

Module d'intervention consacré à la prévention des infections postopératoires

Guide de l'utilisateur

Groupe de travail

Andreas F. Widmer (responsable de projet)

Marie-Christine Eisenring

Stephan Harbarth

Stefan Kuster

Hugo Sax

Matthias Schlegel

Alexander Schweiger

Nicolas Troillet

Giorgio Zanetti

Réalisation

Carlo Balmelli

Stefan Kuster

Alexander Schweiger

Rami Sommerstein

Arlette Szelecsenyi

Danielle Vuichard Gysin

Edité par Swissnoso

Version/Date

10.0/10 octobre 2019

Sommaire

Introduction au guide de l'utilisateur	4
Généralités	4
Guide de l'utilisateur	5
Auteurs (par ordre alphabétique)	5
1. Intervention	6
Leadership et formation	6
Le responsable projet	7
Le groupe projet	7
Formation	7
Interventions chirurgicales et définition des cas	7
Qualité de la structure	8
Formulaire de saisie de la qualité de la structure	9
Explications relatives au formulaire de saisie	10
2. Standards – Les principaux éléments de l'intervention	13
Élimination préopératoire des poils	13
Désinfection préopératoire de la peau (antisepsie)	13
Prophylaxie antibiotique péri-opératoire (PAP)	14
Fenêtre d'administration correcte de la prophylaxie antibiotique	14
Répétition de l'antibioprophylaxie prophylactique	15
Ajustement de la prophylaxie antibiotique par rapport au poids	16
3. Observations en salle d'opération (qualité des processus)	17
Observations en salle d'opération (qualité des processus)	17
Déroulement des observations directes (Clean Care Monitor, CCM)	17
4. Annexe	18
Directive-type : Élimination préopératoire des poils	18
Directive-type : Désinfection préopératoire de la peau	20
Directive-type : Prophylaxie antibiotique péri-opératoire	23
Aperçu du contexte de la prévention des infections postopératoires des plaies	28
Situation actuelle	29
Élimination préopératoire des poils	30
Désinfection du site opératoire / Préparation préopératoire de la peau	30
Prophylaxie antibiotique	31

Fenêtre d'administration de la prophylaxie antibiotique avant incision	31
Répétition de l'antibioprophylaxie prophylactique	32
Ajustement de la prophylaxie par rapport au poids	32
5. Références	33

Introduction au guide de l'utilisateur

Généralités

Swissnoso effectue le recensement continu du taux des infections postopératoires sur mandat de l'ANQ (Association nationale pour le développement de la qualité dans les hôpitaux et les cliniques). Depuis le début de cette surveillance, il y a huit ans, plus de 360 000 cas ont été suivis en Suisse. Grâce à ce programme validé en 2012, le système de santé suisse et, plus particulièrement, les hôpitaux et cliniques associés ont à leur disposition des données actualisées et fiables leur permettant d'améliorer la qualité de leurs interventions chirurgicales.

Swissnoso a développé, parallèlement au mandat que lui a confié l'ANQ, un module d'intervention formé de trois éléments spécifiques, pragmatiques, aisément quantifiables et basés sur l'évidence scientifique. SSI Intervention constitue le troisième module du **projet Swiss Clean Care**, qui inclut également les modules SSI Surveillance et Clean Hands. Contrairement à la surveillance, qui ne prend pas de mesures concrètes mais reste un instrument passif, ce module d'intervention a pour objectif d'améliorer la qualité structurelle et le respect des paramètres de processus pour la prévention des infections postopératoires des plaies et donc de réduire le taux d'infections des plaies. Au vu des décisions politiques récentes (loi sur les épidémies) et de la mise en œuvre de la stratégie nationale NOSO, les établissements hospitaliers ont tout avantage à s'engager dans cette voie. Ils témoigneront par la même occasion de leur volonté de tout mettre en œuvre pour lutter contre les infections postopératoires.

L'observation directe des mesures et l'évaluation de leur mise en œuvre renforcent la qualité des structures et des procédures en place. Cette approche offre aux disciplines concernées un feed-back plus rapide que la simple mesure des taux d'infections et permet d'agir efficacement sur les structures et les procédures.

Les trois éléments de l'intervention portent sur :

- l'optimisation de l'élimination des poils/raccourcissement des poils sur le site opératoire,
- la désinfection appropriée du site opératoire,
- l'optimisation de la prophylaxie antibiotique péri-opératoire, qui comprend :
 - a) le bon timing de l'administration des antibiotiques,
 - b) l'ajustement de la prophylaxie par rapport au poids du patient,
 - c) la répétition de la prophylaxie quand la durée de l'opération se prolonge.

Le module a déjà été testé avec succès dans le cadre d'un projet pilote auquel ont participé neuf établissements hospitaliers de taille et de structure différentes. Les données collectées à ce jour dans le cadre de la saisie des infections postopératoires et une enquête portant sur les mesures de prévention locales nous permettent d'avancer que ce module atteint une adhérence de près de 76 % au niveau suisse. Considérant le potentiel d'optimisation restant, Swissnoso a développé à votre intention cet ensemble de mesures qui sera progressivement introduit dans tous les hôpitaux et cliniques intéressés du pays.

S'agissant de la présente intervention multimodale, Swissnoso vise une observance de plus de 90 % pour les mesures énoncées et, dans les deux ans qui suivent l'introduction du module à l'échelle nationale, une réduction de 10 % des infections postopératoires par rapport à la valeur relative initiale.

Tous les établissements hospitaliers qui participent au module de saisie des infections postopératoires de Swissnoso peuvent également prendre part au module d'intervention. Lancé en 2015 par Swissnoso, ce module et les mesures d'intervention correspondantes ont été introduits auprès de neuf établissements hospitaliers pilotes. L'extension du module SSI à l'échelle nationale a été lancée en avril 2019.

Pour ce qui est de l'information concernant le programme de surveillance des infections postopératoires et des objectifs visés en termes d'assurance de qualité, les patients sont informés que les procédures appliquées pendant l'opération peuvent faire l'objet d'une observation et être consignées dans une check-list.

Pour obtenir le meilleur impact, nous recommandons d'effectuer le suivi d'opérations qui enregistrent les taux d'infection les plus élevés (p. ex. chirurgie viscérale). Enfin, vous pouvez choisir ces disciplines d'après les taux d'infections postopératoires enregistrés dans votre établissement. Il est important de sélectionner des interventions chirurgicales qui requièrent également une prophylaxie antibiotique péri-opératoire.

Guide de l'utilisateur

La mise en œuvre concrète de la surveillance est du ressort de chaque établissement hospitalier. Pour assurer le bon déroulement de ce module, Swissnoso met à votre disposition le présent guide, l'application Clean Care Monitor pour l'observation directe des paramètres en salle d'opération, des formulaires pour le suivi de la qualité de la structure, la base de données, un logiciel et une hotline.

Ce guide a exclusivement pour vocation de servir de fil rouge pour la mise en œuvre des différents éléments de l'intervention. Il n'a pas pour objectif de couvrir toutes les mesures de prévention fondées sur des données probantes. Des directives nationales et internationales sont disponibles à cet effet.

Dans le cadre de cette intervention, Swissnoso a développé des directives relatives à la prévention des infections postopératoires ainsi qu'un guide pratique spécifiquement consacré à la prophylaxie antibiotique péri-opératoire pour servir de base à vos standards locaux. Ces documents ont été publiés sur www.swissnoso.ch en septembre 2015.

Pour faciliter la lecture du document, la forme générique est utilisée pour désigner les deux sexes.

Auteurs (par ordre alphabétique)

Carlo Balmelli¹, Marie-Christine Eisenring², Stephan Harbarth³, Stefan Kuster⁴, Hugo Sax⁴, Rami Sommerstein⁵, Matthias Schlegel⁶, Alexander Schweiger⁷, Arlette Szelecsenyi⁸, Nicolas Troillet², Danielle Vuichard Gysin⁸, Andreas F. Widmer⁸, Giorgio Zanetti⁹

¹ Ente Ospedaliero Cantonale, Tessin, ² Institut Central (ICHV), Sion, ³ Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), ⁴ Universitätsspital Zürich, ⁵ Hôpital Universitaire de Berne (Insel), ⁶ Kantonsspital St. Gallen, ⁷ Zuger Kantonsspital, ⁸ Universitätsspital Basel, ⁹ Centre Hospitalier universitaire vaudois (CHUV), Lausanne

1. Intervention

L'intervention consiste à établir des standards reconnus au niveau international applicables à la prévention des infections postopératoires dans les trois domaines suivants : **élimination/raccourcissement préopératoire des poils**, **désinfection préopératoire de la peau** et **prophylaxie antibiotique péri-opératoire** (fenêtre d'administration optimale, administration d'une 2^{ème} dose d'antibiotique en cas d'opération prolongée, ajustement du dosage par rapport au poids) en introduisant et en appliquant de manière structurée des directives locales sous la conduite d'une équipe projet. Les aspects essentiels d'une mise en œuvre réussie des différents éléments sont le leadership, les standards et la formation. Le succès de la mise en œuvre se mesure à la qualité des structures et des procédures.

Leadership et formation

La réussite de l'intervention suppose un engagement de la part de la direction de l'établissement hospitalier et d'une équipe projet en charge de l'intervention.

Les conditions suivantes doivent être réunies :

Avant l'intervention

- La direction de l'établissement apporte son soutien officiel à l'intervention, ressources nécessaires incluses (document écrit).
- Un responsable projet est désigné pour l'hôpital.
- Le responsable projet a participé à une formation Swissnoso consacrée au module d'intervention.
- Un groupe projet formé du responsable projet, d'un médecin (chirurgien, anesthésiste), d'un représentant des soins infirmiers en salle d'opération et d'un représentant de l'administration de l'établissement est constitué.
- La ou les disciplines faisant l'objet d'une observation sont définies.
- Des directives écrites relatives aux différents éléments existent autant que possible.
- Le personnel responsable sur place a été/est formé à la mise en œuvre des directives, à savoir formation des groupes cibles concernés par l'élimination/raccourcissement préopératoire des poils, la désinfection préopératoire de la peau et la prophylaxie antibiotique péri-opératoire.

Pendant l'intervention

- Échanges réguliers avec le responsable projet Swissnoso pour clarifier les points imprécis et discuter d'éventuels problèmes de mise en œuvre
- Tous les trimestres, retour d'information au groupe projet sur l'avancement de l'intervention, les données de surveillance et en particulier les données de monitoring (observation directe en salle d'opération) ; si l'intervention se déroule de manière satisfaisante, possibilité d'espacer la fréquence de l'information
- Participation facultative à des conférences téléphoniques avec d'autres hôpitaux partenaires pendant la phase de lancement (fréquence : toutes les 6 à 10 semaines environ)
- Participation à des ateliers organisés par Swissnoso

Le responsable projet

Le responsable projet dirige le groupe projet et s'assure que la réalisation des objectifs de l'intervention est conforme aux instructions de Swissnoso. Il est, de préférence, spécialisé dans la prévention des infections. Il organise l'enregistrement de la qualité des structures et des processus. Il dirige le groupe projet, veille à l'élaboration des standards locaux et est responsable de la formation du personnel. En principe, il ne fait pas partie de l'équipe de chirurgie ou d'anesthésie.

Le responsable projet travaille de préférence depuis longtemps dans l'établissement, ce qui lui permet de pouvoir compter sur les réseaux nécessaires et de bien connaître le fonctionnement de l'établissement.

Le groupe projet

Le groupe projet est dirigé par le responsable de l'équipe projet. Il se compose, en principe, d'un représentant du corps médical (chirurgien ou anesthésiste), d'un infirmier rattaché au service de chirurgie et d'une personne représentant l'administration de l'établissement ou le service de gestion de la qualité. Le groupe se réunit régulièrement pour débattre de sujets tels que la formation du personnel (modules d'intervention), l'élaboration de standards écrits, les problèmes rencontrés et l'avancement de l'intervention, la conduite à l'égard de personnes réfractaires aux standards exigés. Ces rencontres sont également l'occasion, pour le responsable projet, d'informer le groupe de l'observance des différents éléments de l'intervention.

Formation

Le responsable de la formation a participé à un atelier Swissnoso consacré à la mise en œuvre du module SSI Intervention. La formation peut aussi être déléguée à d'autres membres du groupe projet ou de l'hôpital, la responsabilité incombant toutefois à un membre du groupe projet, en principe au responsable projet. Le responsable de la formation dispense des formations à intervalles réguliers.

Interventions chirurgicales et définition des cas

La première année de la mise en œuvre, chaque établissement participant au module est tenu d'observer, en salle d'opération, au moins dix opérations par trimestre (au minimum 40 opérations par an au total) dans la discipline de son choix (orthopédie, chirurgie viscérale, chirurgie cardiaque ou gynécologie/obstétrique). Si les objectifs de l'intervention sont atteints la première année (compliance >90 %), seulement cinq opérations par trimestre devront être observées à partir de la deuxième année. Dans le cas d'une extension à d'autres disciplines chirurgicales la deuxième année, dix opérations par trimestre au cours des six premiers mois devront être observées en salle d'opération dans la discipline en question. Si, à ce moment, les objectifs sont atteints, la possibilité est donnée de n'observer que cinq opérations par trimestre.

Les cas à observer en cours d'opération devraient, de préférence, être inclus dans la base de données du module de surveillance de Swissnoso, ceci afin d'éviter une double saisie des données. De cette manière, des interventions chirurgicales identiques sont considérées selon les mêmes critères que ceux appliqués à la mesure des infections postopératoires : appendicectomie, cholécystectomie, chirurgie du côlon, chirurgie du rectum, by-pass gastrique (chirurgie bariatrique), cure de hernie, césarienne, hystérectomies (abdominales et vaginales),

chirurgie du rachis (laminectomies et arthrodèses), chirurgie cardiaque (pontages coronariens, valves et autre chirurgie cardiaque), et première prothèse de genou et de hanche. Il n'est dès lors pas possible d'observer des opérations pratiquées en urgence. Si un établissement ne parvient pas à atteindre le nombre de cas voulus avec la liste des interventions prévues par Swissnoso, il est possible d'observer en salle d'opération des interventions hors liste et d'enregistrer les résultats dans la base de données.

Qualité de la structure

Pour mesurer la qualité de la structure, les éléments " leadership ", " formation " et l'existence et le contenu des lignes directrices locales font l'objet d'enquêtes à intervalles réguliers (tous les trois mois) jusqu'à ce que toutes les conditions préalables énoncées soient remplies. Les points complétés seront cachés dans le système et vous recevrez un rappel automatique par e-mail des points en suspens. Il est de la responsabilité du chef de projet local de discuter des problèmes de mise en œuvre avec le chef de projet Swissnoso à un stade précoce.

Vous trouverez ci-après un exemple du formulaire à remplir et les explications correspondantes.

Formulaire de saisie de la qualité de la structure

Date (jour-mois-année)

--

	OUI	NON
Leadership		
Le responsable projet possède une lettre de la direction de l'établissement attestant que celle-ci soutient officiellement l'intervention, avec copie à la direction du service de chirurgie.	☐	☐
Un responsable projet a été désigné.	☐	☐
Un groupe projet formé d'un responsable projet, d'un médecin (chirurgien ou anesthésiste), d'un/e infirmier/ère en chirurgie et d'un membre de l'administration/gestion de la qualité a été constitué.	☐	☐
La réunion trimestrielle du groupe projet pour discuter de la saisie des données relatives à la qualité de la structure et des processus a eu lieu.	☐	☐
Directives		
Des directives locales écrites concernant la prophylaxie antibiotique péri-opératoire existent.	☐	☐
Les directives locales définissent les éléments suivants :		
• Ajustement de la prophylaxie par rapport au poids corporel	☐	☐
• Répétition de la prophylaxie lorsque l'opération se prolonge	☐	☐
• Administration de l'antibiotique dans les 0 à 60 min avant l'incision (exception : vancomycine, ciprofloxacine : dans les 60 à 120 min)	☐	☐
• Responsabilité pour la prophylaxie antibiotique péri-opératoire (indication et administration)	☐	☐
Des directives locales écrites concernant l' élimination préopératoire des poils existent.	☐	☐
Les directives locales définissent les éléments suivants :		
• Pas d'élimination des poils ou alors seulement au moyen d'une tondeuse chirurgicale (clipper) ou d'un produit chimique	☐	☐
• Élimination/raccourcissement des poils au moyen d'un clipper chirurgical uniquement le jour de l'opération (exception : épilation au moyen d'un produit chimique)	☐	☐
• Responsabilité pour l'élimination/raccourcissement des poils	☐	☐
Des directives locales écrites concernant la désinfection préopératoire de la peau existent.	☐	☐
Les directives locales définissent les éléments suivants :		
• Trois applications de chlorhexidine/alcool, d'octénidine/alcool ou de polyvinylpyrrolidone/alcool (exception : pas d'alcool sur les muqueuses)	☐	☐
• Respect du temps d'action total	☐	☐
• Responsabilité pour la désinfection de la peau	☐	☐
Formation		
Le responsable projet a suivi une formation Swissnoso.	☐	☐
Toutes les personnes responsables de la prophylaxie antibiotique péri-opératoire ont été formées à la mise en œuvre de la directive.	☐	☐
Toutes les personnes responsables de l'élimination préopératoire des poils ont été formées à la mise en œuvre de la directive.	☐	☐
Toutes les personnes responsables de la désinfection préopératoire de la peau ont été formées à la mise en œuvre de la directive.	☐	☐

Explications relatives au formulaire de saisie

Date (jour-mois-année)	Pour un retour d'information dans les meilleurs délais et une progression rapide de la mise en œuvre du module, vous recevrez à intervalles réguliers un courriel de rappel tant que vous n'aurez pas répondu « oui » à toutes les questions. La date de saisie correspond à la date à laquelle vous avez collecté toutes les informations et prévoyez d'entrer les données dans la base de données.
Leadership	
Le responsable projet possède une lettre de la direction de l'établissement attestant que celle-ci soutient officiellement l'intervention, avec copie à la direction du service de chirurgie.	Le soutien de la direction de l'établissement constitue un élément important de la réussite de l'intervention. Le soutien porte à la fois sur les objectifs à atteindre ainsi que sur les ressources financières et en personnel nécessaires.
Un responsable projet a été défini.	Veuillez vous référer au chiffre 2 sous-titre « Groupe projet » du guide.
Un groupe projet formé d'un responsable projet, d'un médecin (chirurgien ou anesthésiste), d'un/e infirmier/ère en chirurgie et d'un membre de l'administration/gestion de la qualité a été constitué.	Veuillez vous référer au chiffre 2 sous-titre « Groupe projet » du guide
La réunion trimestrielle du groupe projet pour discuter de la saisie des données relatives à la qualité de la structure et des processus a eu lieu.	Du fait du rythme régulier des rencontres, ce point apparaîtra à chaque nouvelle saisie. Tous les trois mois, vous recevrez également un courriel de rappel
Directives	
Des directives locales écrites concernant la <u>prophylaxie antibiotique</u> péri-opératoire existent	Comme indiqué sous chiffre 3 sous-titre « Prophylaxie antibiotique péri-opératoire (PAP) », les directives locales doivent se conformer à celles publiées par Swissnoso et reprendre les éléments mentionnés ci-dessous
Ajustement de la prophylaxie par rapport au poids corporel	La prophylaxie antibiotique doit être ajustée, selon les directives, par rapport au poids de la personne. Les recommandations de Swissnoso doivent être respectées et consignées dans le standard local écrit.

	Important : cette rubrique suppose de connaître le poids du patient avant chaque opération. Antibiotiques pour lesquels une adaptation selon le poids n'est pas recommandée : amoxicilline/acide clavulanique ; ciprofloxacine ; métronidazole ; piperacilline/tazobactam ; triméthoprim/sulfaméthoxazole
Répétition de la prophylaxie lorsque l'opération se prolonge	La prophylaxie antibiotique doit être répétée compte tenu de la durée de la demi-vie d'élimination de l'antibiotique et de la fonction rénale si la durée de l'opération excède deux demi-vies d'élimination de l'antibiotique choisi. Il y a lieu d'appliquer le tableau synoptique. Les recommandations de Swissnoso doivent être respectées et consignées dans le standard local écrit.
Administration dans les 0 à 60 min avant l'incision (exception : vancomycine, ciprofloxacine : dans les 60 à 120 min)	Les recommandations de Swissnoso doivent être respectées et consignées dans le standard local écrit.
Responsabilité pour la prophylaxie antibiotique péri-opératoire	La responsabilité de l'administration de la prophylaxie antibiotique péri-opératoire est consignée dans le standard local écrit.
Des directives locales écrites concernant l'élimination préopératoire des poils existent.	Les recommandations de Swissnoso doivent être respectées et consignées dans le standard local écrit.
Pas d'élimination des poils ou alors au moyen d'une tondeuse chirurgicale ou par dépilation chimique	Les recommandations de Swissnoso doivent être respectées et consignées dans le standard local écrit. La responsabilité de la désinfection de la peau est consignée dans le standard local écrit.
Élimination des poils uniquement le jour de l'opération (exception : épilation chimique)	Les recommandations de Swissnoso doivent être respectées et consignées dans le standard local écrit.
Responsabilité pour l'élimination des poils	La responsabilité est consignée dans le standard écrit
Des directives locales écrites concernant la désinfection préopératoire de la peau existent	Les recommandations de Swissnoso doivent être respectées et consignées dans le standard local écrit.
Trois applications de chlorhexidine/alcool, d'octénidine/alcool ou de polyvinylpyrrolidone/alcool (exception : muqueuses)	Les recommandations de Swissnoso doivent être respectées et consignées dans le standard local écrit.

Observation du temps d'action entre chaque application	Les recommandations de Swissnoso doivent être respectées et consignées dans le standard local écrit. Le temps d'action selon les instructions du fabricant doit être respecté.
Responsabilité pour la désinfection de la peau	La responsabilité de la désinfection de la peau est consignée dans le standard local écrit.
Formation	
Le responsable projet a suivi une formation Swissnoso	La formation porte sur l'intervention. Les dates des formations sont indiquées sous www.swissnoso.ch
Toutes les personnes responsables de la prophylaxie antibiotique péri-opératoire ont été formées à la mise en œuvre de la directive.	L'organisation, le type et la fréquence de la formation sont du ressort du responsable projet.
Toutes les personnes responsables de l'élimination préopératoire des poils ont été formées à la mise en œuvre de la directive.	L'organisation, le type et la fréquence de la formation sont du ressort du responsable projet.
Toutes les personnes responsables de la désinfection préopératoire de la peau ont été formées à la mise en œuvre de la directive	L'organisation, le type et la fréquence de la formation sont du ressort du responsable projet.

2. Standards – Les principaux éléments de l'intervention

Les principaux éléments intervenant dans l'élaboration des standards locaux relatifs à l'intervention sont décrits ci-après. Tous les éléments de l'intervention doivent apparaître dans le standard local ; ils peuvent être affinés si nécessaire. L'article « Mise à jour des recommandations d'antibioprophylaxie chirurgicale en Suisse » (S. Kuster et al., Bulletin Swissnoso, 20 septembre 2015) leur sert de base. Le standard écrit doit s'y conformer.

Élimination préopératoire des poils

- Les modalités de l'élimination/raccourcissement préopératoire des poils doivent être consignées dans un standard écrit.
- Pas d'élimination des poils ou, si cela est techniquement indispensable, uniquement au moyen d'une tondeuse chirurgicale (clipper) ou d'un produit chimique (PAS de rasoir).
- L'élimination/raccourcissement des poils s'effectue à l'aide d'une tondeuse chirurgicale (clipper), le jour de l'opération, dans les quatre heures qui précèdent l'incision (en salle d'opération, en salle de préparation, dans d'autres salles d'opération ou dans l'unité de soins).
- Contrairement au raccourcissement des poils à l'aide d'un clipper, l'épilation au moyen d'un produit chimique peut être pratiquée plus tôt (le jour précédent ou avant) dans l'unité de soins. Les recommandations du fabricant doivent impérativement être respectées. Un test de compatibilité préalable doit également être effectué.
- La personne responsable de la préparation préopératoire de la peau est définie ; elle élimine les poils après en avoir convenu avec l'opérateur et veille à ne pas blesser la peau du patient. La bonne exécution de la préparation préopératoire de la peau et la possibilité d'une supervision doivent être assurées.

Désinfection préopératoire de la peau (antisepsie)

- Les modalités de la désinfection préopératoire de la peau sont consignées dans un standard écrit.
- Application à trois reprises de chlorhexidine/alcool, polyvinylpyrrolidone/alcool ou octénidine/alcool (exception : aucun désinfectant contenant de l'alcool ne doit être appliqué sur les plaies et les muqueuses).
- Les temps d'action indiqués par le fabricant doivent être respectés (voir tableau ci-dessous). Le temps d'action minimum équivaut au temps d'action par application selon le fabricant, multiplié par le nombre d'applications.
- La personne responsable de la désinfection de la peau est définie.

Tableau : temps d'action, selon les indications des fournisseurs, des principaux désinfectants cutanés autorisés en Suisse

Produit	Temps d'action selon instructions du fabricant
Braunoderm®	≥ 1 min
Betaseptic®	≥ 1 min
Betadine®	≥ 2 min
Braunol®	≥ 1 min
Octeniderm®	≥ 1 min
Softasept® CHX	≥ 30 s

Prophylaxie antibiotique péri-opératoire (PAP)

La prophylaxie antibiotique périopératoire, y compris le moment de l'application, la répétition et l'adaptation pondérale, doit être définie par écrit. Les directives de pratique actuelles de Swissnoso doivent être consultées et adaptées aux besoins individuels et aux conditions locales. Les points énumérés ci-dessous doivent toujours être respectés, contrôlés et documentés en conséquence. La prescription précoce d'une antibioprophylaxie prophylactique chirurgicale (au plus tard avant que le patient ne commence la préparation chirurgicale) est recommandée, mais n'est pas enregistrée séparément pendant l'intervention.

Fenêtre d'administration correcte de la prophylaxie antibiotique

- À l'exception des produits mentionnés ci-dessous, les antibiotiques sont administrés dans les 0 à 60 minutes précédant l'incision. Selon la définition de l'OMS, le début de l'administration de la prophylaxie antibiotique péri-opératoire est déterminant pour la saisie du timing.
- Exceptions : la ciprofloxacine, la vancomycine (administration dans les 60 à 120 minutes avant l'incision)
- La personne responsable de l'indication et de l'administration de la prophylaxie antibiotique lors de la préparation du patient est définie et formée en conséquence.

Tableau : Fenêtre d'administration de l'antibioprofylaxie

Substance	Fenêtre optimale (min avant l'incision)
Amoxicilline/Acide clavulanique	0-60
Céfazoline	0-60
Céfuroxime	0-60
Ciprofloxacine	60-120
Clindamycine	0-60
Gentamicine	0-60
Metronidazole	0-60
Vancomycine	60-120

Répétition de l'antibioprofylaxie prophylactique

- Sous réserve de la clearance de la créatinine (selon la méthode MDRD ou la formule CKD-EPI, uniformité au sein d'un établissement), la PAP est répétée dès lors que la durée de l'opération excède la demi-vie d'élimination de l'antibiotique.
- La personne responsable de l'administration d'une nouvelle prophylaxie antibiotique en cours d'opération est définie et formée en conséquence.
- Avec le passage à l'application Clean Care Monitor au 1^{er} octobre 2019, la répétition de l'administration d'antibiotiques n'entrera plus dans l'évaluation de l'administration en bonne et due forme des antibiotiques. Ce critère ne sera repris que par la suite, à partir de la base de données du module de surveillance SSI.

Pour simplifier la tâche, les intervalles d'administration et l'adaptation à la fonction rénale sont consignés dans un tableau ad hoc.

Substance i.v.	Intervalle intraopératoire pour l'administration d'une deuxième dose selon l'estimation de la fonction rénale *		
	TFG >50 ml/min	TFG 20-50 ml/min	TFG <20 ml/min
Amoxicilline/ acide clavulanique	2 h (2.2 g)	4 h (1.2 g)	4 h (1.2 g)
Céfazoline	3-4 h	8 h	16h
Céfuroxime	3-4 h	6 h	12 h
Ciprofloxacine	8 h	12 h	Dose unique
Clindamycine	6 h	6 h	6 h
Gentamicine	Dose unique	Dose unique	Dose unique
Métronidazole	8 h	8 h	8 h
Vancomycine	8 h	16 h	Dose unique

*Taux de filtration glomérulaire (estimée selon la méthode MDRD ou calculée selon la formule CKD-Epi)

Ajustement de la prophylaxie antibiotique par rapport au poids

- La prophylaxie antibiotique est ajustée à partir d'un poids corporel de 80 kg.
- La personne chargée d'ajuster la prophylaxie antibiotique par rapport au poids corporel lors de la préparation du patient est définie et formée en conséquence.

Substance i.v.	Dose pour un poids corporel ≤80 kg	Dose pour un poids corporel >80 kg
Céfazoline	2g	3g
Céfuroxime	1.5g	3g
Clindamycine	600mg	900mg
Gentamycine ^a	5mg/kg, max. 540mg	
Vancomycine	15mg/kg*, max. 2500mg	

^a La posologie est fonction du poids du patient. Si le poids du patient dépasse de plus de 20% le poids idéal (ideal body weight - IBW), le poids à considérer pour calculer la dose (dosing weight - DW) est déterminé comme suit : $DW = IBW + 0.4(\text{poids mesuré} - IBW)$.

* arrondir aux 500mg suivants

Pas d'ajustement par rapport au poids corporel pour les antibiotiques suivants :

amoxicilline/acide clavulanique;

ciprofloxacine;

métronidazole;

pipéracilline/tazobactam;

triméthoprim/sulfaméthoxazole

3. Observations en salle d'opération (qualité des processus)

Observations en salle d'opération (qualité des processus)

La qualité des processus est suivie en salle d'opération au moyen d'observations structurées. Objectif visé : détecter et supprimer les problèmes qui entravent la bonne mise en œuvre de l'intervention. L'observation s'effectue au moyen de l'application Clean Care Monitor, qui peut être installée sur les smartphones et les tablettes standard. En cas de problème de hardware, n'hésitez pas à nous contacter (ssi-intervention.admin@swissnoso.ch). Nous mettrons l'équipement voulu à votre disposition.

Déroulement des observations directes (Clean Care Monitor, CCM)

Avant de passer à l'observation directe, l'opération doit avoir été dûment sélectionnée et définie. Prévoyez environ deux heures par observation ; la durée exacte dépend des conditions prévalant dans votre établissement et du type d'opération.

Les données saisies au moyen de l'application sont automatiquement introduites dans la base de données SwissRDL. Le nouveau dosage de la prophylaxie antibiotique est repris ultérieurement à partir de la base de données du module SSI Surveillance. À la fin de l'observation du cas, son numéro CRF est transmis par courriel aux CCM User et CCM Administrator responsables de l'hôpital. Ce numéro permet d'identifier le cas dans la base de données de SSI Surveillance de Swiss RDL et de saisir les paramètres de SSI Surveillance sous le même numéro de cas. De plus amples informations sur l'utilisation de Clean Care Monitor figurent sous CCM Instructions courtes (<https://www.swissnoso.ch/forschung-entwicklung/laufende-projekte/>).

4. Annexe

Les standards qui suivent correspondent pour l'essentiel aux directives émises par l'hôpital universitaire de Bâle. Ils peuvent servir d'aide à l'élaboration de directives propres à un établissement et doivent alors être adaptés aux particularités de l'établissement concerné. Les éléments de base du module doivent toutefois y figurer.

Directive-type : Élimination préopératoire des poils

La directive suivante précise les responsabilités et le déroulement de l'élimination/raccourcissement préopératoire des poils.

1. Introduction

Depuis des décennies, la plupart des chirurgiens réclament une élimination préopératoire des poils, afin de mieux visualiser le champ opératoire pour l'incision. Par le passé, l'élimination préopératoire des poils était même considérée comme une nécessité pour empêcher une infection du site chirurgical. Ce dogme a été réfuté dans les années septante, lorsqu'on a constaté que le rasage préopératoire augmentait l'incidence des infections du site chirurgical et que cette information a progressivement été portée à la connaissance du public. Dans une analyse Cochrane publiée récemment, le lien entre l'élimination préopératoire des poils et les taux d'infections postopératoires a été systématiquement étudié, sans que l'on puisse suffisamment démontrer que celle-là influençait sur celle-ci de manière significative.

On a toutefois pu clairement mettre en évidence que l'élimination/raccourcissement préopératoire des poils à l'aide d'une tondeuse est préférable au rasage à l'aide de rasoirs électroniques ou de rasoirs jetables ou à l'épilation chimique. Il est moins évident de déterminer le moment optimal pour l'élimination préopératoire des poils. Il semble toutefois qu'il faille le faire de préférence immédiatement avant ou dans les 4 heures qui précèdent le début de l'opération.

2. Responsabilités

L'opérateur :

- Des directives internes concernant l'élimination/raccourcissement préopératoire des poils existent ou la nécessité d'intervenir est laissée à l'appréciation de l'opérateur.

Les infirmiers :

- Ils ont été formés à éliminer/raccourcir correctement les poils.
- Ils respectent les instructions de la directive ou celles fournies par l'opérateur.
- Ils éliminent les poils à l'aide d'une tondeuse dans la salle de préparation du patient (au bloc opératoire uniquement si la salle en question n'est pas utilisée).

3. Déroulement

Préopératoire :

- Des directives internes concernant l'élimination/raccourcissement préopératoire des poils existent, ou la nécessité d'intervenir est laissée à l'appréciation de l'opérateur.

- L'élimination/raccourcissement préopératoire des poils n'est PAS une mesure standard ; la décision se prend en tenant compte des avantages et inconvénients respectifs.

Jour de l'opération :

- L'infirmière procède à une éventuelle élimination/raccourcissement préopératoire des poils après avoir convenu du moment optimal avec l'anesthésiste.
- L'élimination/raccourcissement préopératoire des poils s'effectue uniquement à l'aide de tondeuses ou par épilation chimique (PAS de rasoirs).

4. Utilisation de crèmes dépilatoires (épilation chimique) :

- L'élimination préopératoire des poils par épilation chimique peut s'effectuer la veille de l'opération.
- Pour prévenir l'apparition de dermatites et évaluer le temps d'action nécessaire, il faut d'abord faire un test sur un petit bout de peau de la même région du corps. Ce, idéalement une semaine avant l'opération prévue.
- Si des irritations/lésions de la peau apparaissent, renoncer à l'épilation chimique.
- Ne pas appliquer une crème épilatoire sur des écorchures, des abrasions ou des coups de soleil.
- Appliquer la crème en couche épaisse et régulière sur la zone à traiter et la laisser agir le temps recommandé par le fabricant.
- Une fois le temps recommandé écoulé, retirer un peu de crème sur une petite surface, afin de tester l'effet.
- Si la zone test est épilée de façon adéquate, retirer toute la crème.
- Les indications du fabricant doivent impérativement être observées.

Directive-type : Désinfection préopératoire de la peau

La directive suivante règle les responsabilités, les besoins en matériel et le déroulement de la désinfection préopératoire de la peau.

1. Introduction

La désinfection préopératoire de la peau tend à réduire le risque d'infection postopératoire en éliminant les souillures visibles et la flore transitoire et en empêchant les micro-organismes présents de croître rapidement.

La désinfection de la peau avant l'opération est recommandée comme standard dans toutes les directives et son utilité est incontestée. Cependant, l'efficacité dépend beaucoup du choix du désinfectant, ainsi que de la méthodologie observée dans l'application pratique. Plusieurs modalités de préparation cutanée, ainsi que divers désinfectants sont certes approuvés, mais il s'est avéré que c'est surtout la combinaison avec de l'alcool qui présente une meilleure activité antimicrobienne immédiate et résiduelle. On discute encore de la question de savoir si c'est la povidone iodée ou la chlorhexidine qui se combine le mieux à l'alcool, mais il semble qu'il n'y ait pas de meilleure évidence pour l'une ou pour l'autre, du moins si l'on en croit une synthèse Cochrane datant de 2004 et la version actualisée de 2013. Une méta-analyse de l'OMS datant de 2016 indique que l'utilisation de chlorhexidine donne de meilleurs résultats. Ces conclusions ont été fortement influencées par une étude [1] et ne font pas l'unanimité parmi les experts.

À côté du choix du bon produit, la compliance, l'instruction et l'application correcte importent également.

2. Responsabilités

Le service :

- Les préparatifs au niveau du service ont été effectués (les patients se sont douchés avant l'intervention)

Le personnel infirmier :

- Il élimine/raccourcit les poils durant la préparation de l'opération selon le chiffre 4.3 en annexe.
- Il enlève les souillures visibles sur la peau avec un savon désinfectant (par ex. savon Betadine®; Baktolin® basic pure en cas d'allergie à l'iode ou si on utilise ensuite Octenisept® ou Octeniderm®).

Le personnel responsable de la désinfection :

- Il contrôle la date d'expiration du kit de désinfection/désinfectant et éventuellement l'état de l'emballage avant l'utilisation.
- Il ouvre l'emballage juste avant l'utilisation.

L'équipe d'anesthésie :

- Les couvertures chauffantes intra-opératoires sont fixées et peuvent être utilisées pendant la désinfection.

Les instrumentistes :

- Le personnel est prêt.

La direction de la salle d'opération :

- Elle garantit que tout le personnel est dûment formé pour sa tâche.
- Elle vérifie régulièrement le niveau des connaissances/aptitudes.

3. Matériel

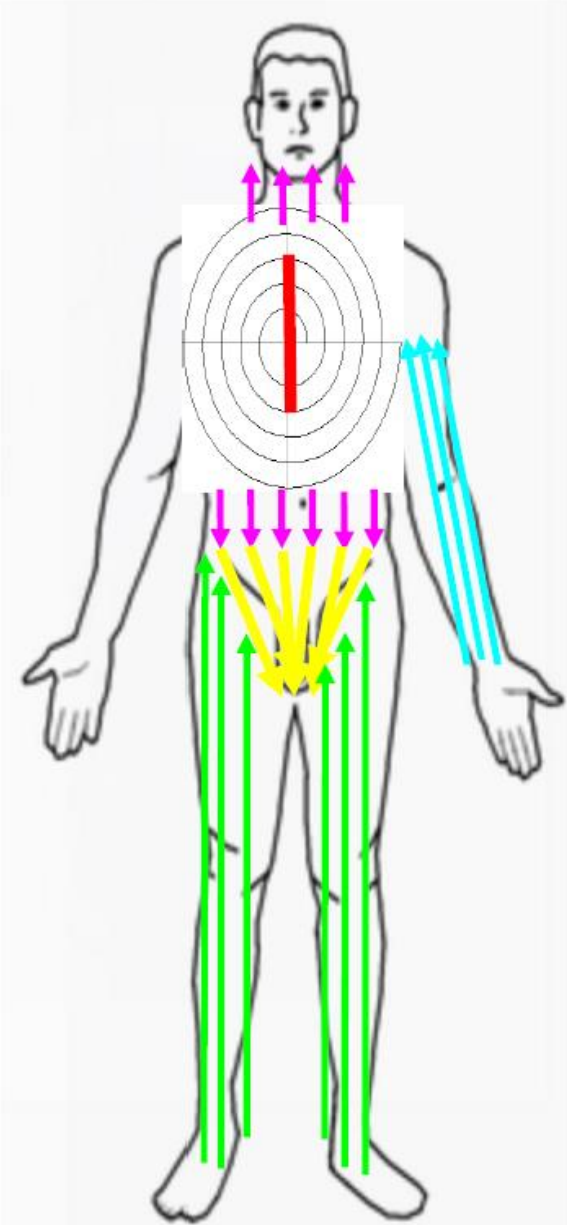
1. Peau : désinfectant à base d'alcool (par ex. Braunoderm® incolore, Octeniderm® en cas d'allergie à l'iode)
2. Muqueuses / plaies / yeux et contour des yeux : désinfectant aqueux (par ex. Betadine® solution standardisée, Octenisept® en cas d'allergie à l'iode)
3. Savon désinfectant (par ex. savon Betadine®, savon Baktolan® basic pure en cas d'allergie à l'iode)
4. Désinfectant pour les mains (par ex. Sterillium® classic pure)
5. Kit de désinfection
6. Gants stériles
7. Supports d'extrémités (éventuellement)

4. Déroulement

1. Conduire le patient dans la salle d'opération.
2. La désinfection n'a lieu qu'en présence d'un médecin de l'équipe chirurgicale.
3. Dans la mesure du possible, utiliser les supports d'extrémités pour faciliter la désinfection préopératoire de la peau. Placer des lingettes stériles imprégnées de désinfectant sur les supports d'extrémités avant d'y installer les jambes/ bras.
4. Ouvrir le kit de désinfection stérile et insérer une quantité suffisante d'agent antiseptique.
5. 30 sec. pour la désinfection hygiénique des mains.
6. Enfiler des gants stériles.
7. Saisir un tampon stérile imprégné de désinfectant à l'aide d'une pince stérile et le placer dans la région de l'opération prévue.
8. Désinfecter la peau en procédant du centre (endroit de l'incision) vers la périphérie à l'aide d'un tampon (jeter le tampon). Utiliser un ou plusieurs tampons imbibés de désinfectant. Le produit ne doit pas couler.
Exceptions : muqueuses, plaies /zone infectées => désinfection de la périphérie vers le centre. But : empêcher la prolifération d'agents pathogènes sur la peau saine.
9. Respecter le temps d'action total du désinfectant (instructions du fabricant x le nombre d'applications).
10. Répéter la séquence trois fois en utilisant chaque fois un nouveau tampon et en observant le temps d'action total, défini comme le temps d'action selon les spécifications du fabricant, multiplié par le nombre d'applications.
11. Mesurer généreusement et largement la surface à désinfecter.
12. Ne pas laisser ou faire couler de désinfectant entre la peau et le support ou dans les plis de la peau. Donc ne pas inonder la lingette de désinfectant, mais se contenter de l'humecter (risque de dommages cutanés, surtout en cas d'opération relativement longue).
13. N'utiliser d'appareils électriques (par ex. bistouri électrique) qu'une fois que le désinfectant alcoolique a séché (risque de brûlure).
14. Enlever le support d'extrémités après la désinfection et désinfecter encore une fois à l'endroit où il a été posé.
15. Attendre que le désinfectant ait complètement séché pour appliquer le pansement stérile avec l'opérateur ou l'assistant.
16. Pour le pansement, toute l'équipe chirurgicale porte des gants doubles. Enlever/changer la paire du dessus après la pose du pansement.

5. Annexe

Désinfection dans les règles de l'art, selon la localisation de l'intervention exemple de ACBP

	Matériel Désinfecter la zone inguinale avec une solution de Betadine®, le reste avec du Braunoderm® incolore. 1 pince et 1 bol de désinfectant aqueux (p. ex. Betadine® solution standard) pour la zone inguinale 1 pince et un bol de désinfectant à base d'alcool incolore (p. ex. Braunoderm®) pour le thorax, le cou et l'abdomen 1 pince et 1 bol de désinfectant à base d'alcool incolore (p. ex. Braunoderm®) pour les jambes 👉 Ne pas échanger les pinces et les bols ! Prélèvement de l'artère radiale : un set de désinfection thorax avec du Braunoderm® incolore est utilisé en plus pour la désinfection préopératoire Technique 1. Zone inguinale : désinfecter depuis le pubis en direction de la zone anale 2. Thorax : désinfecter depuis l'incision vers l'extérieur par petits mouvements circulaires 3. Cou : désinfecter depuis le thorax en direction du menton 4. Abdomen : désinfecter depuis le thorax vers les plis inguinaux 5. Jambes : poser les jambes sur un support, placer en dessous un drap stérile imbibé de Braunoderm® incolore, désinfecter depuis les pieds vers les plis inguinaux 6. Bras pour un prélèvement d'artère radiale : désinfecter depuis le poignet jusqu'en haut du bras, terminer par la main
--	--

Directive-type : Prophylaxie antibiotique péri-opératoire

La directive suivante règle les responsabilités et le déroulement de la prescription d'une prophylaxie antibiotique péri-opératoire (PAP).

1. Responsabilités

Opérateur :

- Indication et choix d'antibiotiques d'après le tableau 1 en annexe et les allergies
- En cas d'antibiothérapie préalable : adaptation et éventuellement consultation du service d'infectiologie
- **Important** : la PAP doit figurer sur la fiche d'opération

Anesthésiste :

- Mesure du poids durant la visite de prémédication (si ça n'est pas possible, selon anamnèse ou estimation)
- La clearance de la créatinine est connue et consignée dans le dossier du patient.
- Nouvelle anamnèse allergie durant la visite de prémédication
- Prescription correcte (moment, préparation, dosage adapté au poids et dose de répétition intraopératoire)
- Documentation de la préparation, de la dose et du moment de la prescription dans le procès-verbal d'anesthésie

Clinique :

- Des directives internes sur les antibiotiques doivent être disponibles.
- Autre solution : prescription de la PAP d'après les recommandations de Swissnoso (swissnoso.ch)

2. Déroulement

Consultation/ indication relative à l'OP :

- L'opérateur inscrit le type (préparation, dosage) de prophylaxie antibiotique péri-opératoire sur la note d'opération.
- La préparation et le dosage se basent sur les directives internes (tableau 1 en annexe). Le patient a été interrogé sur ses éventuelles allergies et la PAP a été contrôlée /adaptée en conséquence.
- En cas d'antibiothérapie préalable : adaptation et éventuellement consultation du service d'infectiologie

Prémédication :

- Le poids corporel du patient est enregistré dans le cadre de la prémédication. Si ce n'est pas possible, on le trouve dans l'anamnèse ou on l'estime.
- L'estimation de la fonction rénale du patient est connue.
- Une nouvelle exclusion d'allergie est requise.

Préparation de l'opération :

- La PAP est prescrite 0-60 minutes avant l'incision (exception : vancomycine et ciprofloxacine : 60-120 minutes)
- En cas de césarienne, la PAP est prescrite par analogie AVANT l'incision de la peau.
- La dose initiale prescrite est adaptée au poids (cf. tableau 2 en annexe).
- Documentation de la préparation, dose et moment de prescription dans le procès-verbal d'anesthésie

Dans la salle d'opération :

- Pour les opérations d'une certaine durée, une dose de répétition adaptée à la fonction rénale de la PAP est prescrite d'après le tableau 2.
- Le moment de la répétition se base sur le moment de la première dose et NON PAS sur le début de l'opération.
- La dose de répétition n'est PAS adaptée au poids.

Postopératoire :

- À quelques exceptions près, une prophylaxie antibiotique postopératoire n'est pas indiquée.

- Une **antibiothérapie** postopératoire n'est prescrite que dans le cadre d'une éventuelle infection.

3. Cas spéciaux

Prophylaxie de l'endocardite

D'après le certificat d'endocardite, en fonction de l'opération, en plus de l'habituelle prophylaxie antibiotique [2, 3].

4. Annexe

Tableau 1 : substances recommandées pour la PAP en fonction de l'intervention ou des allergies

Type d'intervention	Substances recommandées	Autres substances possibles chez les patients souffrant d'allergies de type immédiat/ bêta-lactames de type 1
Chirurgie cardiaque , y compris implantation de stimulateurs cardiaques et d'autres dispositifs tels que les VAD (dispositifs d'assistance ventriculaire)	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine, vancomycine
Chirurgie thoracique , y compris chirurgie thoracoscopique vidéo-assistée	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine, vancomycine
Ulcère gastroduodénal avec ouverture du lumen du tractus gastro-intestinal (tous les patients) et interventions sans ouverture du lumens du tractus gastro-intestinal (seulement les patients à haut risque ^a)	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine OU vancomycine PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine
Voies biliaires		
Laparoscopie à faible risque ^b	Pas de prophylaxie	Pas de prophylaxie
Ouvert ou laparoscopie à haut risque ^b	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine OU vancomycine PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine Métronidazole PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine
Appendicectomie en cas d'appendicite sans complication	Céfuroxime+métronidazole , céfazoline+métronidazole	Clindamycine PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine Métronidazole PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine
Intestin grêle		
Passage préservé	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine Métronidazole PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine
Passage obstrué	Céfazoline+métronidazole, céfuroxime+métronidazole	Clindamycine PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine Métronidazole PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine
Chirurgie des hernies^c	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine, vancomycine

Colorectal	Céfazoline PLUS métronidazole, Céfuroxime PLUS métronidazole	Clindamycine PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine Métronidazole PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine
Tête et cou		
Interventions propres	Pas de prophylaxie	Pas de prophylaxie
Interventions propres avec implantation de prothèse (sauf tube de tympanstomie)	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine
Interventions propres-contaminées sauf amygdalectomies et interventions endoscopiques fonctionnelles aux sinus	Céfazoline+métronidazole, céfuroxime+métronidazole, Amoxicilline/acide clavulanique	Clindamycine
Neurochirurgie , y compris craniotomie élective, chirurgie des shunts et implantation de pompes intrathécales	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine, vancomycine
Césarienne	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine
Hystérectomie (vaginale ou abdominale)	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine Métronidazole PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine
Orthopédie		
Interventions propres à la main, au genou ou au pied <u>sans</u> implantation de matériel étranger	Pas de prophylaxie	Pas de prophylaxie
Autres opérations, y compris interventions spinales avec ou sans instrumentation, ostéosynthèse en cas de fractures de la hanche, implantation de matériel d'ostéosynthèse (clous, vis, plaques, fils), prothèse articulaire	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine, vancomycine
Urologie		
Instrumentation des voies urinaires inférieures avec risque d'infections ^d (y compris biopsie transrectale de la prostate)	Ciprofloxacine, triméthoprim – sulfaméthoxazole, céfazoline, céfuroxime	Aminoglycoside avec ou sans clindamycine
Interventions propres sans ouverture des voies urinaires	Céfazoline, céfuroxime (év. administration d'une seule dose d'un aminoglycoside pour l'implantation de prothèses (par ex. prothèse pénienne)	Clindamycine, vancomycine (év. administration d'une seule dose d'un aminoglycoside pour l'implantation de prothèses (par ex. prothèse pénienne)
Interventions propres avec ouverture des voies urinaires	Céfazoline, céfuroxime (év. administration d'une seule dose d'un aminoglycoside pour l'implantation de prothèses (par ex. prothèse pénienne)	Ciprofloxacine, aminoglycoside avec ou sans clindamycine
Propres-contaminées	Céfazoline+métronidazole, céfuroxime+métronidazole	Clindamycine PLUS ciprofloxacine
Chirurgie vasculaire	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine, vancomycine
Transplantation d'organes		

Transplantation du cœur, des poumons, cœur-poumons	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine, vancomycine
Transplantation du foie	Amoxicilline/acide clavulanique	Clindamycine OU vancomycine PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine
Transplantation de pancréas et reins-pancréas ^e	Céfazoline, céfuroxime, fluconazole (pour les patients présentant un haut risque d'infections fongiques (par ex. ceux avec drainage entéral du pancréas))	Clindamycine OU vancomycine PLUS aminoglycoside ou ciprofloxacine, fluconazole (pour les patients présentant un haut risque d'infections fongiques (par ex. ceux avec drainage entéral du pancréas))
Transplantation de rein	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine PLUS ciprofloxacine
Chirurgie reconstructrice , interventions propres avec facteurs de risque ou propres-contaminées	Céfazoline, céfuroxime	Clindamycine, vancomycine

^a Une prophylaxie doit être envisagée chez les patients à plus haut risque d'infections gastroduodénales postopératoires, en particulier chez les patients avec pH gastrique augmenté (p.ex. les patients sous antagonistes des récepteurs de l'histamine – anti H2 ou sous inhibiteurs de la pompe à protons), perforation gastro-duodénale, diminution de la motilité gastrique, obstruction de la vidange gastrique, saignement gastrique, obésité morbide, cancer. Une antibioprophylaxie n'est pas nécessaire en l'absence de pénétration du tractus gastro-intestinal.

^b Lors de cholécystectomie par laparoscopie, les facteurs associés à un plus haut risque d'ISO comprennent les procédures en urgence, le diabète, la longue durée de l'intervention, la rupture peropératoire de la vésicule biliaire, l'âge > 70 ans, la conversion en laparotomie, un score ASA de 3 ou plus, un épisode de cholécystite dans les 30 jours avant la procédure, une réintervention dans le mois qui suit pour complication non infectieuse, une cholécystite aiguë, une fuite biliaire, un ictère, une vésicule biliaire non-fonctionnelle, la mise en place d'une prothèse, la grossesse, l'immunosuppression.

^c Question controversée.

^d Anomalies anatomiques des voies urinaires, obstruction urinaire, lithiase, cathéters urinaires [49].

^e Il peut être nécessaire d'adapter l'antibioprophylaxie pour couvrir les pathogènes potentiels isolés chez le receveur avant la transplantation, y compris les entérocoques résistants à la vancomycine.

Tableau 2 : Type d'application, dosage et intervalle recommandé pour la répétition de la dose des préparations les plus courantes de PAP d'après la fonction rénale

Substance antimicrobienne	Application	Dose initiale recommandée	Demi-vie chez les adultes en cas de fonction rénale normale, h	Intervalle recommandé pour la répétition de la dose ^a (depuis le début de l'administration de la dose préopératoire), h		
				CrCl >50 ml/min	CrCl 20-50 ml/min	CrCl <20 ml/min
Amoxicilline/Acide clavulanique	Perfusion sur 30 min	2.2 g (amoxicilline 2 g/acide clavulanique 0.2 g)	1.0–1.5	2 (2.2 g)	4 (1.2 g)	4 (1.2 g)
Céfazoline	3-5 min iv KI	2 g (> 80 kg 3g)	1.2–2.2	3-4	8	16
Céfuroxime	3-5 min iv KI	1.5 g (> 80 kg 3g)	1–2	3-4	6	12
Ciprofloxacine	Perfusion sur 30-60 min	400 mg	3–7	8	12	Pas de répétition
Clindamycine	Perfusion sur 30 min	600 mg (> 80kg 900 mg)	2–4	6	6	6
Gentamicine	Perfusion sur 30 min	5 mg/kg, max. 540 mg	2–3	Pas de répétition	Pas de répétition	Pas de répétition
Métronidazole	Perfusion sur 20 min	500 mg	6–8	8	8	8
Vancomycine	≤1 g/60-90 min	15 mg/kg, max. 2500 mg	4–8	8	16	Pas de répétition

^a La répétition de la dose n'est PAS prescrite en fonction du poids

Aperçu du contexte de la prévention des infections postopératoires des plaies

Contrairement au patient de médecine interne, le patient de chirurgie est davantage exposé au risque de contracter une infection nosocomiale. En cause principalement : les infections postopératoires, communément appelées surgical site infection (SSI) [4]. Selon l'intervention pratiquée, moins de 1 % à plus de 20 % des patients peuvent être concernés [5-7]. Les infections postopératoires entraînent une hausse de la morbidité, de la mortalité et des frais de santé. Concrètement, elles prolongent une hospitalisation de sept à dix jours en moyenne, multiplient entre deux et onze fois le risque de décès, coûtent en moyenne entre 3000 et 29 000 dollars US et doublent les frais d'opération [8, 9]. Une étude récente a mis en évidence que dans les pays de l'UE/AELE, les infections postopératoires ont coûté 58,2 années de vie en bonne santé par 100 000 habitants dans les années 2011/2012 [10]. Par extrapolation, on arrive à 480 DALY par an pour l'ensemble de la Suisse. Cela est d'autant plus significatif qu'une méta-analyse réalisée par Schreiber et al. indique que des mesures de prévention adéquates permettraient de réduire de pratiquement 50 % la fréquence de ces infections [11].

Les causes des infections postopératoires sont multifactorielles. Certaines peuvent être éliminées par des mesures de prévention [8, 12].

Depuis l'introduction des rapports officiels des taux d'infection, en 2011 pour ce qui est de la Suisse, on enregistre statistiquement une baisse des taux pour les appendicectomies, les hernies, les by-pass gastriques, les cas de chirurgie cardiaque, les prothèses de la hanche et des genoux ainsi que les laminectomies et une hausse des taux d'infection pour les opérations du rectum [13, 14]. Vraisemblablement, cela est en partie dû à une surveillance et un suivi rigoureux des patients à leur sortie d'hôpital, ce qui permet d'être plus attentif aux infections postopératoires et de mieux les détecter que d'autres pays qui n'effectuent de surveillance élargie que de manière limitée. Malgré la baisse des taux d'infection, il faut tenir compte de la diversité de hôpitaux dans l'interprétation des données.

Tant l'OMS que le CDC ont publié des directives précises sur la prévention des infections postopératoires. Une enquête réalisée à l'échelle nationale dans des établissements hospitaliers au sujet des mesures locales de prévention des infections postopératoires déjà mises en place a montré que le degré de compliance atteignait 61,7 %. La mise en œuvre concrète de ces directives n'a pas encore été prise en compte et se situe certainement en deçà.

Cette intervention a pour but d'optimiser le processus en améliorant les procédures existantes et certaines pratiques. Ce résultat ne peut être obtenu qu'avec des instructions précises quant aux mesures de prévention à introduire, couplées à une surveillance de leur application par une observation sélective directe et à un feedback régulier aux disciplines concernées.

Par cette intervention, Swissnoso vise une compliance aux mesures de plus de 90 % et une réduction de 10 % des infections postopératoires en l'espace de deux ans, à la condition que suffisamment d'établissements hospitaliers y participent.

Les coûts économisés dans le cadre de l'intervention sont individuels et dépendent de la discipline avec laquelle les mesures sont mises en œuvre ; ils ne peuvent guère être évalués globalement. Ils atteignent quelque 2 500 CHF pour chaque infection superficielle évitée et environ 40 000 CHF pour une infection postopératoire profonde.

Situation actuelle

Une étude transversale réalisée en automne 2013 dans 82 hôpitaux suisses a montré que la compliance aux directives de l'OMS relatives à la prévention des infections postopératoires était inférieure à ce que l'on attendait et qu'il existait d'importantes différences entre les établissements [15].

61,7 % des hôpitaux participants ont indiqué un taux de compliance de moins de 75 %. L'observance de certains éléments des directives varie selon la discipline considérée ; elle oscille entre 76,9 % et 81,8 % pour l'élimination préopératoire correcte des poils et entre 18,2 % et 28 % pour la désinfection du site opératoire au moyen de trois applications du produit désinfectant, comme préconisé. 61 à 72,7 % seulement des établissements possédaient une directive écrite sur la fenêtre d'administration de la prophylaxie antibiotique. Les écarts entre les différentes disciplines sont statistiquement peu significatifs (voir tableau).

Tableau. Pourcentage des hôpitaux atteignant une compliance > 75% pour certains éléments du module d'intervention (Infections postopératoires) :

Élément	Principe	Chirurgie viscérale (total=82)	Chirurgie cardiaque (total=11)	Orthopédie (total=82)	Valeur P
Élimination des poils	Pas d'élimination des poils ou seulement en cas d'interférence avec le site opératoire	76.9 (63)	81.8 (9)	79.0 (64)	0.93
	Exclusivement avec des clippeurs chirurgicaux	77.9 (60)	81.8 (9)	81.5 (66)	0.49
	Dans les 4 heures précédant l'opération	82.9 (68)	63.6 (7)	87.8 (72)	0.11
Désinfection de la peau	3 applications en respectant le temps d'action après chaque application	23.8 (19)	18.2 (2)	28 (23)	0.66
	Effectuée par du personnel formé à cet effet ou sous ses directives	76.5 (62)	81.8 (9)	82.7 (67)	0.61
	Utilisation de chlorhexidine ou de PVP-iodée à base d'alcool	61.0 (50)	81.8 (9)	70.7 (58)	0.23
Prophylaxie antibiotique	Guide écrit pour l'administration correcte des antibiotiques	64.6 (53)	72.7 (8)	61.0 (50)	0.67
	Nouvelle dose après 4 heures	68.3 (56)	54.5 (6)	65.9 (54)	0.66
	Dose doublée si >80 kg	11.0 (9)	18.2 (2)	12.2 (10)	0.79

Valeurs en % ; chiffres absolus (entre parenthèses)

Abréviations : PVP, polyvinylpyrrolidone ou povidone

Élimination préopératoire des poils

Pour mieux visualiser le site opératoire, la plupart des chirurgiens exigent depuis des décennies que les poils soient éliminés avant toute incision de la peau. Cette pratique est solidement ancrée et s'effectue selon des techniques différentes à travers le monde. Par le passé, l'élimination préopératoire des poils était même considérée comme impérative pour prévenir une infection postopératoire. Ce dogme a été remis en question au début des années 70, quand il est progressivement apparu que l'incidence des infections postopératoires était plus élevée en rasant les poils avant une intervention qu'en utilisant un clipper chirurgical (les poils sont coupés à un millimètre, technique moins traumatisante pour la peau) voire en s'abstenant de les éliminer [16, 17].

Les différentes méthodes d'élimination préopératoire des poils font actuellement l'objet de débats controversés [18-20]. Les *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) américains et l'OMS recommandent expressément de ne pas éliminer les poils, sauf si cela empêche d'inciser le peau [21, 22]. Pour sa part, le *Centre for Health Technology Assessment* (NOKC) norvégien [23] considère qu'une revue systématique de la littérature ne permet pas de se prononcer clairement en faveur ou à l'encontre d'une élimination préopératoire des poils [24]. Une revue Cochrane récente a procédé à une analyse systématique du lien entre l'élimination des poils et les d'infections postopératoires, sans pouvoir mettre en évidence que celle-là influençait celle-ci de manière déterminante [25].

Cependant, il a clairement été établi que l'élimination/raccourcissement des poils au moyen d'un cutter chirurgical ou par épilation chimique était préférable à un rasage à l'aide d'un rasoir électrique ou à usage unique [22, 24, 26-28]. On ne dispose que de peu de données probantes en ce qui concerne le moment le plus indiqué pour éliminer/raccourcir les poils. Il est toutefois conseillé de procéder à cet acte juste avant le début de l'opération ou dans les quatre heures qui la précèdent [16, 24, 26]. Swissnoso estime que l'élimination/raccourcissement des poils le jour précédant l'opération présente un risque important d'infection postopératoire et recommande par conséquent de le faire, si nécessaire, juste avant le début de l'opération [29]. Enfin, il n'existe aucune donnée sur le moment le plus indiqué pour une élimination préopératoire des poils par épilation chimique.

Désinfection du site opératoire / Préparation préopératoire de la peau

La désinfection préopératoire de la peau sert à éliminer la flore transitoire et à réduire les taux d'infections [12, 30]. Le bénéfice d'une désinfection de la peau avant toute intervention est incontesté ; cette mesure est d'ailleurs recommandée comme norme standard par toutes les directives [12, 21, 31, 32]. Son efficacité est toutefois étroitement liée au choix du produit désinfectant et à la façon de l'appliquer [33-35].

Différentes manières de préparer la peau et plusieurs produits désinfectants sont reconnus ; les solutions contenant de l'alcool présentent toutefois une plus grande action antimicrobienne immédiate et résiduelle [36, 37]. Il n'y a pas encore d'unanimité sur la question de savoir si une solution combinant povidone-iodée et alcool ou chlorhexidine et alcool est préférable. Selon une revue Cochrane de 2004 et la dernière version datant de 2013, aucune des combinaisons n'est vraiment supérieure à l'autre [33, 34] et leur coût est comparable [12]. Les résultats d'une méta-analyse effectuée dans le cadre de l'élaboration de directives de l'OMS sur les infections postopératoires montrent que les infections postopératoires sont nettement moins fréquentes lorsque l'on utilise une combinaison chlorhexidine-alcool plutôt qu'un combinaison povidone iodée-alcool. Cette analyse a été fortement influencée par une étude de 2016 réalisée par Tuuli et al. [1, 22]. Pour différentes raisons, ces conclusions ne font pas l'unanimité parmi les experts [38].

Cependant, plusieurs études microbiologiques ont montré que la désinfection de la peau avec une solution de chlorhexidine-alcool permettait une meilleure réduction de la flore cutanée qu'avec la povidone iodée.[39, 40]. Une étude randomisée récente vient corroborer ces données déjà anciennes. Darouiche et al. démontrent la supériorité de la combinaison chlorhexidine/alcool sur la combinaison povidone-iodée/alcool en avançant une réduction relative de l'incidence des infections postopératoires de 41 % (risque relatif 0,59 ; intervalle de confiance de 95 % 0,41 à 0,85) [7]. Ces résultats rejoignent des données portant sur la désinfection de la peau avant le prélèvement d'hémocultures [41] et la prévention de septicémies associées à la pose de cathéters [42], deux mesures qui privilégient l'emploi de chlorhexidine plutôt que des solutions à base de iode. À l'opposé, une vaste étude observationnelle analysant plus de 3000 opérations considère que la solution à base de iode est plus efficace que la solution à base de chlorhexidine pour prévenir les infections postopératoires (4,8 % d'infections postopératoires avec des iodophores contre 8,2 % avec une combinaison chlorhexidine/alcool) [43].

Il n'y a pas d'évidence claire en ce qui concerne le nombre d'applications et le temps d'action du produit en cas de répétition du processus de désinfection. Se basant sur des données non publiées de l'hôpital universitaire de Bâle concernant la réduction des germes après deux et trois applications, Swissnoso a opté pour une triple désinfection du site opératoire. Pour le module, le temps d'action est celui indiqué par le fabricant, multiplié par le nombre d'applications. Généralement, ce sera donc trois minutes pour les solutions à base d'alcool et six minutes pour les solutions aqueuses, à compter du début de la désinfection jusqu'au début du champage.

Pour résumer : la préparation de la peau, en particulier sa désinfection, joue un rôle essentiel dans la prévention des infections postopératoires. La chlorhexidine et la povidone iodée associées à de l'alcool s'avèrent être les antiseptiques les plus efficaces [12, 33, 34]. La compliance, les instructions et l'application correcte de la solution sont des éléments tout aussi importants que le choix du produit [35]. Il n'existe aucune donnée sur la désinfection préopératoire de la peau à l'aide d'une solution à base d'octénidine et d'alcool. Les résultats d'études sur la prévention des infections liées à des cathéters sont toutefois positifs [44] et l'effet rémanent de l'hydrochloride d'octénidine associé à l'alcool ainsi que l'aspect incolore du produit en font une option intéressante.

Prophylaxie antibiotique

Fenêtre d'administration de la prophylaxie antibiotique avant incision

L'efficacité de la prophylaxie antibiotique est fonction de facteurs pharmacocinétiques, pharmacodynamiques et individuels [45]. Le but de la prophylaxie antibiotique est de garantir des taux sanguin et tissulaire suffisants au moment de l'incision et pendant toute la durée de l'intervention. La fenêtre d'administration de la prophylaxie est donc un élément déterminant de la prévention des infections postopératoires dans le cadre d'interventions chirurgicales propres et propres/contaminées [21, 46, 47]. Pendant longtemps, on a considéré que la prophylaxie devait être administrée dans les deux heures précédant l'incision [21]. Cette fenêtre est également préconisée par les directives actuelles de l'OMS, qui a étudié la question avec des produits aux caractéristiques pharmacocinétiques, pharmacodynamiques très variables. Précisons toutefois que la demi-vie d'un antibiotique doit être prise en considération au moment de décider de la fenêtre d'administration la plus indiquée [22].

Une étude réalisée en Suisse a cependant révélé qu'un intervalle de 60 à 0 minutes avant l'incision était le plus indiqué pour les céphalosporines (céfazoline, céfuroxime) les plus souvent administrées [48]. Cette fenêtre d'administration a également été reprise dans les dernières directives des CDC, de l'IDSA (*Infectious Diseases Society of America*) [49] et par Swissnoso.

La vancomycine et la ciprofloxacine, qui doivent être perfusées plus longuement, font exception. Ces produits doivent être administrés dans les 60 à 120 minutes précédant l'incision. En raison de données insuffisantes, ces antibiotiques, qui ne devraient pas être administrés de manière standard, ne sont pas pris en compte dans l'intervention.

Répétition de l'antibioprofylaxie prophylactique

Comme déjà mentionné, les taux sanguin et tissulaire de l'antibiotique administré à titre prophylactique doivent être suffisants pendant toute la durée de l'opération. Les céphalosporines, en particulier, ont toutefois une demi-vie relativement courte de deux à trois heures.

Dans les opérations de plus longue durée, l'antibioprofylaxie doit donc être répétée afin de maintenir les concentrations sanguines et tissulaires suffisamment élevées, c'est-à-dire au-dessus des concentrations minimales inhibitrices des agents pathogènes. Des études ont montré une corrélation étroite entre le taux d'antibiotiques dans la fermeture de la plaie et l'apparition des ISO. Concrètement, il y a un net avantage en ce qui concerne les taux d'infection des plaies plus profondes lorsque l'antibioprofylaxie est répétée dans des opérations de plus de 3-4 heures.[50-54].

Des directives internationales recommandent de ce fait de répéter l'antibioprofylaxie lorsque la durée d'une opération dépasse deux demi-vies de l'antibiotique administré [46, 49, 55]. L'administration répétée doit également être considérée dans les cas où la demi-vie est raccourcie, p. ex. à la suite d'une perte de sang importante ou lors du débranchement d'une machine cœur-poumons dans le cadre d'une intervention chirurgicale [55, 56]. En cas d'administration d'une nouvelle dose d'antibiotiques, il y a lieu également d'observer la fonction rénale afin d'éviter tout risque de surdosage. Il est préconisé de se référer au tableau proposé. Swissnoso recommande d'administrer une nouvelle dose d'antibiotiques lorsque la durée d'une opération dépasse deux demi-vies de la prophylaxie antibiotique, étant entendu que cet intervalle ne se compte pas à partir du début de l'opération, mais à partir du moment auquel la première dose a été administrée.

Ajustement de la prophylaxie par rapport au poids

L'obésité est un facteur de risque connu d'infections nosocomiales et plusieurs études ont mis en évidence qu'elle constitue un indicateur indépendant du développement d'une infection postopératoire [57-60]. Outre les facteurs déjà connus, comme un taux de comorbidité plus élevé (p. ex. diabète et difficultés techniques au moment de l'opération) [57, 61], on peut redouter, à juste titre, des concentrations d'antibiotiques trop basses dans le sang et les tissus du fait d'une obésité [50].

Par comparaison avec des patients de poids normal ayant subi une intervention propre et propre/contaminée, les patients obèses développent sept fois plus souvent une infection postopératoire après une opération de by-pass gastrique (2,5 contre 16,5 %). Au nombre des explications avancées : des concentrations sériques et tissulaires éventuellement trop basses dans le groupe des patients obèses [62]. La même étude indique une diminution significative du taux des infections postopératoires lorsque les patients présentant une obésité morbide reçoivent une double dose d'antibiotiques. Bien que d'autres études préconisent elles aussi un ajustement des doses par rapport au poids, les études pharmacocinétiques sur le sujet sont rares et les directives spécifiques inexistantes [63, 64]. Si l'on considère le profil favorable des effets indésirables et le faible coût de la plupart des antibiotiques courants, il apparaît justifié de doubler la dose à administrer pour les patients de plus de 80 kg (en tous cas pour ceux pesant plus de 120 kg) ou d'ajuster la dose d'antibiotiques en fonction du poids. Il est également nécessaire de doser les antibiotiques lipophiles compte tenu du poids des patients [46, 65-67].

5. Références

1. 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.
2. Authors/Task Force M, Habib G, Lancellotti P, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine (EANM). *Eur Heart J* **2015**.
3. Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, et al. Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation* **2007**; 116(15): 1736-54.
4. Sax H, Uckay I, Balmelli C, et al. Overall burden of healthcare-associated infections among surgical patients. Results of a national study. *Ann Surg* **2011**; 253(2): 365-70.
5. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *American journal of infection control* **2009**; 37(10): 783-805.
6. Belda FJ, Aguilera L, Garcia de la Asuncion J, et al. Supplemental perioperative oxygen and the risk of surgical wound infection: a randomized controlled trial. *JAMA : the journal of the American Medical Association* **2005**; 294(16): 2035-42.
7. Darouiche RO, Wall MJ, Jr., Itani KM, et al. Chlorhexidine-Alcohol versus Povidone-Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *N Engl J Med* **2010**; 362(1): 18-26.
8. Anderson DJ, Kaye KS, Classen D, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. *Infection control and hospital epidemiology : the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America* **2008**; 29 Suppl 1: S51-61.
9. Broex EC, van Asselt AD, Bruggeman CA, van Tiel FH. Surgical site infections: how high are the costs? *The Journal of hospital infection* **2009**; 72(3): 193-201.
10. Cassini A, Plachouras D, Eckmanns T, et al. Burden of Six Healthcare-Associated Infections on European Population Health: Estimating Incidence-Based Disability-Adjusted Life Years through a Population Prevalence-Based Modelling Study. *PLoS Med* **2016**; 13(10): e1002150.
11. Schreiber PW, Sax H, Wolfensberger A, Clack L, Kuster SP, SwissNoso. The Preventable Proportion of Healthcare-Associated Infections 2005-2016: Systematic Review and Meta-Analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* **2018**; in press.
12. NICE. National Institute for Clinical Excellence. Clinical Guideline: Surgical Site Infections. **2008**.
13. Troillet N, Aghayev E, Eisenring MC, Widmer AF, Swissnoso. First Results of the Swiss National Surgical Site Infection Surveillance Program: Who Seeks Shall Find. *Infect Control Hosp Epidemiol* **2017**; 38(6): 697-704.
14. Kuster SP, Eisenring MC, Sax H, Troillet N, Swissnoso. Structure, Process, and Outcome Quality of Surgical Site Infection Surveillance in Switzerland. *Infect Control Hosp Epidemiol* **2017**; 38(10): 1172-81.
15. Vuichard Gysin D, Troillet N, Eisenring MC, Dangel M, Zanetti G, Widmer AF. Standards of infection control to prevent surgical site infections in Switzerland: a cross-sectional survey in 82 hospitals. ePoster at ECCMID 2014 **2014**.
16. Seropian R, Reynolds BM. Wound infections after preoperative depilatory versus razor preparation. *Am J Surg* **1971**; 121(3): 251-4.
17. Cruse PJ, Foord R. A five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg* **1973**; 107(2): 206-10.
18. Kumar K, Thomas J, Chan C. Cosmesis in neurosurgery: is the bald head necessary to avoid postoperative infection? *Ann Acad Med Singapore* **2002**; 31(2): 150-4.
19. Celik SE, Kara A. Does shaving the incision site increase the infection rate after spinal surgery? *Spine (Phila Pa 1976)* **2007**; 32(15): 1575-7.
20. Sebastian S. Does preoperative scalp shaving result in fewer postoperative wound infections when compared with no scalp shaving? A systematic review. *J Neurosci Nurs* **2012**; 44(3): 149-56.
21. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* **1999**; 20(4): 250-78; quiz 79-80.
22. Allegranzi B, Bischoff P, de Jonge S, et al. New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis* **2016**; 16(12): e276-e87.
23. Segadal L AB, Haugsbo A, Hotvedt R, Jacobsen T, Kristiansen IS, Nordsletten L, Sondenaa VG, Vorland L, Kjonniksen I. Preoperative hair removal. First part of the project "reviewing the evidence underlying the necessity of several pre- and perioperative hygienic procedures". Oslo: The Norwegian Knowledge Centre for the Health Services (NOKC) **2000**.
24. Kjonniksen I, Andersen BM, Sondenaa VG, Segadal L. Preoperative hair removal--a systematic literature review. *AORN J* **2002**; 75(5): 928-38, 40.

25. Tanner J, Norrie P, Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev* **2011**; (11): CD004122.
26. Alexander JW, Fischer JE, Boyajian M, Palmquist J, Morris MJ. The influence of hair-removal methods on wound infections. *Arch Surg* **1983**; 118(3): 347-52.
27. Balthazar ER, Colt JD, Nichols RL. Preoperative hair removal: a random prospective study of shaving versus clipping. *South Med J* **1982**; 75(7): 799-801.
28. Lefebvre A, Saliou P, Lucet JC, et al. Preoperative hair removal and surgical site infections: network meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hosp Infect* **2015**.
29. Bernasconi E, Francioli P. Empfehlungen zur perioperativen Antibiotikaphylaxe. *Swissnoso Bulletin* **2000**.
30. Larson E. Guideline for use of topical antimicrobial agents. *Am J Infect Control* **1988**; 16(6): 253-66.
31. NATN. National Association Theatre Nurses. Standards and Recommendations for Safe Perioperative Practice. **2004**.
32. AORN. Association of Perioperative Registered Nurses. Standards, Recommended Practices and Guidelines. **2006**; (1st ed.).
33. Edwards PS, Lipp A, Holmes A. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery. *Cochrane Database Syst Rev* **2004**; (3): CD003949.
34. Dumville JC, McFarlane E, Edwards P, Lipp A, Holmes A. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery. *The Cochrane database of systematic reviews* **2013**; 3: CD003949.
35. Borgey F, Thibon P, Ertzscheid MA, et al. Pre-operative skin preparation practices: results of the 2007 French national assessment. *J Hosp Infect* **2012**; 81(1): 58-65.
36. Hibbard JS, Mulberry GK, Brady AR. A clinical study comparing the skin antisepsis and safety of ChlorPrep, 70% isopropyl alcohol, and 2% aqueous chlorhexidine. *Journal of infusion nursing : the official publication of the Infusion Nurses Society* **2002**; 25(4): 244-9.
37. Hibbard JS. Analyses comparing the antimicrobial activity and safety of current antiseptic agents: a review. *J Infus Nurs* **2005**; 28(3): 194-207.
38. Maiwald M, Widmer AF. WHO's recommendation for surgical skin antisepsis is premature. *Lancet Infect Dis* **2017**; 17(10): 1023-4.
39. Bibbo C, Patel DV, Gehrmann RM, Lin SS. Chlorhexidine provides superior skin decontamination in foot and ankle surgery: a prospective randomized study. *Clin Orthop Relat Res* **2005**; 438: 204-8.
40. Saltzman MD, Nuber GW, Gryzlo SM, Marecek GS, Koh JL. Efficacy of surgical preparation solutions in shoulder surgery. *J Bone Joint Surg Am* **2009**; 91(8): 1949-53.
41. Mimos O, Karim A, Mercat A, et al. Chlorhexidine compared with povidone-iodine as skin preparation before blood culture. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* **1999**; 131(11): 834-7.
42. Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis. *Ann Intern Med* **2002**; 136(11): 792-801.
43. Swenson BR, Hedrick TL, Metzger R, Bonatti H, Pruett TL, Sawyer RG. Effects of preoperative skin preparation on postoperative wound infection rates: a prospective study of 3 skin preparation protocols. *Infect Control Hosp Epidemiol* **2009**; 30(10): 964-71.
44. Dettenkofer M, Jonas D, Wiechmann C, et al. Effect of skin disinfection with octenidine dihydrochloride on insertion site colonization of intravascular catheters. *Infection* **2002**; 30(5): 282-5.
45. Koch CG, Nowicki ER, Rajeswaran J, Gordon SM, Sabik JF, 3rd, Blackstone EH. When the timing is right: Antibiotic timing and infection after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* **2012**; 144(4): 931-7 e4.
46. Alexander JW, Solomkin JS, Edwards MJ. Updated recommendations for control of surgical site infections. *Ann Surg* **2011**; 253(6): 1082-93.
47. Bratzler DW, Houck PM, Surgical Infection Prevention Guideline Writers W. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *American journal of surgery* **2005**; 189(4): 395-404.
48. Weber WP, Marti WR, Zwahlen M, et al. The timing of surgical antimicrobial prophylaxis. *Ann Surg* **2008**; 247(6): 918-26.
49. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Surgical infections* **2013**; 14(1): 73-156.
50. Zelenitsky SA, Ariano RE, Harding GK, Silverman RE. Antibiotic pharmacodynamics in surgical prophylaxis: an association between intraoperative antibiotic concentrations and efficacy. *Antimicrob Agents Chemother* **2002**; 46(9): 3026-30.
51. Zanetti G, Giardina R, Platt R. Intraoperative redosing of cefazolin and risk for surgical site infection in cardiac surgery. *Emerg Infect Dis* **2001**; 7(5): 828-31.
52. Morita S, Nishisho I, Nomura T, et al. The significance of the intraoperative repeated dosing of antimicrobials for preventing surgical wound infection in colorectal surgery. *Surg Today* **2005**; 35(9): 732-8.
53. Scher KS. Studies on the duration of antibiotic administration for surgical prophylaxis. *Am Surg* **1997**; 63(1): 59-62.
54. Steinberg JP, Braun BI, Hellinger WC, et al. Timing of antimicrobial prophylaxis and the risk of surgical site infections: results from the Trial to Reduce Antimicrobial Prophylaxis Errors. *Annals of surgery* **2009**; 250(1): 10-6.

55. Engelman R, Shahian D, Shemin R, et al. The Society of Thoracic Surgeons practice guideline series: Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery, part II: Antibiotic choice. *The Annals of thoracic surgery* **2007**; 83(4): 1569-76.
56. Swoboda SM, Merz C, Kostuik J, Trentler B, Lipsett PA. Does intraoperative blood loss affect antibiotic serum and tissue concentrations? *Arch Surg* **1996**; 131(11): 1165-71; discussion 71-2.
57. Pessaux P, Msika S, Atalla D, Hay JM, Flamant Y, French Association for Surgical R. Risk factors for postoperative infectious complications in noncolorectal abdominal surgery: a multivariate analysis based on a prospective multicenter study of 4718 patients. *Archives of surgery* **2003**; 138(3): 314-24.
58. Harrington G, Russo P, Spelman D, et al. Surgical-site infection rates and risk factor analysis in coronary artery bypass graft surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* **2004**; 25(6): 472-6.
59. Russo PL, Spelman DW. A new surgical-site infection risk index using risk factors identified by multivariate analysis for patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* **2002**; 23(7): 372-6.
60. Smith RL, Bohl JK, McElearney ST, et al. Wound infection after elective colorectal resection. *Ann Surg* **2004**; 239(5): 599-605; discussion -7.
61. Anaya DA, Dellinger EP. The obese surgical patient: a susceptible host for infection. *Surg Infect (Larchmt)* **2006**; 7(5): 473-80.
62. Forse RA, Karam B, MacLean LD, Christou NV. Antibiotic prophylaxis for surgery in morbidly obese patients. *Surgery* **1989**; 106(4): 750-6; discussion 6-7.
63. Pai MP, Bearden DT. Antimicrobial dosing considerations in obese adult patients. *Pharmacotherapy* **2007**; 27(8): 1081-91.
64. Ho VP, Nicolau DP, Dakin GF, et al. Cefazolin dosing for surgical prophylaxis in morbidly obese patients. *Surg Infect (Larchmt)* **2012**; 13(1): 33-7.
65. Semchuk WM. Medication Dosing Guidelines in Obese Adults: RQHR PHarmacy Services. Adapted and modified from the UWHC Center for Drug. **2007**.
66. Bratzler DW, Houck PM. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Am J Surg* **2005**; 189(4): 395-404.
67. Swank ML, Wing DA, Nicolau DP, McNulty JA. Increased 3-gram cefazolin dosing for cesarean delivery prophylaxis in obese women. *Am J Obstet Gynecol* **2015**; 213(3): 415 e1-8.