 25-27
Maintenir le pansement sur la plaie pendant au moins 48 heures	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'épithélialisation d'une incision chirurgicale fermée commence quelques heures après l'intervention et est généralement terminée dans les 48 heures<sup>[68,233,234]</sup></li> <li>■ Les pansements doivent être régulièrement inspectés et maintenus en place pendant les 48 premières heures après l'opération, afin de réduire le risque de contamination<sup>[71,193]</sup></li> <li>■ Si un changement de pansement est requis avant les 48 heures, le pansement doit être changé en utilisant une technique aseptique</li> <li>■ Envisager un TPN d'incision pour les patients à haut risque, voir Tableaux 8-9 (pages 10-11)</li> </ul>
Restrictions imposées aux visiteurs et mesures d'hygiène	■ Lorsque des restrictions sont en place pour les visites et / ou si un lavage de mains et / ou des vêtements de protection sont nécessaires, s'assurer que ces mesures sont clairement expliquées et montrées aux visiteurs
Education du patient, de la famille et du soignant	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En sortie d'hôpital, expliquer / donner des informations sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comment s'occuper de la plaie et du pansement</li> <li>- Comment reconnaître les problèmes et savoir qui contacter</li> </ul> </li> </ul>
Résultats rapportés par le patient / questionnaire de retour (feedback)	■ Les mesures tirées de résultats rapportés par le patient sont de plus en plus utilisées à des fins de surveillance et de suivi et elles peuvent influencer les remboursements dans certains systèmes sanitaires
Surveiller les ISO, l'observance et les retours des patients	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Une surveillance active peut diminuer les taux d'ISO<sup>[235,236]</sup></li> <li>■ Recueillir des données sur les complications sur site chirurgical et sur l'observance aux mesures du protocole<sup>[71]</sup></li> <li>■ Donner un retour aux chirurgiens et autres membres de l'équipe chirurgicale<sup>[30]</sup></li> <li>■ Suivre les tendances</li> </ul>

## DOCUMENT DE CONSENSUS

## Annexe 9 | Études cliniques du TPN sur les incisions chirurgicales fermées

Ce résumé est représentatif des documents publiés sur le TPN sur les incisions chirurgicales fermées à partir de 2011, mais n'inclut pas l'ensemble de la littérature

Auteur / journal	Type	Objectif	Résultats
<b>Reviews</b>			
Hyldeg N, et al. <i>Br J Surg</i> 2016; 103: 477-86 <sup>[10]</sup>	Méta-analyse	Évaluer si le TPN réduit les complications des plaies post-opératoires lorsqu'il est appliqué sur des incisions chirurgicales fermées	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inclut 10 ECRs : chirurgie orthopédique, cardiothoracique, traumatologique et plastique</li> <li>■ Le TPN était associé à une réduction significative des infections de plaies (RR 0,54 (95 % IC 0,33-0,89)) et de la formation de sérome (RR 0,48 (95 % IC 0,27-0,84)) par rapport aux soins standards</li> <li>■ La réduction de la déhiscence des plaies n'était pas significative par rapport aux soins standards (RR 0,69 (95 % IC 0,47-1,01))</li> </ul>
Sandy-Hodgetts K, et al. <i>JBI Database System Rev Implement Rep</i> 2015; 13(1): 253-303 <sup>[136]</sup>	Revue systématique	Évaluer le TPN dans la prévention des complications des plaies chirurgicales sur des incisions chirurgicales fermées	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inclut 8 études : chirurgie traumatologique, cardiothoracique, orthopédique, abdominale et vasculaire</li> <li>■ Le TPN a été associé à une réduction statistiquement significative des ISO par rapport aux soins standards (p=0,001)</li> <li>■ Des résultats contradictoires ont été notés en ce qui concerne la déhiscence des plaies et les séromes</li> </ul>
Scalise A, et al. <i>Int Wound J</i> 2015 Oct 1. doi: 10.1111/iwj.12492 <sup>[20]</sup>	Revue systématique	Évaluer l'effet du TPN sur la cicatrisation de première intention des sites chirurgicaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inclut : 1 étude d'ingénierie biomédicale, 2 études sur les animaux, 15 études sur l'homme, 6 ECRs, 5 études prospectives de cohorte, 7 analyses rétrospectives</li> <li>■ Concluait que le TPN sur les incisions chirurgicales fermées diminuait l'incidence des infections, la formation de séro-hématomes et les taux de ré-opération</li> <li>■ Les données concernant la déhiscence ne permettaient pas de conclure</li> </ul>
Semsarzadeh NN, et al. <i>Plast Reconstr Surg</i> 2015; 136(3): 592-602 <sup>[153]</sup>	Méta-analyse	Évaluer l'efficacité du TPN sur incisions fermées pour diminuer l'incidence des ISO par rapport aux pansements standards	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les taux généraux moyens pondérés des ISO dans le TPN et les groupes de contrôle étaient respectivement de 6,61 % et 9,36 %</li> <li>■ Sur toutes les études, les chances d'ISO ont diminué de 0,564 (p&lt;0,00001)</li> <li>■ Les taux généraux de déhiscence dans le groupe TPN et le groupe contrôle étaient respectivement de 5,32 % et 10,68 %, mais l'hétérogénéité de l'étude a empêché une véritable méta-analyse</li> </ul>
Horch RE. <i>J Wound Care</i> 2014; 24(sup4b): 21-28 <sup>[237]</sup>	Revue	Revue des recherches scientifiques et cliniques concernant le TPN sur incisions	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Chez des êtres humains sains, le TPN a augmenté les taux de saturation d'oxygène et le débit sanguin vers la peau</li> <li>■ TPN des incisions -&gt; réduction de la formation de séromes après abdominoplastie et dermolipectomie -&gt; retrait de drain plus tôt et durée d'hospitalisation réduite</li> <li>■ Dans plusieurs études cliniques, le TPN sur les incisions a été associé à des taux plus faibles de complications générales des plaies, de déhiscence et de formation de séromes</li> </ul>
Webster J, et al. <i>Cochrane Database Syst Rev</i> 2014; 10: CD009261 <sup>[161]</sup>	Revue systématique remise à jour	Revue systématique actualisée des effets du TPN sur les plaies post-opératoires censées cicatriser en première intention	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inclut 9 ECRs : 3 sur greffes cutanées ; 7 sur incisions fermées (4 en orthopédie ; 2 en chirurgie générale / traumatologique)</li> <li>■ TPN comparé aux pansements standards : <ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO : 4 essais analysés — aucune différence dans le taux d'ISO</li> <li>- Déhiscence : 2 études analysées — aucune différence entre les groupes</li> </ul> </li> </ul>
Ingargiola MJ, et al. <i>ePlasty</i> 2013 Sep 20; 13: e49. eCollection 2013 <sup>[154]</sup>	Revue systématique	Évaluer l'effet du TPN des incisions sur la cicatrisation en première intention des sites chirurgicaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 5 ECRs, 5 études observationnelles</li> <li>■ 6 études ont comparé le TPN avec des pansements secs stériles</li> <li>■ Diminution significative des taux d'infection lors de l'utilisation du TPN</li> <li>■ Diminution des taux de déhiscence avec TPN observé dans certaines études, mais les résultats ne permettaient pas de conclure</li> <li>■ Données ne permettant pas de conclure pour les séromes, les hématomes et les nécroses cutanées</li> </ul>
Karlakki S, et al. <i>Bone Joint Res</i> 2013; 2(12):276-84 <sup>[8]</sup>	Analyse de la littérature	Identifier les éléments de preuves en chirurgie orthopédique et dans d'autres disciplines chirurgicales	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 33 publications ont été identifiées, dont 9 rapports d'étude clinique en chirurgie orthopédique, 4 en chirurgie cardiothoracique et 12 provenant de disciplines abdominales, plastiques et vasculaires</li> <li>■ 2 ECRs (orthopédique et cardiothoracique) ont démontré une réduction de l'incidence des complications de cicatrisation des plaies après 3-5 jours de TPN</li> <li>■ La réduction des hématomes et des séromes, la cicatrisation accélérée des plaies et une clairance lymphatique accrue sont des mécanismes d'action significatifs</li> </ul>
Stannard JP, et al. <i>Int Wound J</i> 2012; 9(suppl 1): 32-39 <sup>[155]</sup>	Revue	Revue centrée sur l'expérience du clinicien et une revue de la littérature	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le TPN sur des plaies chirurgicales propres après chirurgie orthopédique et cardiaque, y compris chez des patients souffrant d'obésité morbide, entraîne des taux nuls ou faibles d'ISO et de déhiscence des plaies</li> <li>■ Indications précises à déterminer : utilisation chez des patients avec une incision post-opératoire fermée propre, à haut risque d'infection et / ou de déhiscence de plaie</li> <li>■ Un risque élevé est associé au type de lésion ou fracture ; à une lésion des tissus mous ou une contusion ; aux facteurs liés au patient</li> <li>■ Le potentiel du TPN pour prévenir ISO et déhiscence suggère des économies de coûts</li> </ul>

## Annexe 9 | suite

### Études et revues cliniques par spécialité chirurgicale

#### Chirurgie abdominale

Pellino G, et al. <i>Updates Surg</i> 2015; 67: 235-45 <sup>[135]*</sup>	Analyse de la littérature	Évaluer les effets du TPN sur la cicatrisation de première intention des plaies chirurgicales après chirurgie colorectale par comparaison aux pansements conventionnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'analyse principale impliquait 5 études : 3 études prospectives et 2 rétrospectives</li> <li>■ Le TPN a été bénéfique dans toutes les études : les résultats positifs comprenaient la diminution des complications des plaies (ISO / séromes) et de la durée du séjour</li> <li>■ Le TPN portable peut renforcer l'adhésion du patient au traitement et il est facile pour lui de le gérer à domicile</li> <li>■ Il n'existe actuellement aucun algorithme reconnu pour sélectionner les patients en vue d'un TPN prophylactique</li> <li>■ Dans les pratiques des auteurs, le TPN est envisagé pour les patients avec au moins deux facteurs reconnus comme prédicteurs d'ISO ou en cas de rupture des mesures prophylactiques périopératoires</li> </ul>
Pellino G, et al. <i>Surg Innov</i> 2014; 21(2): 2014-12 <sup>[171]*</sup>	Étude pilote prospective	Évaluer si le TPN diminue les ISO et autres complications liées à la plaie chez les patients avec une maladie de Crohn soumis à une intervention chirurgicale	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Par comparaison avec les patients recevant des pansements standards (n=17), les patients recevant un TPN (n=13) ont développé significativement moins de complications de plaies (p=0,001) et moins d'ISO (p=0,017)</li> <li>■ La durée de séjour à l'hôpital des patients ayant reçu un TPN était également significativement plus courte (p=0,0007)</li> <li>■ Aucune différence significative n'a été constatée en termes de résultats cosmétiques</li> </ul>
Pellino G, et al. <i>Int J Surg</i> 2014; 12: S64-S68 <sup>[238]*</sup>	Ouverte, prospective, contrôlée	Évaluer l'efficacité du TPN dans la prévention des complications du site opératoire dans les chirurgies du sein et colorectales	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Par rapport aux pansements standards, le TPN a significativement réduit les ISO dans les 2 chirurgies - sein et colorectale - (p&lt;0,05)</li> <li>■ Le TPN a significativement réduit l'incidence des séromes (p=0,02) en chirurgie colorectale, mais pas celle du sein</li> <li>■ Aucune différence significative n'a été observée en fonction de l'âge</li> </ul>
Selvaggi F, et al. <i>Surg Technol Int</i> 2014; 24: 83-89 <sup>[239]*</sup>	Prospective, ouverte, contrôlée	Comparer les effets du TPN portable avec des pansements en gaze après chirurgie élective de la maladie de Crohn	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les patients recevant un TPN (n=25) par rapport à des pansements en gaze (n=25) ont présenté significativement moins de complications sur site chirurgical : <ul style="list-style-type: none"> <li>- sérome — 8 % TPN vs 44 % gaze (p=0,008)</li> <li>- ISO — 8 % TPN vs 49 % gaze (p=0,004)</li> </ul> </li> <li>■ Toutes les ISO dans le groupe TPN étaient superficielles ; dans le groupe gaze, 50 % des ISO étaient superficielles, 33 % profondes et 17 % d'organe / cavité</li> <li>■ Chez les patients sous stéroïdes, on a relevé une diminution significative des ISO chez les patients ayant reçu le TPN (p=0,001)</li> </ul>
Bonds AM, et al. <i>Dis Colon Rectum</i> 2013; 56(12): 1403-8 <sup>[240]**</sup>	Rétrospective monocentrique	Évaluer les facteurs de risque connus et l'utilisation du TPN d'incision sur les taux d'ISO en chirurgie colorectale	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 32 patients ont reçu un TPN, 222 des soins standards</li> <li>■ 4 (12,5 %) ISO se sont développées parmi les patients sous TPN et 65 (29,3 %) chez les patients sous soins standards</li> <li>■ Une régression logistique multiple a révélé que le diabète sucré augmentait le risque d'ISO et l'utilisation de TPN diminuait le risque d'ISO</li> <li>■ L'obésité était associée à une tendance à l'augmentation des ISO</li> </ul>

#### Chirurgie cardiothoracique

Jennings S, et al. <i>Heart Lung Circ</i> 2016; 25: 89-93 <sup>[241]***</sup>	Audit rétrospectif	Évaluer l'effet du TPN des incisions sur la cicatrisation en première intention des sites chirurgicaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sur les 62 patients identifiés comme ayant reçu un TPN, un seul a développé une infection sur une plaie sternale</li> <li>■ Réduction statistiquement significative des infections sur plaies sternales contre le taux prédit à la fois pour les groupes à haut risque et faible risque (p&lt;0,05 pour les deux)</li> </ul>
Witt-Majchrzak A, et al. <i>Polish J Surg</i> 2015; 86(10): 456-65 <sup>[158]*</sup>	ECR	Identifier les éléments de preuve en chirurgie orthopédique et dans d'autres disciplines chirurgicales	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 40 patients dans chaque groupe</li> <li>■ Les cicatrisations sans incident ont été significativement plus fréquentes dans le groupe TPN par rapport à celui des pansements standards (92,5 % vs 75 % ; p&lt;0,05)</li> <li>■ Les ISO superficielles ont été moins fréquentes dans le groupe TPN que dans celui des pansements standards (2,5 % vs 17,5 % ; p&lt;0,05)</li> </ul>
Dohmen PM, et al. <i>Med Sci Monit</i> 2014; 20: 1814-25 <sup>[92]</sup>	Conclusions d'une réunion de concertation	Revue centrée sur l'expérience du clinicien et une revue de la littérature	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le TPN semble prévenir les complications des plaies lorsqu'il est appliqué sur des incisions chirurgicales fermées propres, y compris les incisions sternales médianes</li> <li>■ Les patients avec 1 facteur de risque majeur (IMC &lt; 18 ou ≥40 ; diabète insulino-dépendant ou dialyse) sont des candidats pertinents pour un TPN</li> <li>■ Les patients avec ≥2 facteurs de risque intermédiaires peuvent également tirer bénéfice d'un TPN</li> <li>■ Le TPN est fortement recommandé chez les patients avec greffe du cœur, du poumon et du cœur-poumons</li> </ul>



## DOCUMENT DE CONSENSUS

## Annexe 9 | suite

## Chirurgie cardiothoracique - suite

Dohmen PM et al. <i>GMS Hygiene Inf Control</i> 2014; 9(3): 1-4 <sup>[242]</sup>	Revue systématique de la littérature	Analyser si le TPN peut prévenir la médiastinite post-sternotomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trois études ont été incluses, chacune montrant une réduction de l'incidence de médiastinite chez des patients à haut risque d'ISO</li> <li>■ Les facteurs à haut risque de médiastinite post-sternotomie incluaient une obésité morbide, un diabète insulino-dépendant, une insuffisance rénale chronique et une greffe bilatérale des artères mammaires internes</li> </ul>
Grauhan O, et al. <i>Int Wound J</i> 2014; 11 Suppl 1: 6-9 <sup>[243]**</sup>	Audit prospectif et rétrospectif	Évaluer le TPN d'incision en termes d'ISO après sternotomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 237 patients traités par TPN ont été soumis à une analyse prospective ; 3 508 patients traités avec des pansements conventionnels ont été analysés rétrospectivement comme contrôles</li> <li>■ Le groupe TPN présentait un taux significativement inférieur d'ISO : 1,3 % vs 3,4 % dans le groupe de contrôle (p&lt;0,05)</li> <li>■ Après 6-7 jours, les incisions étaient refermées chez 234 des 237 patients traités par TPN</li> </ul>
Grauhan O, et al. <i>J Thorac Cardiovasc Surg</i> 2013; 145:1387-92 <sup>[157]**</sup>	Ouverte, prospective (ECR)	Évaluer le TPN dans la prévention des infections de plaie après sternotomie chez des patients obèses	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les patients avec IMC <math>\geq 30</math> ont reçu un TPN (n= 75) ou des pansements standards (n=75)</li> <li>■ Moins de patients dans le groupe TPN ont développé une ISO (4 % vs 16 %, p=0,027) ou une déhiscence (p=ns)</li> </ul>
Colli A. J <i>Cardiothorac Surg</i> 2011; Dec 6: 160 <sup>[13]**</sup>	Série de cas	Présenter une évaluation initiale et expérience clinique du TPN pour le traitement des incisions chirurgicales fermées	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 10 patients avec un score Fowler moyen de 15,1 (valeurs extrêmes 8-30) ont reçu un TPN immédiatement après l'opération et maintenu en place pendant 5 jours</li> <li>■ Après 5 jours, les plaies et la peau péri-lésionnelle ont présenté une cicatrisation complète avec absence de lésions cutanées</li> <li>■ Aucune complication liée aux dispositifs n'a été observée</li> <li>■ 30 jours après l'opération, aucune complication de la plaie n'a été observée</li> </ul>

## Chirurgie obstétrique / gynécologique

Bullough L, et al. <i>Clin Serv J</i> 2015; 2-6 <sup>[244]*</sup>	Audit rétrospectif	Évaluer l'effet du TPN des incisions sur la cicatrisation en première intention des sites chirurgicaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 239 patients ont reçu un TPN ; 1 405 patients ont reçu un pansement pelliculé (film)</li> <li>■ Taux d'ISO : Groupe TPN (IMC &gt;35) : 0,4 % ; groupe film (IMC &lt;35) : 3,6 %</li> </ul>
Hickson E, et al. <i>Surg Infect</i> 2015; 16(2): 174-77 <sup>[108]*</sup>	Audit rétrospectif	Comparer les taux d'ISO chez des femmes subissant une césarienne avant et après introduction du TPN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inclut les dossiers de 4 942 patientes accouchant par césarienne sur une période de 5 ans pendant laquelle une série d'interventions ont été introduites</li> <li>■ Le TPN a été utilisé sur les patientes à haut risque d'ISO</li> <li>■ Un risque élevé a été défini par un IMC &gt; 35 ou <math>\geq 2</math> des facteurs suivants : diabète sucré, stéroïdes ou anticoagulants, maladie auto-immune, maladie du sang, immunosuppression, hypertension, antécédents d'infection / problèmes de cicatrisation de plaies, problèmes cutanés préexistants, césarienne d'urgence</li> <li>■ Après introduction du protocole de risque élevé (incluant le TPN), le taux général d'ISO est passé de 0,61 % l'année précédente à 0,1 % (p=ns)</li> </ul>
Pappala S, et al. <i>Br J Obs Gynaecol</i> 2015; 122: 82 <sup>[170]*</sup>	Audit	Comparer les taux d'ISO chez les femmes à risque élevé faisant l'objet d'une ISO avant et après l'introduction d'un protocole pour réduire les ISO	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les 11 étapes du protocole incluait le TPN</li> <li>■ Un risque élevé était défini par : IMC &gt; 35, diabète et antécédents d'ISO sur césarienne</li> <li>■ Le taux d'ISO dans la population générale avant le protocole était de 33,3 %</li> <li>■ Après introduction du protocole, le taux d'ISO chez les femmes à haut risque était de 12,97 %</li> <li>■ Une diminution des taux de retour en salle d'opération (de 3 % à 0,5 %) et de réadmission (de 3 % à 0,54 %) a également été observée</li> </ul>
Swift SH, et al. <i>J Reprod Med</i> 2015; 60(50): 211-18 <sup>[245]**</sup>	Cohorte avec contrôle historique ECR pilote	Évaluer l'effet du TPN à usage unique sur les complications post-opératoires après accouchement par césarienne	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 110 femmes avec <math>\geq 1</math> facteur de risque de complications post-opératoires ont reçu un TPN après une césarienne</li> <li>■ Les contrôles historiques avec <math>\geq 1</math> facteur de risque ont été sélectionnés</li> <li>■ Le groupe TPN a présenté un taux significativement inférieur de morbidité générale des plaies / infections (21 % vs 6,4 %, p=-0,0007)</li> </ul>
Chaboyer W, et al. <i>Healthcare</i> 2014; 2(4): 417-28 <sup>[246]*</sup>	ECR pilote	Mesurer l'effet du TPN sur les taux d'ISO chez les femmes obèses après une césarienne élective	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 92 femmes obèses (IMC pré-grossesse <math>\geq 30</math>) ont été randomisées : 46 ont reçu un TPN à usage unique et 46 des soins standards</li> <li>■ Des ISO se sont développées chez 10 / 46 patientes du groupe TPN et chez 12 / 46 patientes du groupe contrôle</li> <li>■ Le risque relatif d'ISO dans le groupe TPN était de 0,81 (95 % IC 0,38-1,68) ; pour le nombre de complications en excluant les ISO, il était de 0,98 (95 % IC 0,34-2,79)</li> </ul>

## Annexe 9 | suite

Chirurgie orthopédique			
Gillespie B, et al. <i>Surg Innov</i> 2015; 22: 488-95 <sup>[247]*</sup>	ECR pilote	Évaluer l'utilisation du TPN pour prévenir les infections et autres complications des plaies chez les patients devant subir une arthroplastie de hanche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les patients devant subir une arthroplastie primaire de hanche ont reçu un TPN (n= 35) ou un pansement hydrocolloïde standard (n=35)</li> <li>2 / 35 patients du groupe TPN et 3 / 35 patients du groupe pansement standard ont développé une ISO (p=ns)</li> <li>Le taux de complications générales (saignement, contusion, hématome, sérome, déhiscence) était significativement inférieur dans le groupe TPN (p=0,04)</li> </ul>
Hudson D, et al. <i>Int Wound J</i> 2015; 12: 195-201 <sup>[15]*</sup>	Évaluation clinique	Évaluer un système TPN simplifié jetable	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 patients ont reçu un TPN (16 plaies chirurgicales fermées, 2 plaies traumatiques, 2 greffes de peau mince en filet)</li> <li>11 / 16 incisions chirurgicales étaient refermées à la fin de l'étude ; sur les 9 plaies pas complètement refermées, toutes les plaies sauf une progressaient vers une fermeture</li> <li>Rien n'indiquait un risque accru d'infection <i>de novo</i> lors du traitement par TPN</li> </ul>
Matsumoto T, et al. <i>Foot Ankle Int</i> 2015; 36(7): 787-94 <sup>[248]*</sup>	Étude de cohorte rétrospective	Étudier le rôle du TPN dans la réduction des problèmes de cicatrisation des plaies après une arthroplastie totale de cheville	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les patients devant subir une arthroplastie totale de cheville ont reçu un TPN (n= 37) ou un pansement hydrocolloïde standard (n=37)</li> <li>Le TPN a réduit les problèmes de cicatrisation des plaies avec un rapport de cotes (odds ratio) de 0,10 (95 % IC 0,01-0,50, p=0,004)</li> <li>3 patients dans le groupe contrôle et un dans le groupe TPN ont développé une ISO (p=ns)</li> </ul>
Adogwa O, et al. <i>The Spine Journal</i> 2014; 14: 2911-17 <sup>[159]*</sup>	Rétrospective	Mesurer l'incidence d'ISO et de déhiscence chez les patients subissant une fusion vertébrale thoraco-lombaire avant et après l'utilisation systématique du TPN	<ul style="list-style-type: none"> <li>160 patients (n=46 TPN ; n=114 non-TPN)</li> <li>Une diminution de 50 % des déhiscences de plaies a été observée dans le groupe TPN par rapport au groupe non-TPN (6,38 % vs 12,28 %, p=0,02)</li> <li>Une diminution significative des ISO a également été relevée dans le groupe TPN par comparaison avec le groupe non-TPN (10,63 % vs 14,91 %, p=0,04)</li> </ul>
Brem MH, et al. <i>Int Wound J</i> 2014; 11 (suppl 1): 3-5 <sup>[133]</sup>	Revue de la littérature	Évaluer les effets du TPN sur les incisions chirurgicales orthopédiques fermées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le TPN prévient l'apparition d'hématomes et déhiscence après un remplacement total de la cheville ou une opération sur fracture du calcanéum</li> <li>Une réduction de l'œdème, une diminution de la douleur et une diminution du temps de cicatrisation ont été constatés avec le TPN</li> <li>Diminution des taux d'infection et des problèmes de cicatrisation de la plaie lorsque le TPN a été appliqué sur des incisions après fracture acétabulaire</li> <li>Diminution de l'incidence des séromes et amélioration de la cicatrisation des plaies lorsque le TPN a été utilisé après une arthroplastie totale de hanche</li> <li>Chez les patients avec des fractures du plateau tibial, du pilon tibial ou du calcanéum qui requièrent une stabilisation chirurgicale après un traumatisme contondant, le TPN a été associé à un risque réduit de développement d'une infection et de déhiscence aiguë et chronique de la plaie</li> </ul>
Pauser J, et al. <i>Int Wound J</i> 2014; doi:10.1111/iwj.12344 <sup>[160]**</sup>	ECR	Évaluer l'utilisation du TPN sur la cicatrisation de la plaie et la formation de séromes après une hémiarthroplastie de la hanche	<ul style="list-style-type: none"> <li>21 patients : n=11 TPN (5 jours), n=10 témoins</li> <li>Des séromes se sont développés chez 36 % des patients sous TPN vs 80 % des patients témoins</li> <li>Volume de séromes au 5e jour : 0,26 cm<sup>3</sup> chez les patients sous TPN vs 4,00 cm<sup>3</sup> chez les patients témoins</li> </ul>
Pachowsky M, et al. <i>Int Orthop</i> 2012; 36: 719-22 <sup>[149]**</sup>	Évaluation randomisée prospective	Évaluer l'effet du TPN d'incision sur la cicatrisation de la plaie et le développement de séromes après arthroplastie de hanche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les patients ont reçu un TPN (n=9) ou un pansement standard (n=10)</li> <li>Des séromes (identifiés par ultrasons) se sont développés chez 90 % du groupe pansement standard et 44 % du groupe TPN</li> <li>Le volume moyen de séromes était significativement supérieur dans le groupe pansement standard (5,08 mL vs 1,97 mL, p=0,021)</li> </ul>
Traumatologie orthopédique			
Stannard JP, et al. <i>J Orthop Trauma</i> 2012; 26(1): 37-42 <sup>[156]***</sup>	ECR multicentrique	Étudier l'effet du TPN sur le taux d'infection après réparation chirurgicale de fracture du membre inférieur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Après réduction ouverte et fixation interne des fractures, 249 patients ont reçu soit un TPN, soit des pansements standards</li> <li>Un nombre significativement supérieur d'infections a été observé dans le groupe pansements standards (23 / 122 ; 19 %) que dans le groupe TPN (14 / 141 ; 10 %) (p=0,049)</li> <li>La déhiscence était significativement moins fréquente dans le groupe TPN que dans celui avec les soins standards (8,6 % vs 16,5 %, p=0,044)</li> <li>Les patients du groupe TPN sortaient de l'hôpital une demi-journée plus tôt que ceux du groupe pansements standards</li> </ul>
Nordmeyer M, et al. <i>Int Wound J</i> 2015; doi: 10.1111/iwj.12436 <sup>[49]*</sup>	ECR	Évaluer l'utilisation clinique et les aspects économiques du TPN après stabilisation des fractures vertébrales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les patients ont reçu un TPN (n=10) ou un pansement standard (n=10)</li> <li>Le volume de séromes était significativement inférieur à J5 et J10 dans le groupe TPN (p=0,05 TPN vs contrôle pour les deux points)</li> <li>Les patients traités par TPN nécessitaient moins de changements de pansements et moins de temps pour le soin de la plaie</li> </ul>

## DOCUMENT DE CONSENSUS

## Annexe 9 | suite

## Chirurgie plastique / mammaire

Holt R, et al. <i>Br J Hosp Med</i> 2015; 76(4): 217-23 <sup>[249]*</sup>	Série de cas	Évaluer l'utilisation du TPN sur incision fermée chez des patientes soumises à une intervention oncoplastique pour cancer du sein	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les patientes (n=24) ont subi une opération oncoplastique du sein affecté (thérapeutique) et une opération de rééquilibrage /symétrisation sur l'autre sein</li> <li>■ Le TPN était appliqué du côté du sein affecté ; un pansement standard à l'autre sein</li> <li>■ Globalement, une rupture de la plaie est survenue chez 4,2 % des seins thérapeutiques et 16,7 % sur le sein controlatéral</li> </ul>
Galiano R, et al. <i>Poster</i> , 2014 <sup>[134]*</sup>	Randomisé, intra-patient, multicentrique	Évaluer l'efficacité du TPN à usage unique dans la réduction des complications après mammoplastie de réduction bilatérale et pour juger de l'apparence esthétique et de la qualité de la cicatrice	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 200 patients ont reçu un TPN sur un sein et des soins standards sur l'autre</li> <li>■ La qualité de la cicatrice était évaluée en utilisant les échelles VAS et POSAS</li> <li>■ TPN vs soins standards : <ul style="list-style-type: none"> <li>- En général, significativement moins de complications de cicatrisation (p=0,004)</li> <li>- Réduction significative de l'incidence de déhiscence (16,2 % vs 26,4 %, p&lt;0,001)</li> <li>- Aucune différence significative dans le retard de cicatrisation à 7 ou 10 jours, ou dans les taux d'infection</li> <li>- Qualité de la cicatrice significativement meilleure lors des évaluations à 42 et 90 jours (VAS et POSAS : p&lt;0,001)</li> </ul> </li> </ul>
Pellino G, et al. <i>Int J Surg</i> 2014; 12: S64-S68 <sup>[237]*</sup>	Ouverte, prospective, contrôlée	Évaluer l'efficacité du TPN dans la prévention des complications du site opératoire en chirurgie mammaire et colorectale	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Par rapport aux pansements standards, le TPN a entraîné une réduction significative des ISO à la fois dans les opérations sur le sein et colorectales (p&lt;0,05)</li> <li>■ Le TPN a significativement réduit l'incidence des séromes en chirurgie colorectale (p=0,02), mais pas en chirurgie mammaire</li> <li>■ Aucune différence significative n'a été observée en fonction de l'âge</li> </ul>

## Chirurgie vasculaire

Hasselmann J, et al. <i>World Congress Surg</i> 2015; 223.05 <sup>[250]*</sup>	ECR	Évaluer si le TPN sur les incisions inguinales fermées en première intention pourrait empêcher les ISO chez les patients en chirurgie vasculaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TPN vs pansements standards :</li> <li>■ N=81 patients : Le groupe TPN incluait 64 incisions inguinales, le groupe contrôle 63</li> <li>■ Les ISO dans le groupe TPN vs le groupe contrôle étaient observés respectivement à 4,7 % et 11,1 % (p=0,18)</li> <li>■ Le taux général de complication de plaie était de 12,5 % (TPN) vs 15,6 % (contrôle) (p=0,59)</li> </ul>
Koetje JH, et al. <i>Surg Res Pract</i> 2015; 2015; 1-4 <sup>[251]**</sup>	Comparaison non randomisée	Analyser l'effet du TPN sur le taux d'infections post-opératoires des plaies après opérations inguinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 90 patients consécutifs (n=40 TPN)</li> <li>■ Aucune différence significative n'a été détectée entre les groupe TPN et contrôle en ce qui concerne les taux de perturbation de cicatrisation de la plaie ou des ISO</li> </ul>
Weir G. <i>Int Wound J</i> 2014; 11 Suppl 1: 10-12 <sup>[252]**</sup>	Étude prospective cas-témoins	Évaluer les complications de plaies chez des patients subissant des procédures de pontage vasculaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Comparaison TPN vs pansement standard chez 8 patients</li> <li>■ Aucune complication significative de la plaie n'est survenue dans les plaies traitées par TPN d'incision par comparaison avec 3 complications significatives sur les plaies contrôles</li> <li>■ Aucune augmentation de l'hémorragie n'a été observée chez les patients à haut risque avec des comorbidités graves</li> <li>■ Les données suggéraient une réduction potentielle des complications des plaies dans les incisions vasculaires fermées</li> </ul>
Matatov T, et al. <i>J Vasc Surg</i> 2013; 57(3): 791-95 <sup>[16]**</sup>	Analyse rétrospective	Étudier si le TPN pouvait réduire le risque d'infection d'incisions inguinales après chirurgie vasculaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 90 patients avec 115 incisions inguinales</li> <li>■ 52 incisions étaient traitées par TPN ; 63 incisions étaient des témoins et recevaient des soins standards</li> <li>■ Les taux d'infection généraux étaient significativement inférieurs dans le groupe TPN : 6 % vs 30 % (p&lt;=,0011)</li> </ul>

ns = non significatif ; ECR = Essai Contrôlé Randomisé

\*Traitement de plaie par pression négative à usage unique PICO (Smith & Nephew)

\*\*Système de prise en charge des incisions Prevena (KCI)

\*\*\*V.A.C (KCI)

## REFERENCES 1-32

1. Krug E, Berg L, Lee C, et al. Evidence-based recommendations for the use of Negative Pressure Wound Therapy in traumatic wounds and reconstructive surgery: steps towards an international consensus. *Injury* 2011; 42 (Suppl 1): S1-12.
2. Vig S, Dowsett C, Berg L, et al. Evidence-based recommendations for the use of negative pressure wound therapy in chronic wounds: steps towards an international consensus. *J Tiss Viabil* 2011; 20: S1-S18.
3. Hassan SF, Pimpalwar A. Primary suture-less closure of gastroschisis using negative pressure dressing (wound vaccum). *Eur J Pediatr Surg* 2011; 21(5): 287-91.
4. Arca MJ, Somers KK, Derks TE, et al. Use of vacuum assisted closure system in the management of complex wounds in the neonate. *Pediatr Surg Int* 2005; 21(7): 532-35.
5. Baharestani MM. Use of negative pressure wound therapy in the treatment of neonatal and pediatric wounds: a retrospective examination of clinical outcomes. *Ostomy Wound Manage* 2007; 53: 75-85.
6. Pauniah SL, Costa J, Boken J, et al. Vacuum drainage in the management of complicated abdominal wound dehiscence in children. *J Pediatr Surg* 2009; 44(9):1736-40.
7. Ciprandi G, Castelli E, Antonielli G, et al. Ethics and indications of negative pressure wound therapy (NPWT) in a paediatric population. *J Wound Technology* 2014; 23: 40-44.
8. Karlakki S, Brem M, Giannini S, et al. Negative pressure wound therapy for management of the surgical incision in orthopaedic surgery. *Bone & Joint Res* 2013; 2(12): 276-84.
9. Dohmen PM, Misfeld M, Borger MA, Mohr FW. Closed incision management with negative pressure wound therapy. *Expert Rev Med Devices* 2014; 11(4): 395-402.
10. Hylidig N, Birke-Sorensen H, Kruse M, et al. Meta-analysis of negative-pressure wound therapy for closed surgical incisions. *Br J Surg* 2016; 103: 477-86.
11. Gupta S, Gabriel A, Lantis J, Téot L. Clinical recommendations and practical guide for negative pressure wound therapy with instillation. *Int Wound J* 2015; doi: 10.1111/iwj.12452.
12. Khanbhai M, Fosah R, Oddy MJ, Richards T. Disposable NPWT device to facilitate early patient discharge following complex DFW. *J Wound Care* 2012; 21(4): 180, 182.
13. Colli A. First experience with a new negative pressure incision management system on surgical incisions after cardiac surgery in high risk patients. *J Cardiothoracic Surg* 2011; 6(1): 160.
14. Malmström M, Huddleston E, Martin R. Biological effects of a disposable, canisterless negative pressure wound therapy system. *ePlasty* 2014; 14: e15.
15. Hudson D, Adams KG, Van Huyssten, et al. Simplified negative pressure wound therapy: clinical evaluation of an ultraportable, no-canister system. *Int Wound J* 2015; 12: 195-201.
16. Matatov T, Reddy, KN, Doucet, LD, et al. Experience with a new negative pressure incision management system in prevention of groin wound infection in vascular surgery patients. *J Vasc Surg* 2013; 57(3), 791-5.
17. Weiser TC, Regenbogen SE, Thompson KD, et al. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *Lancet* 2008; 372(9633): 139-144.
18. Pfuntner A, Weir LM, Stocks C. *Most frequent procedures performed in US hospitals*, 2010. HCUP Statistical Brief #149. February 2013. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. Available at <http://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb149.pdf>
19. Bamigboye AA, Hofmeyr GJ. Closure versus non-closure of the peritoneum at caesarean section: short- and long-term outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 8: CD000163.
20. Scalise A, Calamita R, Tartaglione C, et al. Improving wound healing and preventing surgical site complications of closed surgical incisions: a possible role of incisional negative pressure wound therapy. A systematic review of the literature. *Int Wound J* 2015; doi: 10.1111/iwj.12492.
21. Horwitz JR, Chwals WJ, Doski JJ, et al. Pediatric wound infections. A prospective multicentre study. *Ann Surg* 1998; 227: 553-58.
22. Tanner J, Padley W, Kiernan M, et al. A benchmark too far: findings from a national survey of surgical site infection surveillance. *J Hosp Inf* 2013; 83: 87-91.
23. Tanner J, Khan D, Aplin C, et al. Post-discharge surveillance to identify colorectal surgical site infection rates and related costs. *J Hosp Infect* 2009; 72(3): 243-50.
24. Leaper DJ, Tanner J, Kiernan M, et al. Surgical site infection: poor compliance with guidelines and care bundles. *Int Wound J* 2015; 12: 357-62.
25. Gillespie BM, Kang, Roberts S, et al. Reducing the risk of surgical site infection using a multidisciplinary approach: an integrative review. *J Multidisciplinary Healthcare* 2015; 8: 473-87.
26. Joint Commission Center for Transforming Healthcare and American College of Surgeons. *Reducing Colorectal Infection Rates*. Colorectal Surgical Site Infections Project. Available from: <http://www.centerfortransforminghealthcare.org/projects/detail.aspx?Project=4>
27. Dohmen PM. Economic burden of surgical site infections in cardiac surgery. *J Med Microb Diagn* 2013; 2: 3
28. Merkow RP, Ju MH, Chung JW, et al. Underlying reasons associated with hospital readmission following surgery in the United States. *JAMA* 2015; 313(5): 483-95.
29. Najjar PA, Smink DS. Prophylactic antibiotics and prevention of surgical site infections. *Surg Clin N Am* 2015; 95: 269-83.
30. Anderson DJ, Podgorny K, Berris-Torres SI, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Inf Control Hosp Epidemiol* 2014; 35(6): 605-27.
31. Artinyan A, Orcutt ST, Anaya DA, et al. Infectious postoperative complications decrease long-term survival in patients undergoing curative surgery for colorectal cancer. A study of 12,075 patients. *Ann Surg* 2015; 261(3): 497-505.
32. Beecher SM, O'Leary DP, McLaughlin R, Sweeney KJ, Kerin MJ. Influence of complications following immediate breast reconstruction on breast cancer recurrence rates. *Br J Surg* 2016; 103(4): 391-98.

## REFERENCES 33-69

33. Urban JA. Cost analysis of surgical site infections. *Surg Infect (Larchmt)* 2006; 7(Suppl 1): S19-22.
34. Frampton L. Calculating the cost of surgical site infection. *Biomed Scientist* 2010; 866-69.
35. *Surgical Site Infection (SSI) Event*. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2016. Available from: <http://www.cdc.gov/nhsn/acute-care-hospital/ssi/>
36. *Protocol for the surveillance of surgical site infection, version 6*. Public Health England, 2013. Available from: <https://www.gov.uk/government/publications/surgical-site-infection-surveillance-service-protocol-procedure-codes-and-user-manual>
37. Wilson AP, Treasure T, Sturridge MF, Grüneberg RN. A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. *Lancet* 1986; 1(8476): 311-13.
38. Siah CJ, Childs C. A systematic review of the ASEPSIS scoring system in non-cardiac-related surgery. *J Wound Care* 2012; 21(3): 124-30.
39. Wilson APR, Gibbons C, Reeves BC, et al. Surgical wound infection as a performance indicator: agreement of common definitions of wound infection in 4773 patients. *BMJ* 2004; 329(7468): 720.
40. Bendavid R, Kux M. Seromas. In: Bendavid R, Abrahamson J, Arregui ME, Flament JB, Phillips EH (eds). *Abdominal wall hernias. Principles and management*. Springer, 2001: 753-56.
41. Reddy HV, Ujwala J, Swetha M, Ramya SB. Seroma: an interesting case report. *Int J Reproduction Contraception Obs Gynecol* 2014; 3(1): 254-57.
42. Doherty GM. Postoperative complications. In: *Current diagnosis and treatment: surgery*. Lange, 2009: 33-46.
43. Qvamme G, Axelsson CK, Langg C, et al. Randomized clinical trial of prevention of seroma formation after mastectomy by local methylprednisolone injection. *Br J Surg* 2015; 102(10): 1195-203.
44. Boostrom SY, Throckmorton AD, Boughey JC, et al. Incidence of clinically significant seroma after breast and axillary surgery. *J Am Coll Surg* 2009; 208(1): 148-50.
45. Lehr SC, Schuricht AL. A minimally invasive approach for treating postoperative seromas after incisional hernia repair. *J Soc Laparoscopic Surg* 2001; 5(3): 267-71.
46. Srivastava V, Basu S, Shukla VI. Seroma formation after breast cancer surgery: what we have learned in the last two decades. *J Breast Cancer* 2012; 15(4): 373-380.
47. Hashemi E, Kaviani A, Najafi M, et al. Seroma formation after surgery for breast cancer. *World J Surg Oncol* 2004; 2: 44.
48. Franz MG, Robson MC, Steed DL, et al. Guidelines to aid healing of acute wounds by decreasing impediments of healing. *Wound Repair Regen* 2008; 16: 723-48.
49. Nordmeyer M, Pauser J, Biber R, et al. Negative pressure wound therapy for seroma prevention and surgical incision treatment in spinal fracture care. *Int Wound J* 2015; doi: 10.1111/iwj.12436. [Epub ahead of print]
50. Carlson MA. Acute wound failure. *Surg Clin Nor Am* 1997; 77:607-36.
51. Losanoff JE, Richman BW, Jones JW. Disruption and infection of median sternotomy: a comprehensive review. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21:831-9.
52. Tarzia V, Carrozzini M, Bortolussi G, et al. Impact of vacuum-assisted closure therapy on outcome of sternal wound dehiscence. *Interactive Cardiovasc Thorac Surg* 2014; 19(1): 70-75.
53. Campbell RM, Dufresne RG. Dehiscence and necrosis. In: *Complications in cutaneous surgery*. Gloster HM (ed). Springer, 2008: 77-86.
54. Van Ramshorst GH, Nieuwenhuizen J, Hop WCJ, et al. Abdominal wound dehiscence in adults: development and validation of a risk model. *World J Surg* 2010; 34: 20-27.
55. Dan X, Hongfei J, Huahui Z, et al. A skin-stretching wound closure system to prevent and manage dehiscence of high-tension flap donor sites: a report of 2 cases. *Ostomy Wound Manage* 2015; 61(8): 35-40.
56. Hahler B. An overview of dermatological conditions commonly associated with the patient with obesity. *Ostomy Wound Manage* 2006; 52(6): 34-47.
57. Costa VEA, Ferolla SM, dos Reis TO, et al. Impact of body mass index on outcome in patients undergoing coronary artery bypass grafting and/or valve replacement surgery. *Braz J Cardiovasc Surg* 2015; 30(3): 335-42.
58. Spiliotis J, Tsiveriotes K, Datsis AD, et al. Wound dehiscence: is still a problem in the 21st century: a retrospective study. *World J Emerg Surg* 2009; 4: 12.
59. Van Ramshorst GH, Salu NE, Bax NMA, et al. Risk factors for abdominal wound dehiscence in children: a case-control study. *World J Surg* 2009; 33: 1509-13.
60. Ireton JE, Unger JG, Rohrich RJ. The role of wound healing and its everyday application in plastic surgery: a practical perspective and systematic review. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2013; 1(1): pii: e10-e19.
61. Wolfram D, Tzankov A, Pülzi P, Piza-Katzer H. Hypertrophic scars and keloids - a review of their pathophysiology, risk factors and therapeutic management. *Dermatol Surg* 2010; 35: 172-81.
62. Gauglitz GG, Korting HC, Pavicic T, et al. Hypertrophic scarring and keloids: pathomechanisms and current and emerging treatment strategies. *Mol Med* 2011; 17(1-2): 113-25.
63. Son D, Harijan A. Overview of surgical scar prevention and management. *J Korean Med Sci* 2014; 29: 751-57.
64. Van den Broek LJ, Limandjaja GC, Niessen FB, Gibbs S. Human hypertrophic and keloid scar models: principles, limitations and future challenges from a tissue engineering perspective. *Exper Dermatol* 2014; 23: 382-86.
65. Idriss N, Maibach HI. Scar assessment scales: a dermatologic overview. *Skin Res Technol* 2009; 15: 1-5.
66. Fearmonti R, Bond J, Erdmann D, Levinson H. A review of scar scales and scar measuring devices. *ePlasty* 2010; 10: 354-63.
67. Ferriero G, Di Carlo S, Ferriero A, et al. Post-surgical scar assessment in rehabilitation: a systematic review. *Phys Therapy Rehabil* 2015; 2: 2.
68. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al. Guidelines for prevention of surgical site infection, 1999. *Inf Control Hosp Epidemiol* 1999; 20(4): 247-78.
69. Yokoe DS, Avery TR, Platt R, Huang SS. Reporting surgical site infections following total hip and knee arthroplasty: impact of limiting surveillance to the operative hospital. *Clin Infect Dis* 2013; 57(9): 1282-8.

## REFERENCES 70-102

70. *Surgical site infection. Quality standard 49*. National Institute for Health and Care Excellence (NICE), 2013. Available from: [www.nice.org.uk](http://www.nice.org.uk)
71. World Health Organisation. *WHO Guidelines for Safe Surgery 2009: safe surgery saves lives*. Geneva: World Health Organisation, 2009. Available from: [http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/tools\\_resources/9789241598552/en/](http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/tools_resources/9789241598552/en/)
72. *Surgical site infections: prevention and treatment. Clinical guideline 74*. National Institute for Health and Care Excellence (NICE), 2008. Available from: [www.nice.org.uk](http://www.nice.org.uk)
73. *Surgical site infection. Evidence update June 2013*. National Institute for Health and Care Excellence (NICE), 2013. Available from: [www.nice.org.uk](http://www.nice.org.uk)
74. Murphy D, Carrico R, Warye K. Building the infection prevention system of tomorrow: Proceedings of the 2007 APIC Futures Summit. *Am J Infect Control* 2008; 36(4): 232-40.
75. Ingraham AM, Richards AE, Hall BL, Ko CY. Quality improvement in surgery: the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program approach. *Adv Surg* 2010; 44: 251-67.
76. Berenguer CM, Ochsner MG, Lord SA, Senkowski CK. Improving surgical site infections: using National Surgical Quality Improvement Program data to institute Surgical Care Improvement Project protocols in improving surgical outcomes. *J Am Coll Surg* 2010; 210(5): 737-41.
77. Rosenberger LH, Politano AD, Sawyer RG. The surgical care improvement project and prevention of post-operative infection, including surgical site infection. *Surgical Infections* 2011; 12(3): 163-68.
78. Waits SA, Fritze D, Banerjee M, et al. Developing an argument for bundled interventions to reduce surgical site infection in colorectal surgery. *Surgery* 2014; 155(4): 602-6.
79. Munday GS, Deveaux P, Roberts H, et al. Impact of implementation of the Surgical Care Improvement Project and future strategies for improving quality in surgery. *Am J Surg* 2014; 208(5): 835-40.
80. *National and state healthcare associated infections progress report*. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2015. Available from: <http://www.cdc.gov/hai/progress-report/>
81. Public Health England. *Surveillance of surgical site infections in NHS hospitals in England, 2014/15*. London: Public Health England, December 2015. Available from: [www.gov.uk/phe](http://www.gov.uk/phe)
82. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *Am J Med* 1991; 91 (suppl 3B): 152S-57S.
83. Cheadle WB, Mercer-Jone M, Heinzelmann M, Polk HC. Sepsis and septic complications in the surgical patient: who is at risk? *Shock* 1996; 6 Suppl 1: S6-9.
84. Kuroi K, Shimoizuma K, Taguchi T, et al. Pathophysiology of seroma in breast cancer. *Breast Cancer* 2005; 12(4): 288-93.
85. Uçkay I, Harbarth S, Peter R, et al. Preventing surgical site infections. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2010; 8(6): 657-70.
86. Stannard JP, Atkins BZ, O'Malley D, et al. Use of negative pressure therapy on closed surgical incisions: a case series. *Ostomy Wound Manage* 2009; 55(8): 58-66.
87. Costello JM, Graham DA, Morrow DF, et al. Risk factors for surgical site infection after cardiac surgery in children. *Ann Thorac Surg* 2010; 89(6): 1833-41.
88. Kim HJ, Levin LF. The management of patients on dual antiplatelet therapy undergoing orthopaedic surgery. *HSSJ* 2010; 6: 182-89.
89. Gibbons C, Bruce J, Carpenter J, et al. Identification of risk factors by systematic review and development of risk-adjusted models for surgical site infection. *Health Technol Assess* 2011; 15(30). Available from: [www.hta.ac.uk](http://www.hta.ac.uk)
90. Jeong SJ, Ann HW, Kim JK, et al. Incidence and risk factors for surgical site infection after gastric surgery: a multicentre prospective cohort study. *Infect Chemother* 2013; 45(4): 422-30.
91. Korol E, Johnston K, Waser N, et al. A systematic review of risk factors associated with surgical site infections among surgical patients. *PLOS One* 2013; 8(12): e83743.
92. Dohmen PM, Markou T, Ingemansson R, et al. Use of incisional negative pressure wound therapy on closed median sternal incisions after cardiothoracic surgery: clinical evidence and consensus recommendations. *Med Sci Monit* 2014; 20: 1814-25.
93. Nagano S, Yokouchi M, Setoguchi T, et al. Analysis of surgical site infection after musculoskeletal tumor surgery: risk assessment using a new scoring system. *Sarcoma* 2014; 2014: 645496.
94. Nel DC. Surgical site infections. *S Afr Fam Pract* 2014; 56(2) suppl 1: S35-39.
95. Jones ME, Hardy CJ, Ridgway JM. Head and neck keloid management: a retrospective early review on a new approach using surgical excision, platelet rich plasma and in-office superficial photon X-ray radiation. *Edorium J Otolaryngol* 2015; 2: 14-19.
96. Tran TS, Jamulitrat S, Chonsuvivatwong V, Geater A. Risk factors for postcesarean surgical site infection. *Obs Gynecol* 2000; 95(3): 367-71.
97. Fleck T, Kicking B, Moidl R, et al. Management of open chest and delayed sternal closure with the vacuum assisted closure system: preliminary experience. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008; 7: 801-4.
98. Pessaux P, Msika S, Atalla D, et al. Risk factors for postoperative infectious complications in noncolorectal abdominal surgery. *Arch Surg* 2003; 138: 314-24.
99. Lepelletier D, Perron S, Bizouarn P, et al. Surgical-site infection after cardiac surgery: incidence, microbiology and risk factors. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26(5): 466-72.
100. Topkara VK, Kondraredy S, Malik F, et al. Infectious complications in patients with left ventricular assist device: etiology and outcomes in the continuous-flow era. *Ann Thorac Surg* 2010; 90: 1270-77.
101. Butcher BT, Guth RM, Elward AM, et al. Risk factors and outcomes of surgical site infection in children. *J Am Coll Surg* 2011; 212(6): 1033-38.
102. Ercole FF, Franco LMC, Macieira TGR, et al. Risk of surgical site infection in patients undergoing orthopedic surgery. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2011; 19(6): 1362-68.



## REFERENCES 103-138

103. Ravi B, Escott B, Shah PS, et al. A systematic review and meta-analysis comparing complications following total joint arthroplasty for rheumatoid arthritis versus for osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2012; 64(12): 3839-49.
104. Levy PY, Ollivier M, Drancourt M, et al. Relation between nasal carriage of *Staphylococcus aureus* and surgical site infection in orthopedic surgery: the role of nasal contamination. A systematic literature review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res* 2013; 99(6): 645-51.
105. Fisher FA, Jagers J. Surgical site infection in pediatric cardiac surgery: classification, risk factors, prevention and management. In: da Cruz et al (eds). *Pediatric and congenital cardiology, cardiac surgery and intensive care*. Springer-Verlag, 2014: 3541-49.
106. Khavanin N, Kim JYS, Davila AA, et al. The Bra score: creating a general risk calculator for breast reconstruction outcomes. Presented at: Plastic Surgery Research Council 59th Annual Meeting, New York, 2014.
107. Yamamoto T, Morimoto T, Kita R, et al. The preventive surgical site infection bundle in patients with colorectal perforation. *BMC Surgery* 2015; 15: 128.
108. Hickson E, Harris J, Brett D. A journey to zero: reduction of post-operative caesarean surgical site infections over a five-year period. *Surg Infect* 2015; 16(2): 174-77.
109. Costello JM, Graham DA, Morrow DF, et al. Risk factors for surgical site infection after cardiac surgery in children. *Ann Thorac Surg* 2010; 89: 1833-42.
110. Tran TS, Jamulitrat S, Chonsuvivatwong V, Geater A. Risk factors for postcesarean surgical site infection. *Obstet Gynecol* 2000; 95(3): 367-71.
111. Inui T, Bandyk DF. Vascular surgical site infection: risk factors and preventive measures. *Semin Vasc Surg* 2015; 28(3-4): 201-7.
112. Clements KE, Fisher M, Quaye K, et al. Surgical site infections in the NICU. *J Pediatr Surg* 2016, in press; available online doi:10.1016/j.pedsurg.2014.04.002
113. Garner JS. *Guideline for prevention of surgical wound infections, 1985*. Centers for Disease Control and Prevention. Available from: <http://wonder.cdc.gov/wonder/prevguid/p0000420/p0000420.asp>
114. Levy S, Lally KP, Blakely ML, et al. Surgical wound misclassification: a multicentre evaluation. *J Am Coll Surg* 2015; 220(3): 323-29.
115. Gaynes RP. Surgical-site infections and the NNIS SSI Risk Index: room for improvement. *Inf Control Hosp Epidemiol* 2000; 21(3):184-85.
116. Dodds PR, Meinke AK, Lincer RM, et al. Inter-rater concordance of wound classifications in patients undergoing appendectomy. *Surg Infect (Larchmt)* 2013; 14(5): 445-50.
117. *ASA Physical Status Classification System*. American Society of Anesthesiologists. Available from: <https://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system>
118. Bilimoria KY, Liu Y, Paruch JL, et al. Development and evaluation of the universal ACS NSQIP surgical risk calculator: a decision aid and informed consent tool for patients and surgeons. *J Am Coll Surg* 2013; 217: 833-42.
119. Cooper J, Wei L, Fernandez SA, et al. Pre-operative prediction of surgical morbidity in children: comparison of five statistical models. *Comput Biol Med* 2015; 57: 54-65.
120. Haynes AB, Weister TG, Berry WR, et al. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *New Engl J Med* 2009; 360: 491-99.
121. Urbach DR, Govindarajan A, Saskin R, et al. Introduction of surgical safety checklists in Ontario, Canada. *New Engl J Med* 2014; 370: 1029-38.
122. Anthes E. The trouble with checklists. *Nature* 2015; 523: 516-18.
123. Bergs J, Lambrechts F, Simons P, et al. Barriers and facilitators related to the implementation of surgical safety checklists: a systematic review of the qualitative evidence. *BMJ Qual Saf* 2015; 24(12): 776-86.
124. *How-to Guide: Prevent Surgical Site Infections*. Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement, 2012. Available from: [www.ihl.org](http://www.ihl.org)
125. Tanner J, Assadian O, Leaper D, et al. Do surgical care bundles reduce the risk of surgical site infections in patients undergoing colorectal surgery? A systematic review and cohort meta-analysis of 8,515 patients. *Surgery* 2015; 18(1): 66-77.
126. Institute for Healthcare Improvement (IHI). *What is a bundle?* Available at: <http://www.ihl.org/resources/Pages/ImprovementStories/WhatsaBundle.aspx>
127. Hunt TK, Hopf HW. Selection of bundle components. *Arch Surg* 2011; 146(10): 1220-21.
128. Nicholas LH, Dimick LB. Too much of a good thing? Multi-tasking and distraction in quality improvement. *Arch Surg* 2011; 146(3): 270.
129. Dumville JC, Gray TA, Walter CJ, et al. Dressing for the prevention of surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 9: CD003901.
130. Milne J, Vowden P, Fumarola S, Leaper D. Postoperative incision management made easy. *Wounds UK* 2012; suppl. 8(4).
131. Leaper D, Ousey K. Evidence update on prevention of surgical site infection. *Curr Opin Infect Dis* 2015; 28(2): 158-63.
132. Dumville JC, Coulthard P, Worthington HV, et al. Tissue adhesives for closure of surgical incisions. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 11: CD004287.
133. Brem MH, Bail HJ, Biber R. Value of incisional negative pressure wound therapy in orthopaedic surgery. *Int Wound J* 2014; 11(suppl 1): 3-5.
134. Galiano R, Djohan R, Shin J, et al. The effects of single use canister-free negative pressure wound therapy (NPWT) system on the prevention of postsurgical wound complications in patients undergoing bilateral breast reduction surgery. Poster presented at: 30th Annual Scientific Meeting of the British Association of Aesthetic Plastic Surgeons, London, September 2014.
135. Pellino G, Sciaudone G, Selvaggi F, Canonico S. Prophylactic negative pressure wound therapy in colorectal surgery. Effects on surgical site events: current status and call to action. *Updates Surg* 2015; 67: 235-45.
136. Sandy-Hodgetts K, Watts R. Effectiveness of negative pressure wound therapy/closed incision management in the prevention of post-surgical wound complications: a systematic review and meta-analysis. *JBI Database System Rev Implement Rep* 2015; 13(1): 253-303.
137. Krieger BR, Davis DM, Sanchez JE, et al. The use of silver nylon in preventing surgical site infections following colon and rectal surgery. *Dis Colon Rectum* 2011; 54(8): 1014-19.
138. Huckfeldt R, Redmond C, Mikkelsen D, et al. A clinical trial to investigate the effect of silver nylon dressings on mediastinitis rates in postoperative cardiac sternotomy incisions. *Ostomy Wound Manage* 2008; 54(10): 36-41.



## REFERENCES 139–168

139. Cai J, Karam JA, Parvizi J, et al. Aquacel surgical dressing reduces the rate of acute PJI following total joint arthroplasty: a case-control study. *J Arthroplasty* 2014; 29(6): 1098–1100.
140. Ozaki CK, Hamdan AD, Barshes NR, Wyers M. Prospective, randomized, multi-institutional clinical trial of a silver alginate dressing to reduce lower extremity vascular surgery wound complications. *J Vasc Surg* 2015; 61: 419–27.
141. Xie X, McGregor M, Dendukuri N. The clinical effectiveness of negative pressure wound therapy: a systematic review. *J Wound Care* 2010; 19(11): 490–95.
142. Wilkes RP, Kilpadi DV, Zhao Y et al. Closed incision management with negative pressure wound therapy (CIM): biomechanics. *Surg Innov* 2012; 19(1): 67–75.
143. Kilpadi DV, Cunningham MR. Evaluation of closed incision management with negative pressure wound therapy (CIM): haematoma/seroma and involvement of the lymphatic system. *Wound Rep Regen* 2011; 19(5): 588–96.
144. Meeker J, Weinhold P, Dahners L. Negative pressure therapy on primarily closed wounds improves wound healing parameters at 3 days in a porcine model. *J Orthop Trauma* 2011; 25(12): 756–61.
145. Loveluck J, Copeland T, Hill J, et al. Biomechanical modeling of the forces applied to closed incisions during single-use negative pressure wound therapy. *Eplasty* 2016; 16: 183–95.
146. Glaser GA, Farnsworth CL, Varley ES, et al. Negative pressure therapy for closed spine incisions: a pilot study. *Wounds* 2012; 24(11): 308–16.
147. Suh H, Lee A-Y, Park EJ, Hong JP. Negative pressure wound therapy on closed surgical wounds with dead space. Animal study using a swine model. *Ann Plast Surg* 2016; 76(6): 717–22.
148. Young SR, Hampton S, Martin R. Non-invasive assessment of negative pressure wound therapy using high frequency diagnostic ultrasound: oedema reduction and new tissue accumulation. *Int Wound J* 2013; 10: 383–88.
149. Pachowsky M, Gusinde J, Klien A, et al. Negative pressure wound therapy to prevent seromas and treat surgical incisions after total hip arthroplasty. *Int Orthop* 2012; 36: 719–22.
150. Horch RE, Munchow S, Dragu A. Erste Zwischenergebnisse der Perusionsbeeinflussung durch Prevena: Gewebepfusion. *Dzf* 2012; 16: 1–3.
151. Morykwas M J, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plastic Surg* 1997; 38(6), 553–62.
152. Eisenhardt SU, Schmidt Y, Thiele JR, et al. Negative pressure wound therapy reduces the ischaemia/reperfusion-associated inflammatory response in free muscle flaps. *J Plastic Reconstr Aesthetic Surg* 2012; 65(5): 640–49.
153. Semsarzadeh NN, Tadisina KK, Maddox J, et al. Closed incision negative-pressure therapy is associated with decreased surgical-site infections: a meta-analysis. *Plast Reconstr Surg* 2015; 136(3): 592–602.
154. Ingargiola MJ, Daniali LN, Lee ES. Does the application of incisional negative pressure therapy to high-risk wounds prevent surgical site complications? A systematic review. *ePlasty* 2013 Sep 20;13:e49. eCollection 2013.
155. Stannard JP, Gabriel A, Lehner B. Use of negative pressure wound therapy over clean, closed surgical incisions. *Int Wound J* 2012; 9(suppl 1): 32–39.
156. Stannard JP, Volgas DA, McGwin G 3rd, et al. Incisional negative pressure wound therapy after high-risk lower extremity fractures. *J Orthop Trauma* 2012; 26(1): 37–42.
157. Grauhan O, Navasardyan A, Hofmann M, et al. Prevention of poststernotomy wound infections in obese patients by negative pressure wound therapy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 145:1387–92.
158. Witt-Majchrzak A, Zelazney P, Snarska J. Preliminary outcome of treatment of postoperative primarily closed sternotomy wounds treated using negative pressure wound therapy. *Polish J Surg* 2015; 86(10): 456–65.
159. Adogwa O, Fatemi P, Perez E, et al. Negative pressure wound therapy reduces incidence of postoperative wound infection and dehiscence after long-segment thoracolumbar spinal fusion: a single institutional experience. *The Spine Journal* 2014; 14: 2911–17.
160. Pauser J, Nordmeyer M, Biber R, et al. Incisional negative pressure wound therapy after hemiarthroplasty for femoral neck fractures – reduction of wound complications. *Int Wound J* 2014; doi: 10.1111/iwj.12344
161. Webster J, Scuffham P, Stankiewicz M, Chaboyer WP. Negative pressure wound therapy for skin grafts and surgical wounds healing by primary intention. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 10: CD009261.
162. Achten J, Parsons NR, Bruce J, et al. Protocol for a randomised controlled trial of standard wound management versus negative pressure wound therapy in the treatment of adult patients with an open fracture of the lower limb: UK Wound management of Open Lower Limb Fractures (UK WOLFF). *BMJ Open* 2015; 5: e009087.
163. Chadi SA, Vogt KN, Knowles S, et al. Negative pressure wound therapy use to decrease surgical nosocomial events in colorectal resections (NEPTUNE): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2015; 16: 322.
164. Murphy P, Lee K, Dubois L, et al. Negative pressure wound therapy for high-risk wounds in lower extremity revascularization: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2015; 16: 504.
165. Hasselmann J, Kühme T, Björk J, Acosta S. Incisional negative pressure wound therapy in the prevention of surgical site infection after vascular surgery with inguinal incisions: rationale and design of a randomized controlled trial (INVIPS-Trial). *Surgical Science* 2015; 6: 562–71.
166. Mihaljevic AL, Schirren R, Müller TC, et al. Postoperative negative-pressure incision therapy following open colorectal surgery (Poniy): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2015; 16: 471.
167. Gillespie BM, Webster J, Ellwood D, et al. Adding negative pressure to improve healing (the DRESSING trial): a RCT protocol. *BMJ Open* 2016; 6: e010287.
168. Sandy-Hodgetts, K Leslie, G.D.L Parsons, R Zeps, N and Carville, K (2016) Effectiveness of negative pressure wound therapy (NPWT) in the prevention of post-operative surgical wound dehiscence following abdominal surgery (EUROPA trial); a multicentre randomised control trial: Australian New Zealand Clinical Trials Registry; 2015 [Available from: <https://www.anzctr.org.au/Trial/Registration/TrialReview.aspx?id=362626>].

## REFERENCES 169–202

169. Rodden D, Taylor A. NPWT: incision management in high risk cardiothoracic patients — reducing surgical site infection and length of stay. Poster presented at Wounds UK, Harrogate, 2015.
170. Pappala S, Mitchell B, Riley J, Katakam N. Reducing caesarean section (CS) surgical site infection (SSI) rate with PICO negative pressure wound therapy (NPWT) in high-risk pregnancies. *Br J Obs Gynaecol* 2015; 122: 82.
171. Pellino G, Sciaudone G, Candilio G, et al. Effects of a new pocket device for negative pressure wound therapy on surgical wounds of patients affected with Crohn's disease: a pilot trial. *Surg Innov* 2014; 21(2): 204-12.
172. Tuffaha HW, Gillespie BM, Chaboyer W, et al. Cost-utility analysis of negative pressure wound therapy in high-risk cesarean section wounds. *J Surg Res* 2015; 195: 612-22.
173. Echebiri NC, McDoom MM, Aalto MM, et al. Prophylactic use of negative pressure wound therapy after cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 2015; 125: 299-307.
174. Hurd T, Trueman P, Rossington A. Use of a portable, single-use negative pressure wound therapy device in home care patients with low to moderately exuding wounds: a case series. *Ostomy Wound Manage* 2014; 60(3): 30-36.
175. Bullough L, Wilkinson D, Burns S, Wan L. Changing wound care protocols to reduce postoperative caesarean section infection and readmission. *Wounds UK* 2014; 10(1): 72-76.
176. Fan Y, Wei Z, Wang W, et al. The incidence and distribution of surgical site infection in mainland China: a meta-analysis of 85 prospective observational studies. *Sci Rep* 2014; 4: 6783.
177. ITS-KISS component reference data. KISS (*Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System*) Hospital Infection Surveillance System, March 2010. Available from: [http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/hrz/module/its/200912 ITS\\_reference-english.pdf](http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/hrz/module/its/200912 ITS_reference-english.pdf)
178. Langelotz C, Mueller-Rau C, Terziyski S, et al. Gender-specific differences in surgical site infections: an analysis of 438,050 surgical procedures from the German national nosocomial infections surveillance systems. *Viszeralmedizin* 2014; 30: 114-17.
179. Petrosillo N, Drapeau CMH, Nicastrì E, et al. Surgical site infections in Italian Hospitals: a prospective multicenter study. *BMC Infectious Diseases* 2008; 8: 34.
180. Singh S, Chakravarthy M, Rosenthal D, et al. Surgical site infection rates in six cities of India: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *Int Health* 2015; 7(5): 354-59.
181. Yoshida J, Shionhara M, Ishikawa M, Matsuo K. Surgical site infection in general and thoracic surgery: surveillance of 2663 cases in a Japanese teaching hospital. *Surg Today* 2006; 36(2): 114-18.
182. Japan Nosocomial Infections Surveillance (JANIS). *SSI Open Report* 2014. Available at: <http://www.nih-janis.jp/english/report/index.html>
183. Portillo-Gallo JH, Miranda-Novales MG, Rosenthal VD, et al. Surgical site infection rates in four Mexican cities: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *J Infect Public Health* 2014; 7(6): 465-71.
184. Edwards Jr, Peterson KD, Banerjee S, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control* 2009; 37: 783-805.
185. Rosenthal VD, Richtmann R, Singh S, et al. Surgical site infections, International Nosocomial Infection Control Consortium Report, data summary of 30 countries, 2005-2010. *Inf Control Hosp Epidemiol* 2013; 34(6): 597-604.
186. Bruce J, Russell EM, Mollison J, Krukowski ZH. The measurement and monitoring of surgical adverse events. *Health Technol Assess* 2001; 5(22).
187. Leaper DJ, Harding KG. Traumatic and surgical wounds. In: *ABC of wound healing*. BMJ Books/Blackwell Publishing, 2006: 17-20.
188. Cerantola Y, Grass F, Cristaudi A, et al. Perioperative nutrition in abdominal surgery: recommendations and reality. *Gastroenterol Res Pract* 2011; 2011: 739347.
189. Hu W-H, Cajas-Monson LC, Eisentein S, et al. Preoperative malnutrition assessments as predictors of postoperative mortality and morbidity in colorectal cancer: an analysis of ACS-NSQIP. *Nutrition J* 2015; 14: 91.
190. Canada NL, Mullins L, Pearo B, Spoede E. Optimizing perioperative nutrition in pediatric populations. *Nutr Clin Pract* 2016; 31(1): 49-58.
191. Garcia GH, Fu MC, Dines DM, et al. Malnutrition: a marker for increased complications, mortality, and length of stay after total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2016; 25(2): 193-200.
192. Núñez-Pereira S, Pellisé F, Rodríguez-Pardo D, et al. Individualised antibiotic prophylaxis reduces surgical site infections by gram-negative bacteria in instrumented spinal surgery. *Eur Spine J* 2001; 20 (suppl 3): S397-S402.
193. Targeted literature review: what are the key prevention and control recommendations to inform a surgical site infection (SSI) prevention quality improvement tool? Health Protection Scotland, NHS National Services Scotland, 2015. Available from: [www.hps.scot.nhs.uk](http://www.hps.scot.nhs.uk)
194. Kumar S, Wong PF, Melling AC, Leaper DJ. Effects of hypothermia and warming in surgical practice. *Int Wound J* 2005; 2(3): 193-204.
195. Kurz A, Sessler DJ, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. *New Engl J Med* 1996; 334(19): 1209-15.
196. Scott EM, Buckland R. A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complications. *AORN Journal* 2006; 83(5): 1090-13.
197. Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection (review). *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 2: CD004985.
198. Tanner J, Norrie P, Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 11: CD004122.
199. Shields CJ. Towards a new standard of perioperative fluid management. *Therapeutics Clin Risk Manage* 2008; 4(2): 569-71.
200. Holte K. Pathophysiology and clinical implications of peri-operative fluid management in elective surgery. *Danish Medical Bulletin* 2010; 1-17.
201. Dundon JM, Trimba R, Bree KJ, et al. Recommendations for perioperative management of patients on existing anticoagulation therapy. *J Bone Joint Surg Reviews* 2015; 3(9): e2.
202. Wright DM, Paterson CR, O'Dwyer PJ. Influence of infection site for low-dose heparin on wound complication rates after inguinal hernia repair. *Ann R Coll Surg Engl* 1998; 80: 58-60.

## REFERENCES 203–236

203. De Lange S. Choice of injection site for low dose heparin in inguinal herniorrhaphy. *Br J Surg* 1982; 69(4): 234-35.
204. Henry DA, Carless PA, Moxey AJ, et al. Anti-fibrinolytic use for minimising perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 3: CD001886.
205. Bergs J, Hellings J, Cleemput I, et al. Systematic review and meta-analysis of the effect of the World Health Organization surgical safety checklist on postoperative complications. *Br J Surg* 2014; 101: 150-58.
206. Muñoz P, Hortal J, Giannella M, et al. Nasal carriage of *S. aureus* increases the risk of surgical site infection after major heart surgery. *J Hosp Infect* 2008; 68(1): 25-31.
207. Craft RO, Damjanovic B, Colwell AS. Evidence-based protocol for infection control in immediate implant-based breast reconstruction. *Ann Plast Surg* 2012; 69(4): 446-50.
208. Parikh SN, Grice SS, Schnell BM, Salisbury SR. Operating room traffic: is there any role of monitoring it? *J Pediatr Orthop* 2010; 30(6): 617-23.
209. Andersson AE, Bergh I, Karlsson J, et al. Traffic flow in the operating room: an explorative and descriptive study on air quality during orthopedic trauma implant surgery. *Am J Infect Control* 2012; 40(8): 750-55.
210. Qadan M, Akça O, Mahid SS, et al. Perioperative supplemental oxygen therapy and surgical site infection. *Arch Surg* 2009; 144(4): 359-66.
211. Hadiati DR, Hakimi M, Nurdianti DS, Ota E. Skin preparation for preventing infection following caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 9: CD007462.
212. Dumville JC, McFarlane E, Edwards P, et al. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 4: CD003949.
213. Ngai IM, Van Arsdale A, Govindappagari S, et al. Skin preparation for prevention of surgical site infection after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2015; 126(6): 1251-57.
214. Tuuli MG, Liu J, Stout MJ, et al. A randomized trial comparing skin antiseptic agents at cesarean delivery. *N Engl J Med* 2016; 374(7): 647-55.
215. Daeschlein G, Napp M, Assadian O, et al. Influence of preoperative skin sealing with cyanoacrylate on microbial contamination of surgical wounds following trauma surgery: a prospective, blinded, controlled observational study. *Int J Infect Dis* 2014; 29: 274-78.
216. Von Eckardstein AS, Lim CH, Dohmen PM, et al. A randomized trial of a skin sealant to reduce the risk of incision contamination in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2011; 92(2): 632-67.
217. Dohmen PM, Weymann A, Holinski S, et al. Use of an antimicrobial skin sealant reduces surgical site infection in patients undergoing routine cardiac surgery. *Surg Infect (Larchmt)* 2011; 12(6): 475-81.
218. Dohmen PM, Gabbieri D, Weymann A, et al. A retrospective non-randomized study on the impact of INTEGUSEAL, a preoperative microbial skin sealant, on the rate of surgical site infections after cardiac surgery. *Int J Infect Dis* 2011; 15: e395-e400.
219. Pinkney TD, Calvert M, Bartlett DC, et al. Impact of wound edge protection devices on surgical site infection after laparotomy: multicentre randomised controlled trial (ROSSINI Trial). *BMJ* 2013; 347: f4305.
220. Mihaljevic AL, Schirren R, Özer M, et al. Drape for prevention of surgical site infections. A Chir-NET Trial (BaFO; NCT 01181206). *Ann Surg* 2014; 260(5): 730-39.
221. Ker K, Beecher D, Roberts I. Topical application of tranexamic acid for the reduction of bleeding. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 7: CD010562.
222. Daoud FC, Edmiston CE, Leaper D. Meta-analysis of surgical site infections following incision closure with triclosan-coated sutures: robustness to new evidence. *Surg Inf* 2014; 15(3): 165-81.
223. Costa Almeida CE, Reis L, Carvalho L, Costa Almeida CM. Collagen implant with gentamicin sulphate reduces surgical site infection in vascular surgery: a prospective cohort study. *Int J Surg* 2014; 12(10): 1100-4.
225. Kowalewski M, Pawliszak W, Zaborowska K, et al. Gentamicin-collage sponge reduces the risk of sternal wound infections after heart surgery: meta-analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015; 149(6): 1631-40.
226. Lv YF, Wang J, Dong F, Yang DH. Meta-analysis of local gentamicin for prophylaxis of surgical site infections in colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis* 2016; 31(2): 393-402.
227. Tanner J, Parkinson H. Double gloving to reduce surgical cross-infection (review). *Cochrane Database Syst Rev* 2006: CD003087.
228. Junker T, Mujagic E, Hoffman H, et al. Prevention and control of surgical site infections: review of the Basel Cohort Study. *Swiss Med Wkly* 2012; 142: w13616.
229. Mueller TC, Loos M, Haller B, et al. Intra-operative wound irrigation to reduce surgical site infections after abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg* 2015; 400: 167-81.
230. Kao LS, Millas SG, Pedroza C, et al. Should perioperative supplemental oxygen be routinely recommended for surgical patients? A Bayesian meta-analysis. *Ann Surg* 2012; 256(6): 894-901.
231. Togioka B, Galvagno S, Sumida S, et al. The role of perioperative high inspired oxygen therapy in reducing surgical site infection: a meta-analysis. *Anesth Analg* 2012; 114(2): 334-42.
232. Habre W, Peták F. Perioperative use of oxygen: variabilities across ages. *Br J Anaesth* 2014; 113(S2): ii26-ii36.
233. Doughty DB, Sparks-DeFries B. Wound-healing physiology. In: Bryant RA, Nix DP (eds). *Acute and chronic wounds*. Elsevier, Mosby 2012: 63-82.
234. Blazeby J, on behalf of the Bluebelle Study Group. Do dressings prevent infection of closed primary wounds after surgery? *Br Med J* 2016; 353: 370-72.
235. Brandt C, Sohr D, Behnke M, et al. Reduction of surgical site infection rates associated with active surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27(12): 1347-51.
236. Cassir N, De La Rosa S, Melot A, et al. Risk factors for surgical site infections after neurosurgery: a focus on the postoperative period. *Am J Infect Control* 2015; 43(12): 1288-91.

## REFERENCES 237-252

237. Horch RE. Incisional negative wound therapy for high-risk wounds. *J Wound Care* 2014; 24(sup4b): 21-28.
238. Pellino G, Sciaudone G, Candilio G, et al. Preventive NPWT over closed incisions in general surgery. Does age matter? *Int J Surg* 2014; 12: S64-S68.
239. Selvaggi F, Pellino G, Sciaudone G, et al. New advances in negative pressure wound therapy (NPWT) for surgical wounds of patients affected with Crohn's disease. *Surg Technol Int* 2014; 24: 83-89.
240. Bonds AM, Novick TK, Dietert JB, et al. Incisional negative pressure wound therapy significantly reduces surgical site infection in open colorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 2013; 56(12): 1403-8.
241. Jennings S, Vahaviolos J, Chan J, et al. Prevention of sternal wound infections by use of a surgical incision management system: first reported Australian case series. *Heart Lung Circ* 2016; 25: 89-93.
242. Dohmen PM, Markou T, Ingemansson R, et al. Can post-sternotomy mediastinitis be prevented by a closed incision management system? *GMS Hygiene Inf Control* 2014; 9(3): 1-4.
243. Grauhan O, Navasardyan A, Tuktun B, et al. Effect of surgical incision management on wound infections in a poststernotomy patient population. *Int Wound J* 2014; 11 Suppl 1: 6-9.
244. Bullough L, Burns S. Reducing C-section wound complications. *Clin Serv J* 2015; 2-6.
245. Swift SH, Zimmerman MB, Hardy-Fairbanks AJ. Effect of single-use negative pressure wound therapy on postcesarean infections and wound complications for high-risk patients. *J Reprod Med* 2015; 60(5-6): 211-18.
246. Chaboyer W, Anderson V, Webster J, et al. Negative pressure wound therapy on surgical site infections in women undergoing elective caesarean sections: a pilot RCT. *Healthcare* 2014; 2(4): 417-28.
247. Gillespie B, Rickard CM, Thalib L, et al. Use of negative-pressure wound dressings to prevent surgical site complications after primary hip arthroplasty: a pilot RCT. *Surg Innov* 2015; 22(5): 488-95.
248. Matsumoto T, Parekh SG. Use of negative pressure wound therapy on closed surgical incision after total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2015; 36(7): 787-94.
249. Holt R, Murphy J. PICO™ incision closure in oncological breast surgery: a case series. *Br J Hosp Med* 2015; 76(4): 217-23.
250. Hasselmann J, Kühme T, Acosta S. Negative pressure wound therapy to prevent groin infections after vascular surgery. A randomized controlled trial. Poster presented at: World Congress Surgery 2015; 223.05.
251. Koetje JH, Ottink KD, Feenstra I, Fritschy WM. Negative pressure incision management system in the prevention of groin wound infection in vascular surgery patients. *Surg Res Practice* 2015; 2015: 303560.
252. Weir G. The use of a surgical incision management system on vascular surgery incisions: a pilot study. *Int Wound J* 2014; 11 Suppl 1:10-12.

## REMARQUES

# DOCUMENT DE CONSENSUS

## REMARQUES





WORLD UNION OF WOUND HEALING SOCIETIES

# DOCUMENT DE CONSENSUS