



DOCUMENT DE RÉFÉRENCE



Prise en charge de **l'infection des plaies**

Une approche intégrée de la prise en charge de l'infection des plaies

Démystifier l'argent

Traitement local des escarres infectées de stade III et IV

Antimicrobiens locaux et infection du site opératoire

RÉDACTEUR EN CHEF

Suzie Calne

CONSEILLER RÉDACTIONNEL EN CHEF

Christine Moffatt

Professeur et Co-Directeur, Center for Research and Implementation of Clinical Practice, Faculté des Sciences Sociales et de la Santé, Université de Thames Valley, Londres, R-U

COMITE DE RÉDACTION

Rose Cooper

Maître de conférence en microbiologie, Institut de l'Université du Pays de Galles, Cardiff (UWIC), Cardiff, Pays de Galles, R-U

Brian Gilchrist

Maître de conférence principal, Service de soins infirmiers, The Florence Nightingale School of Nursing and Midwifery, King's College London, Londres, R-U

Finn Gottrup

Professeur de chirurgie, Université du Sud Danemark, Centre universitaire de cicatrisation des plaies, Service de chirurgie plastique, Hôpital d'Odense, Danemark

David Leaper

Professeur émérite de chirurgie, Université de Newcastle Upon Tyne, R-U

Robert Pratt

Professeur en soins infirmiers et Directeur du Centre de recherche Richard Wells, Faculté des sciences humaines et de la santé, Université de Thames Valley, Londres, R-U

Peter Vowden

Professeur en recherche sur la cicatrisation des plaies, University of Bradford, et chirurgien vasculaire consultant, Service de chirurgie vasculaire, Bradford Royal Infirmary, Bradford, R-U

CONSEILLERS RÉDACTIONNELS

Sylvie Meaume

Spécialiste en Dermatologie et Gériatrie, Hôpital Charles Foix, Ivry-sur-Seine, France

Marco Romanelli

Directeur, Unité de recherche sur la cicatrisation des plaies, Université de Pise, Italie

Hiroki Sanada

Professeur, Service de soins gériatriques, Division des sciences de la santé et des soins infirmiers, École de médecine, Université de Tokyo, Japon

J Javier Soldevilla Ágreda

Professeur en soins gériatriques, Université EUE de La Rioja, Logroño, Espagne

Masahito Tachi

Professeur agrégé, Département de chirurgie plastique et reconstructrice, École de médecine, Université de Tohoku, Japon

Luc Téot

Professeur assistant en chirurgie, Centre hospitalo-universitaire, Montpellier, France

Ulrich Ziegler

Chirurgien plastique et esthétique (chirurgie générale et de la main), Stuttgart, Allemagne

MAQUETTE

Jane Walker

IMPRESSION

Viking Print Services, R-U

TRADUCTIONS POUR LES ÉDITIONS ÉTRANGÈRES

RWS Group, Division traduction médicale, Londres, R-U

RÉDACTEUR EN CHEF DÉLÉGUÉ

Rachel Wheeler

RESPONSABLE DU PROJET RÉDACTIONNEL

Kathy Day

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Jane Jones

ÉDITÉ PAR MEDICAL EDUCATION PARTNERSHIP LTD

53 Hargrave Road, Londres N19 5SH, R-U

Tél: +44(0)20 7561 5400 E-mail: info@mepltd.co.uk

EUROPEAN WOUND MANAGEMENT ASSOCIATION

Secrétariat : PO BOX 864, Londres SE1 8TT, R-U

Tél: +44 (0)20 7848 3496 www.ewma.org

Soutenu par une bourse
d'étude de



ConvaTec n'a exercé aucun contrôle rédactionnel sur le contenu du présent document. Les opinions exprimées dans la présente publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de ConvaTec.



© MEDICAL EDUCATION
PARTNERSHIP LTD, 2006

Tous droits réservés. Aucune reproduction, copie ou transmission de la présente publication ne peut être réalisée sans autorisation écrite expresse. Aucun paragraphe de la présente publication ne peut faire l'objet d'une quelconque reproduction, copie ou transmission sans autorisation écrite expresse ou selon les dispositions de la loi "Copyright, Designs & Patents Act 1988" ou suivant les termes d'un quelconque permis permettant une copie limitée, délivré par la Copyright Licensing Agency, 90 Tottenham Court Road, Londres W1P 0LP.

Pour le référencement du présent document veuillez citer le texte ci-dessous:

European Wound Management Association (EWMA). Position Document: *Management of wound infection*. London: MEP Ltd, 2006.

Prise en charge de l'infection des plaies

S Meaume¹, L Teot²

La prise en charge de l'infection des plaies relève depuis longtemps de la créativité des soignants. Dans les années 1950, l'avènement des antibiotiques a révolutionné le contrôle de l'infection bactérienne, mais l'augmentation récente progressive des taux de résistance à ces mêmes antibiotiques a renouvelé l'intérêt pour l'utilisation alternative d'antimicrobiens locaux. La pratique des brûlologues, qui ont en particulier recours depuis de nombreuses années à des produits à base d'argent, s'est progressivement étendue aux autres plaies aiguës ou chroniques ces dernières années. Malheureusement, l'utilisation de plus en plus large de ces produits reste mal confortée par des études cliniques apportant des preuves d'efficacité, et cette situation a finalement créé un certain nombre de controverses.

Le document présenté ici sur la "Prise en charge de infections des plaies" fait le point des connaissances et est destiné à l'ensemble des professionnels prenant en charge des plaies. Il examine de façon critique la base des données actuelles et l'avis d'experts sur les aspects thérapeutiques en matière d'infection locale de plaies.

Un thème récurrent des quatre articles présentés dans ce document est l'absence de données scientifiques vérifiées *in vivo* sur l'utilisation des antimicrobiens locaux dans la prise en charge des plaies infectées. Malgré cette carence, les auteurs ont réussi à évaluer de manière critique les données actuellement disponibles et ont formulé des recommandations pour aider les cliniciens à prendre les décisions pratiques.

Le premier article de Vowden et Cooper insiste sur la plus grande valeur des signes cliniques d'infection comparativement aux signes bactériologiques. Il tente de corréliser ces signes cliniques au taux de cicatrisation des plaies et propose ainsi une stratégie thérapeutique en fonction de leur existence, selon qu'ils sont isolés ou associés. L'article insiste également sur le rôle plus ou moins pathogène que chaque bactérie joue dans différentes situations cliniques. Les auteurs tentent d'établir des objectifs thérapeutiques et des critères d'évaluation de la réponse aux différentes alternatives thérapeutiques. Ils insistent sur la nécessité impérative de la prise en charge optimale des plaies et d'une bonne connaissance des propriétés des différents pansements antimicrobiens et de leur rôle sur l'environnement local de la plaie.

Le second article de Maillard et Denyer décrit les mécanismes d'action bactéricide de l'argent et son efficacité relative contre les différents types de bactéries. Si l'activité de l'argent sur *Pseudomonas aeruginosa* semble intéressante, son action sur les germes anaérobies, fréquemment rencontrés dans les plaies chroniques, est moins connue. Les auteurs analysent également les différents facteurs qui peuvent modifier l'effet de l'argent dans les plaies et les conséquences à tirer en pratique clinique. Ils donnent des conseils basés sur l'utilisation future de produits à l'argent, donc sur l'intérêt de l'association de l'argent à d'autres antimicrobiens.

Moore et Romanelli, dans le troisième article, concluent que les antimicrobiens locaux semblent surtout intéressants dans le traitement des escarres de stade III et IV qui présentent une charge bactérienne importante ou en cas de signes précoces d'infection localisée. Les auteurs insistent sur la complexité de ces plaies et sur l'importance du choix des produits à utiliser localement en rapport avec la localisation anatomique, l'existence de décollements et l'importance de l'exsudat.

Dans le dernier article, Melling, Gould et Gottrup rapportent l'intérêt de l'utilisation d'antimicrobiens locaux dans les plaies chirurgicales fermées par première intention et dans lesquelles une infection s'est développée. Les auteurs soulignent que, bien que les antiseptiques semblent avoir un rôle majeur en terme de prévention de l'infection pendant les interventions chirurgicales, les antimicrobiens ont en revanche un rôle limité dans la prise en charge des plaies chirurgicales infectées. Ils décrivent les situations dans lesquelles les antimicrobiens locaux peuvent être considérés comme un traitement adjuvant.

Concernant le degré de colonisation du lit d'une plaie par des germes, le standard est pour l'instant loin d'être établi afin de nous guider dans le choix du traitement le plus approprié. En revanche, la majorité des experts semble s'accorder sur l'existence de certaines situations cliniques où une réduction de la colonisation microbienne et/ou l'élimination de certains types de bactéries sont nécessaires, par exemple avant une greffe cutanée ou un lambeau libre, ou lorsque la plaie requiert la pose d'un substitut cutané.

Une plaie n'a pas besoin d'être stérile pour continuer à progresser et cicatriser. La proposition d'utiliser les antimicrobiens locaux comme une simple aide à la lutte contre l'infection locale n'est pas justifiée dans toutes les situations. L'émergence de problèmes liés à l'apparition de résistances aux antibiotiques est certaine. Des études destinées à démontrer l'efficacité des produits proposés dans les différentes situations cliniques auxquelles sont confrontés les soignants sont indispensables.

1. Spécialiste en Dermatologie et Gériatrie, Hôpital Charles Foix, Ivry sur Seine, France.

2. Professeur assistant en chirurgie, Centre hospitalo-universitaire, Montpellier, France.

Une approche intégrée de la prise en charge de l'infection des plaies

P Vowden¹, RA Cooper²

INTRODUCTION

Toutes les plaies contiennent des micro-organismes, mais la majorité d'entre elles n'est pas infectée. Le spectre des interactions entre la communauté microbienne et l'hôte peut progressivement atteindre un point où le processus de cicatrisation d'une plaie s'altère et où des effets localisés nocifs pour l'hôte s'initialisent. Quand cette transition survient, une intervention immédiate est indiquée afin de prévenir une infection. De nombreux problèmes associés à l'émergence et à l'augmentation de la prévalence des résistances aux antibiotiques sont survenus en raison de l'utilisation, adéquate ou non, de ces produits. Des résistances à des préparations locales ont été également décrites¹ et, de ce fait, les antimicrobiens actuels doivent être utilisés judicieusement afin de pouvoir demeurer efficaces. Le présent article examine les observations cliniques et les stratégies de prise en charge nécessaires à la détermination de la nécessité d'une intervention antimicrobienne appropriée.

MICROBIOLOGIE

Il faut savoir que le diagnostic d'infection d'une plaie est un jugement clinique et que les informations sur les espèces bactériennes en cause fournies aux praticiens par les laboratoires d'analyse peuvent être de peu d'intérêt si elles sont prises en compte sans référence au patient². Il est adéquat de demander conseil auprès d'un laboratoire d'analyse quand la confirmation d'une infection est nécessaire, quand une intervention antimicrobienne a échoué, quand la recherche d'un germe spécifique est nécessaire chez un patient ou quand la cicatrisation tarde alors que tous les autres facteurs pouvant interférer ont été pris en charge.

Les prélèvements de plaies pour analyse microbiologique incluent des écouvillonnages, du pus, des biopsies, des aspirations à l'aiguille fine et, parfois, des débris. Les domaines concernant le recueil de ces échantillons ont été discutés ailleurs^{3,4}. Des bactéries sont habituellement isolées de l'écouvillonnage des plaies chroniques, mais des levures, des champignons et (rarement) des protozoaires peuvent l'être également. Des techniques moléculaires plus spécialisées s'appuient sur l'analyse de l'ADN afin de détecter des espèces microbiennes supplémentaires qui n'ont pas été cultivées par les méthodes de routine^{5,6}. Il n'est toutefois pas nécessaire d'effectuer un prélèvement microbiologique sur toute plaie.

La connaissance de certains micro-organismes présents dans une plaie peut permettre de mieux déterminer la conduite à tenir, car :

- en présence d'une infection systémique, un antibiogramme peut être très utile
- les streptocoques bêta-hémolytiques et les *Pseudomonas* nuisent aux greffes cutanées et doivent être éradiqués avant la réalisation de ces dernières
- certaines associations bactériennes (par exemple *Escherichia coli* et *Bacteroides fragilis*) pourraient suggérer des relations synergiques où de plus bas nombres potentialisent une infection clinique⁷
- une souche colonisatrice antibiorésistante (par exemple un SAMR) pourrait indiquer la nécessité d'un isolement ou d'une décontamination du patient avant tout traitement supplémentaire.

POINTS CLÉS

1. L'objectif des stratégies de prise en charge des plaies doit être de créer des conditions optimales pour une cicatrisation rapide.
2. Des antimicrobiens locaux doivent être envisagés en cas de suspicion de progression vers une infection patente ou d'observation d'un arrêt de la cicatrisation.
3. L'utilisation à long terme d'antimicrobiens doit être évitée.
4. L'antibiothérapie doit être réservée à des situations cliniques spécifiques (infection manifeste par exemple) et cibler les germes sensibles.
5. Le statut de la plaie doit être régulièrement déterminé, et la stratégie de prise en charge doit être modifiée en l'absence de progrès vers la cicatrisation.

1. Professeur en recherche sur la cicatrisation des plaies, University of Bradford, et chirurgien vasculaire consultant, Service de chirurgie vasculaire, Bradford Royal Infirmary, Bradford, R-U.

2. Maître de conférence en microbiologie, Institut de l'université du Pays de Galles, Cardiff (UWIC), Cardiff, Pays de Galles, R-U.

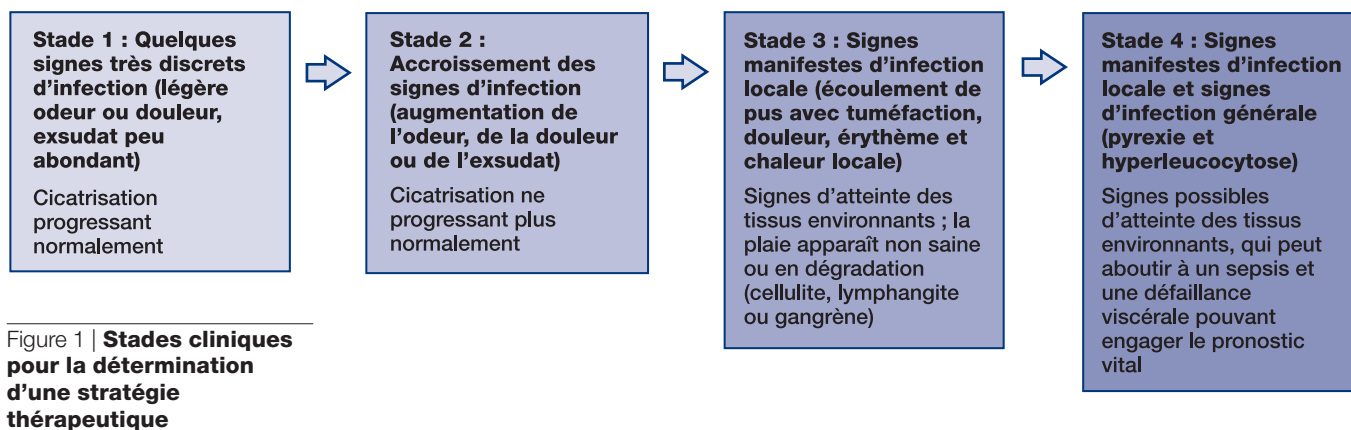


Figure 1 | **Stades cliniques pour la détermination d'une stratégie thérapeutique**

QUAND INTERVENIR

L'origine microbienne d'un retard de cicatrisation doit être suspectée quand d'autres causes ont été éliminées. On sait que des substances produites par certaines espèces microbiennes altèrent la cicatrisation des plaies, par exemple l'exotoxine A de *Pseudomonas aeruginosa*⁸, l'endotoxine libérée par la paroi de bactéries détruites à Gram négatif et les enzymes destructrices des staphylocoques, streptocoques, pseudomonas et anaérobies. Des auteurs ont également suggéré que la présence de communautés microbiennes mixtes pourrait indirectement retarder la cicatrisation d'une plaie en suscitant une réponse inflammatoire chronique⁷. Des études ont montré qu'une intervention antimicrobienne éliminait l'obstacle à la cicatrisation dans les plaies de ce type^{9,10}.

La validité de l'utilisation du nombre de cellules microbiennes afin de définir une infection a été remise en question, car d'importantes populations peuvent être isolées de plaies exemptes d'une infection manifeste¹¹. La réduction du nombre de germes peut toutefois être justifiée afin de prévenir la survenue d'une infection de la plaie¹². La difficulté est que, à l'heure actuelle, aucun test de routine ne permet d'identifier des influences microbiennes sur la cicatrisation. Une dégradation de la plaie ou une absence de progression vers la cicatrisation est l'une des caractéristiques d'une infection de la plaie. De ce fait, l'observation de la vitesse de la cicatrisation ou de signes discrets ou manifestes d'infection facilite la prise de décision.

Stades cliniques

Les critères d'identification précoce de l'infection d'une plaie ont été décrits et discutés dans le document de référence de 2005 de l'European Wound Management Association¹³. L'utilisation de ces signes précoces permet de définir des stades cliniques d'infection sur lesquels il est possible de bâtir une stratégie thérapeutique (figure 1). Chaque stade nécessite une stratégie différente de prise en charge et peut être appliqué aux plaies infectées tant aiguës que chroniques.

Au stade 1, une intervention antimicrobienne spécifique n'est manifestement pas nécessaire. Des protocoles de pansement des plaies doivent être conçus afin de suivre les principes de cicatrisation en milieu humide, en employant des produits sélectionnés afin de répondre de façon optimale aux manifestations cliniques tout en facilitant le processus cicatriciel. Au stade 2, l'objectif est de prévenir rapidement la survenue d'une infection manifeste, puis de revenir à des pansements simples conçus pour favoriser la cicatrisation en milieu humide. Dans le cas de ces plaies, qu'elles soient aiguës ou chroniques, les antimicrobiens locaux peuvent avoir un rôle à jouer en restaurant l'équilibre bactérien.

Les plaies de stade 3 et 4 nécessitent une antibiothérapie générale, peut-être en association à des antimicrobiens locaux si la plaie est ouverte et si son lit nécessite une intervention thérapeutique.

PRISE EN CHARGE

L'algorithme de prise en charge de la figure 2 aide à suivre le protocole de prise en charge d'une infection potentielle ou manifeste. Les principes sous-jacents sont les suivants :

- créer un environnement optimal afin de favoriser une cicatrisation rapide
- minimiser l'utilisation des antimicrobiens pouvant nuire aux cellules humaines
- utiliser les antimicrobiens de façon adéquate afin de réduire la sélection de souches résistantes
- réserver les produits systémiques aux situations où ils sont spécifiquement indiqués
- éviter une sensibilisation locale ou une réaction allergique.

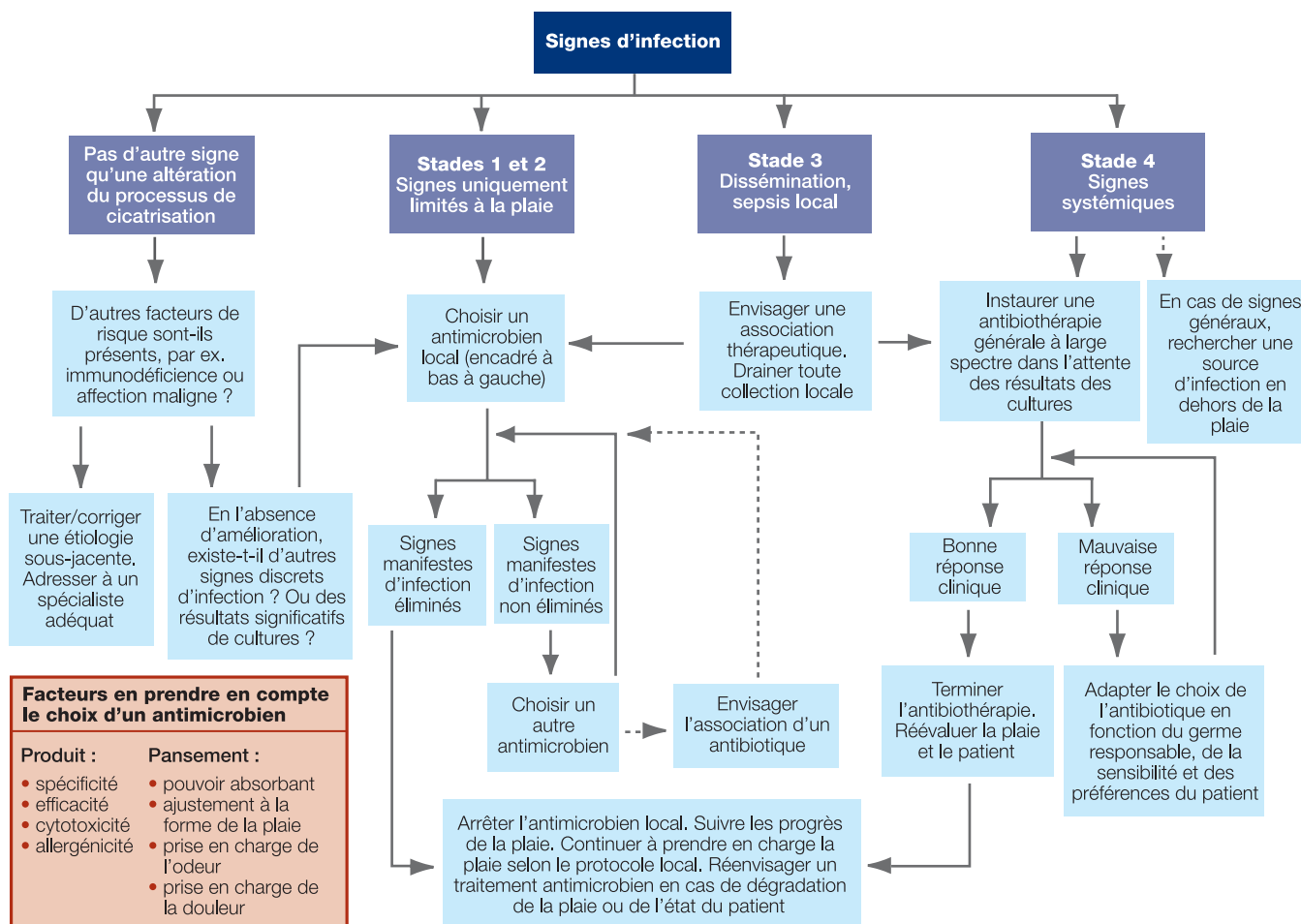


Figure 2 | **Algorithme de prise en charge de l'infection des plaies**

Propriétés requises des pansements

Quand une réduction de la charge microbienne est nécessaire, les critères de choix d'un pansement antimicrobien doivent également prendre en compte les propriétés principales et secondaires requises de celui-ci. Les décisions doivent être prises sur la base de l'aptitude du pansement à prendre en charge une exsudation accrue, à éliminer les tissus nécrotiques, à réduire les odeurs nauséabondes, à se conformer au site et à la forme de la plaie, à assurer des fonctions de préparation du lit de la plaie, à répondre aux attentes du patient et à atteindre les objectifs thérapeutiques.

Comme avec toute plaie, il est important de réévaluer fréquemment le lit de la plaie et les tissus environnants, en recherchant des signes de dissémination ou d'infection systémique. Si la plaie s'améliore et si les signes d'infection disparaissent, le traitement doit être arrêté et la cicatrisation de la plaie en milieu humide doit être gérée conformément aux protocoles locaux. Si la plaie continue à se dégrader ou ne s'améliore pas en 7 à 10 jours, il est nécessaire de la réévaluer ainsi que le patient, d'envisager d'autres causes de dégradation (ischémie par exemple) et de répondre à une éventuelle immunodéficience. Si une infection est encore considérée comme probable, d'autres antimicrobiens et/ou antibiotiques doivent être choisis sur la base des résultats de la culture et de l'antibiogramme.

CHOIX D'UN ANTIMICROBIEN LOCAL

L'objectif prioritaire doit toujours être de créer les conditions optimales pour une cicatrisation rapide. Le choix d'un antimicrobien destiné à réduire ou à éradiquer des micro-organismes doit reposer sur la spécificité et l'efficacité du produit, sa toxicité pour les cellules humaines, son potentiel de sélection de souches résistantes et son pouvoir allergénique. La gamme des antimicrobiens actuellement utilisés inclut la chlorhexidine et des produits iodés (cadexomère iodée et povidone iodée) ou contenant de l'argent (sulfadiazine argent et pansements imprégnés d'argent).

Tableau 1 | Comparaison d'antimicrobiens communément utilisés

	Propriétés antimicrobiennes					
	Gram +	Gram -	Champignons	Endospores	Virus	Résistance
Chlorhexidine ^{1,22}	+++	++	+	0	+	+
Miel ²²	+++	+++	+++	0	+	0
Iode ^{1,22}	+++	+++	+++	+++	++	0
Larvothérapie ^{14-16,19,22}	+++	++	ND	ND	ND	0
Argent ^{1,22}	+++	+++	+	ND	+	+

AD = Absence de données

Un autre moyen de réduire la charge microbienne est l'application d'asticots. Ils éliminent non seulement les bactéries¹⁴⁻¹⁶, mais exercent également un effet de débridement¹⁷ et de stimulation de la cicatrisation^{16,18}. Cette larvothérapie élimine plus efficacement les bactéries à Gram positif que les bactéries à Gram négatif⁹ et, de ce fait, un plus grand nombre d'asticots pourrait être nécessaire quand une plaie est infectée par ces dernières. Le miel est antimicrobien et agit comme un produit de débridement. Il facilite également le contrôle des odeurs²⁰. La disponibilité de produits pour soins des plaies contenant du miel et disposant du marquage CE a accru l'intérêt des professionnels. Le tableau 1 donne une comparaison d'antimicrobiens communément utilisés.

Efficacité

Les données relatives à l'efficacité clinique des antimicrobiens locaux sont quelque peu limitées en raison de la grande variété des types de plaie, de la diversité des produits utilisés et du coût des études cliniques. Des observations de cas, des études de cohorte et des essais randomisés et contrôlés (ERC) contribuent aux connaissances, mais les analyses systématiques des ERC procurent les données les plus solides. Les conclusions des analyses de ce type remettent toutefois souvent en question la qualité des démonstrations cliniques en critiquant la méthodologie. Une méta-analyse a démontré l'inadéquation des données en faveur de l'efficacité des produits locaux autre que la sulfadiazine argent dans le traitement des plaies chroniques²¹.

Spécificité

Nombre de ces produits sont utilisés depuis longtemps dans le traitement de plaies, mais l'objectif des formulations modernes est l'obtention de concentrations relativement basses en principe actif dans l'environnement de la plaie afin d'éviter les critiques précédentes faisant état de traitements douloureux, irritants et colorants. Le temps de contact peut être relativement court avec des produits tels que la povidone iodée ou la chlorhexidine appliqués à titre préventif sur des plaies traumatiques ou sur peau intacte avant une intervention chirurgicale, mais peut être plus long avec les antimicrobiens incorporés dans des pansements. Des tests en laboratoire ont démontré que tous inhibaient un large spectre de bactéries ainsi que certaines espèces fongiques et certains virus, mais seule l'iode est sporicide^{1,22}. Tous les produits ont également inhibé des souches bactériennes antibiorésistantes^{1,22}.

Une comparaison de l'efficacité *in vitro* de la povidone iodée à celle de la chlorhexidine sur des SAMR a montré que l'iode avait inhibé la totalité des 33 souches testées, contre trois seulement pour la chlorhexidine²³. L'inhibition de biofilms par la povidone iodée a été décrite. Une étude *in vitro* a comparé l'efficacité de quatre antibiotiques sur des biofilms présents sur des puces en téflon ; une solution de povidone iodée à 10% a significativement réduit le nombre de bactéries viables au bout de 10 minutes d'exposition, mais ce nombre n'a pas diminué avec les autres antiseptiques (dont la chlorhexidine) au bout de 60 minutes d'exposition²⁴.

L'aptitude de certains antimicrobiens à moduler la sécrétion de cytokines pro-inflammatoires par des cellules humaines indique qu'ils peuvent influencer l'activité de cellules associées à la cicatrisation^{25,26}. Les effets différentiels d'antimicrobiens locaux sur la vitesse de cicatrisation démontrent également une influence^{9,10,27}. Une comparaison du miel à la povidone iodée a montré des délais de cicatrisation plus rapides avec des pansements à l'iode à la suite d'une avulsion totale d'ongle, mais aucune différence significative n'a été observée en chirurgie partielle d'ongles d'orteils²⁸. Les données sur l'effet des pansements à l'argent dans le traitement des plaies chroniques se sont récemment accrues²⁹⁻³¹, mais aucune étude n'a comparé deux pansements antimicrobiens.

ANTIMICROBIENS

Les antimicrobiens sont des produits qui détruisent des micro-organismes ou inhibent leur croissance et leur division. Ils se composent des antibiotiques (qui agissent sur des sites cibles bactériens spécifiques), des antiseptiques, des désinfectants et d'autres produits (qui agissent sur des sites cibles cellulaires multiples).

Effets indésirables

Un autre facteur influençant le choix d'un antimicrobien local est le potentiel d'induction d'effets indésirables. Des antimicrobiens peuvent inhiber la croissance des cellules humaines, et donc nuire à la cicatrisation. L'hypochlorite est particulièrement toxique pour les tissus³². Ces effets semblent pouvoir survenir avec tout antimicrobien, mais sont habituellement rares. L'utilisation intensive d'antimicrobiens expose également à un risque de sélection de souches résistantes. La survenue d'une résistance à un antiseptique a été déjà constatée avec des produits tels que la chlorhexidine¹. L'apparition de résistances à des ions inorganiques tels que l'argent³³, dont le mécanisme a été documenté pour la première fois en 1998³⁴, a également suscité des préoccupations³³. A ce jour, aucune résistance à l'iode ou au miel n'a été observée.

CONCLUSION

Il est actuellement difficile de formuler des recommandations sans ambiguïté sur l'utilisation des antimicrobiens locaux. Il n'est pas adéquat d'utiliser ces produits si l'intention n'est pas la réduction des charges microbiennes. Les analystes d'études et les chercheurs semblent s'accorder à reconnaître que des critères plus spécifiques devraient être employés lors des essais cliniques et qu'il est indispensable d'évaluer de plus importants effectifs de patients. Des révisions deviennent nécessaires en raison de la publication régulière de données et observations, et les résultats d'analyses en cours des données de la bibliothèque Cochrane sur l'efficacité de pansements et/ou de produits locaux dans le traitement des escarres, des ulcères veineux de jambe, des plaies cancéreuses et des plaies chirurgicales sont attendus.

Références

- McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clin Microbiol Rev* 1999; 12(1): 147-79.
- Schmidt K, Debus ES, St Jessberger, et al. Bacterial population of chronic crural ulcers: is there a difference between the diabetic, the venous, and the arterial ulcer? *Vasa* 2000; 29(1): 62-70.
- Gilchrist B. Wound infection. 1. Sampling bacterial flora: a review of the literature. *J Wound Care* 1996; 5(8): 386-88.
- Slater RA, Lazarovitch T, Boldur I, et al. Swab cultures accurately identify bacterial pathogens in diabetic foot wounds not involving bone. *Diabet Med* 2004; 21: 705-09.
- Redkar R, Kalns J, Butler W, et al. Identification of bacteria from a non-healing diabetic foot wound by 16S rDNA sequencing. *Mol Cell Probes* 2000; 14: 163-69.
- Davies CE, Hill KE, Wilson MJ, et al. Use of 16S ribosomal DNA PCR and denaturing gradient gel electrophoresis for analysis of the microfloras of healing and nonhealing chronic venous leg ulcers. *J Clin Microbiol* 2004; 42: 3549-57.
- Percival S, Bowler PG. Understanding the effects of bacterial communities and biofilms on wound healing. www.worldwidewounds.com/2004/july/Percival/Community-Interactions-Wounds.html (accessed 2 February 2006).
- Heggors JP, Haydon S, Ko F, et al. Pseudomonas aeruginosa exotoxin A: its role in retardation of wound healing. *J Burn Care Rehabil* 1992; 13(5): 512-18.
- Sibbald RG, Browne AC, Coutts P, et al. Screening evaluation of an ionized nanocrystalline silver dressing in chronic wound care. *Ostomy Wound Manage* 2001; 47: 38-43.
- Fumal I, Braham C, Paquet P, et al. The beneficial toxicity paradox of antimicrobials in leg ulcer healing impaired by a polymicrobial flora: a proof-of-concept study. *Dermatology* 2002; 204(Suppl 1): 70-74.
- Bowler PG. The 10⁶ bacterial growth guideline: reassessing its clinical relevance in wound healing. *Ostomy Wound Manage* 2003; 49: 44-53.
- Lyman LR, Tenery JH, Basson RP. Correlation between decrease in bacterial load and rate of wound healing. *Surg Gynecol Obstet* 1970; (April): 616-21.
- European Wound Management Association (EWMA). Position Document: *Identifying criteria for wound infection*. London: MEP Ltd, 2005.
- Thomas S, Andrews AM, Hay NP, et al. The anti-microbial activity of maggot secretions: results of a preliminary study. *J Tissue Viability* 1999; 9: 127-32.
- Beasley WD, Hirst G. Making a meal of MRSA - the role of biosurgery in hospital-acquired infection. *J Hosp Infect* 2004; 56: 6-9.
- Horobin AJ, Shakesheff KM, Woodrow S, et al. Maggots and wound healing: an investigation of the effects of secretions from *Lucilia sericata* larvae upon interactions between human dermal fibroblasts and extracellular matrix components. *Br J Dermatol* 2003; 148(5): 923-33.
- Armstrong DG, Salas P, Short B, et al. Maggot therapy in "lower-extremity hospice" wound care: fewer amputations and more antibiotic-free days. *J Am Podiatr Med Assoc* 2005; 95: 254-57.
- Horobin AJ, Shakesheff KM, Pritchard DI. Maggots and wound healing: an investigation of the effects of secretions from *Lucilia sericata* larvae upon the migration of human dermal fibroblasts over a fibronectin-coated surface. *Wound Repair Regen* 2005; 13: 422-33.
- Steenvoorde P, Jukema GN. The antimicrobial activity of maggots: in-vivo results. *J Tissue Viability* 2004; 14(3): 97-101.
- Molan PC. Re-introducing honey in the treatment of wounds and ulcers - theory and practice. *Ostomy Wound Manage* 2002; 48(11): 28-40.
- O'Meara SM, Cullum NA, Majid M, et al. Systematic review of antimicrobial agents used for chronic wounds. *Br J Surg* 2001; 88(1): 4-21.
- Cooper R. A review of the evidence for the use of topical antimicrobial agents in wound care. www.worldwidewounds.com/2004/february/Cooper/Topical-Antimicrobial-Agents.html (accessed 2 February 2006).
- McLure AR, Gordon J. In-vitro evaluation of povidone-iodine and chlorhexidine against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 1992; 21: 291-99.
- Kunisada T, Yamada K, Oda S, et al. Investigation on the efficacy of povidone-iodine against antiseptic-resistant species. *Dermatology* 1997; 195(Suppl 2): 14-18.
- Tonks AJ, Cooper RA, Jones KP, et al. Honey stimulates inflammatory cytokine production from monocytes. *Cytokine* 2003; 21(5): 242-47.
- Moore K, Thomas A, Harding KG. Iodine released from the wound dressing Iodosorb modulates the secretion of cytokines by human macrophages responding to bacterial lipopolysaccharide. *Int J Biochem Cell Biol* 1997; 29: 163-71.
- Kjolseth D, Frank JM, Barker JH, et al. Comparison of the effects of commonly used wound agents on epithelialization and neovascularization. *J Am Coll Surg* 1994; 179: 305-12.
- Marshall C, Quenn J, Manjooran J. Honey vs povidone iodine following toenail surgery. *Wounds UK* 2005; 1(1): 10-18.
- Jørgensen B, Price P, Andersen KE, et al. The silver-releasing foam dressing, Contreet foam, promotes faster healing of critically colonised venous leg ulcers: a randomised, controlled trial. *Int Wound J* 2005; 2(1): 64-73.
- Meaume S, Vallet D, Morere MN, et al. Evaluation of a silver-releasing hydroalginate dressing in chronic wounds with signs of local infection. *J Wound Care* 2005; 14: 411-19.
- Coutts P, Sibbald RG. The effect of a silver-containing Hydrofibre® dressing on superficial wound bed and bacterial balance of chronic wounds. *Int Wound J* 2005; 2(4): 348-55.
- Leaper DJ. EUSOL. *BMJ* 1992; 304: 930-31.
- Silver S, Phung le T. A bacterial view of the periodic table: genes and proteins for toxic inorganic ions. *J Ind Microbiol Biotechnol* 2005; 32: 587-605.
- Percival SL, Bowler PG, Russell D. Bacterial resistance to silver in wound care. *J Hosp Infect* 2005; 60(1): 1-7.

Démystifier l'argent

J-Y Maillard¹, SP Denyer²

INTRODUCTION

L'argent ionique (à une concentration de 10^{-9} à 10^{-6} mol/l) est bactéricide, fongicide, virucide et protozoocide^{1,2}. Cette activité à large spectre est bénéfique pour l'utilisation de l'argent en application locale. L'argent est utilisé depuis de nombreux siècles, et l'est depuis longtemps dans le traitement des plaies, mais le mécanisme de son action bactéricide n'est pas encore totalement élucidé¹. L'argent occupe maintenant une position dominante dans les soins des plaies, et il est donc adéquat d'examiner ce métal de façon plus détaillée et de considérer ses divers mécanismes d'action, motifs d'utilisation et inconvénients potentiels à titre d'exemple d'antimicrobien.

Captage dans la cellule

Pour être efficace, l'argent doit interagir avec le micro-organisme et pénétrer dans celui-ci afin d'atteindre ses sites cibles. Les ions argent paraissent entrer en compétition avec d'autres cations pour des sites d'adsorption (captage) de la surface cellulaire³. Les cellules bactériennes possèdent habituellement deux types de système de captage d'ions de métaux lourds⁴ : un système non spécifique (transporte de nombreux types d'ions à travers la membrane cellulaire) et un système spécifique du substrat (transporte uniquement un ion ou sélectionne des ions) qui peuvent être activés ou désactivés par la cellule dans des conditions particulières. Bien que ce phénomène ne soit pas suffisamment documenté dans le cas des ions argent, il est possible que la cellule bactérienne ne puisse pas interrompre le transport des ions métalliques dans son cytoplasme (car des transporteurs non spécifiques ne peuvent être mis hors service). Ce mécanisme expliquerait la cytotoxicité des métaux lourds pour les bactéries⁴. L'efficacité plus élevée de la sulfadiazine argent comparativement au nitrate d'argent peut s'expliquer par le captage apparemment plus élevé de l'argent en présence d'un sulfamide³.

Activité moléculaire

Interférence avec la respiration cellulaire

L'activité moléculaire de l'argent s'explique par sa forte affinité pour les groupements donneurs d'électrons contenant du soufre, de l'oxygène et de l'azote, ce qui induit une inhibition des enzymes bactériennes et interfère avec la respiration au niveau de la membrane cellulaire⁵. L'interaction de l'argent ionique avec les groupements thiols en particulier est démontrée par l'inactivation des ions argent par des acides aminés tels que la cystéine et le thioglycolate de sodium⁶.

Interruption de la transcription de l'ADN

L'argent ionique forme des complexes avec des bases d'acides nucléiques⁷, bien qu'il ne provoque pas d'agrégation ni ne rompe la double hélice *in vitro*. De nouvelles recherches sont nécessaires afin de savoir si une agrégation de l'argent se produit dans la plaie. Des auteurs ont suggéré que le principal mécanisme d'action de l'argent *in vivo* pourrait être une réaction irréversible avec les bases de l'ADN, mais cette hypothèse paraît peu probable, car l'argent interagit préférentiellement avec des structures externes, comme le montrent des modifications structurelles bien visibles telles que des formations bulleuses à la surface et dans la membrane^{1,8,9}. Le nombre des sites cibles atteints et l'étendue des dommages contribuent à l'efficacité létale globale.

POINTS CLÉS

1. L'argent est un antimicrobien à large spectre peu toxique en application sur les plaies.
2. L'argent est actif sous sa forme ionique, dont la concentration est influencée par la solubilité du sel d'argent.
3. L'argent peut être formulé en divers systèmes de pansement offrant une fonction de réservoir.
4. Des bactéries résistant à l'argent ont été identifiées.
5. L'utilisation de l'argent dans des pansements doit être conforté par des évaluations scientifiques et cliniques supplémentaires.

1. Maître de conférence principal en microbiologie pharmaceutique;
2. Directeur d'école et professeur de pharmacie; École galloise de pharmacie, Université de Cardiff, Cardiff, Pays de Galles, R-U.

EFFICACITÉ

Comme celle de nombreux biocides, l'efficacité de l'argent est influencée par plusieurs facteurs qui peuvent être inhérent à la nature ou à l'application de ce métal.

Type de micro-organisme

L'argent ionique possède un large spectre d'action (il est bactéricide, fongicide, virucide et protozoocide), bien que des micro-organismes plus résistants tels que des spores, des kystes et des mycobactéries soient moins inactivés ou ne le soient absolument pas¹. Il est largement reconnu que le nitrate d'argent est très actif sur *Pseudomonas aeruginosa* mais ne l'est pas nécessairement autant sur d'autres micro-organismes. Sur la base des premiers travaux menés sur des compresses au nitrate d'argent, Cason *et coll.* ont indiqué que ce produit n'avait pas significativement réduit la colonisation par *Staphylococcus aureus* ou des bacilles coliformes comparativement à d'autres antiseptiques appliqués de façon préventive¹⁰.

Les informations sur l'efficacité de l'argent et des produits en contenant sur les anaérobies sont relativement restreintes¹¹, bien que ces germes soient présents dans des plaies chroniques¹². L'association de l'argent à un sulfamide s'est avérée synergique sur plusieurs bactéries végétatives fréquemment associées à des infections de brûlures³. De plus, certains types de pansements (par exemple Hydrofiber[®] contenant de l'argent) pourraient amplifier l'élimination et l'inactivation de micro-organismes par séquestration (rétention) dans leur matrice¹³.

Cytotoxicité

L'application des premières formulations d'argent telles que des crèmes et des solutions pour le traitement de plaies ouvertes a été associée à plusieurs effets indésirables (voir encadré page de droite). Une crème et des pommades à l'argent se sont avérées cytotoxiques¹⁴. Une toxicité *in vitro* de pansements à l'argent pour des kératinocytes a été décrite dans certaines études¹⁸ mais non dans d'autres¹⁹, ce qui indique que le choix du type de kératinocyte et la méthodologie sont importants. Des études *in vivo* et des évaluations cliniques de pansements à l'argent de ce type n'ont révélé aucune toxicité tissulaire²⁰.

La cytotoxicité de la sulfadiazine argent est associée à la libération du sulfamide plutôt qu'à l'argent, et des troubles hématologiques et cutanés sévères (brûlures, prurit et éruption) lui ont été imputés. Des cas de leucopénie et d'argyrie (coloration cutanée résultant d'un dépôt d'argent-élément) ont également été identifiés²¹. En 2002, une étude a indiqué qu'une exposition à de faibles concentrations en sulfadiazine argent augmentait la production de la toxine de *S. aureus* responsable d'un syndrome de choc toxique²². Cette observation pourrait être préoccupante, mais sa signification clinique est peu claire.

Concentration

La concentration est l'un des facteurs les plus importants influençant l'efficacité d'un biocide²³. L'argent a un bas exposant de concentration, ce qui signifie qu'il conserve son efficacité quand il est dilué. Il est toutefois peu hydrosoluble et, en conséquence, des degrés trompeurs d'activité ont été décrits²⁴.

Adsorption, précipitation et charge organique

Les ions argent sont rapidement adsorbés sur certaines surfaces, sans doute en interagissant avec les sites à charge négative⁷, et leur biodisponibilité diminue en présence de chlorures, de phosphates, de sulfures et d'eau dure. La charge organique des liquides corporels protéiques (ou contaminés par du pus) pourrait être théoriquement un important facteur influençant l'efficacité de l'argent.

Une publication a indiqué que le taux maximal d'argent disponible était d'environ 1 µg/ml dans un environnement physiologique *in vitro*²⁵. Les concentrations supérieures à cette valeur servent sans doute uniquement de réserve contre une déplétion de la solution. Au-dessus de cette concentration, les ions argent se complexent avec des anions, surtout chlorures, pour former un sel argentique insoluble et inactif²⁵. Rien ne démontre que l'argent ou ses sels soient actifs à l'état sec.

La persistance de l'efficacité d'une formulation dépend de la biodisponibilité des ions argent et, de ce fait, l'excipient qui les délivre est d'une importance capitale pour assurer une libération lente mais prolongée de l'argent. Les concentrations en argent sont élevées dans la plupart des pansements qui en contiennent. Le développement de pansements à l'argent a, dans certains cas, permis la libération contrôlée de ce métal, assurant l'activité tout en réduisant les risques de toxicité et d'effets indésirables ; le taux de libération et de dépôt de l'argent est contrôlé par l'intermédiaire de l'hydratation²⁶.

Il faut noter que les pansements, dont ceux à l'argent, constituent une barrière s'opposant à la contamination de la plaie, mais ne peuvent éliminer les micro-organismes qui l'ont déjà colonisée. La réactivité élevée de l'argent pourrait altérer sa pénétration dans le lit de la plaie, ce qui pourrait être préoccupant si des bactéries résident dans des tissus plus profonds²⁷.

EFFETS NÉGATIFS DE L'ARGENT

- Cytotoxicité¹⁴
- Coloration de la peau et du linge
- Méthémoglobinémie
- Troubles de l'ionogramme¹⁵
- Retard de cicatrisation de la plaie¹⁶
- Plus long délai de détachement de la croûte¹⁰
- Inactivation des produits enzymatiques de débridement¹⁷

Tableau 1 | **Facteurs influençant l'activité de l'argent après application sur une plaie ouverte**

Micro-organisme	L'efficacité dépend du type du micro-organisme (voir texte)
Toxicité	Une certaine cytotoxicité est inévitable en raison de l'action non spécifique de l'argent
Concentration	Une dilution n'affecte pas fortement l'activité de l'argent en raison du bas exposant de concentration de celui-ci
Adsorption	Adsorption rapide sur certaines surfaces
Précipitation	Une précipitation rapide en présence de chlorures, de phosphates et de sulfures réduit fortement la concentration en argent disponible
Charge organique	La concentration est fortement affectée par une contamination (par exemple protéines)
Température	L'activité augmente d'un facteur de 1,6 par accroissement de 10°C
pH	L'activité augmente à pH alcalin, mais certaines associations peuvent alors devenir instables

Température et pH

Une augmentation de la température accroît l'activité bactéricide. De ce fait, un test de l'activité *in vitro* à température ambiante pourrait indiquer une efficacité plus basse que celle déterminée à une température cutanée plus élevée. L'activité augmente également à pH alcalin, mais certaines associations (sulfadiazine argent par exemple) deviennent alors instables. Le pH de la peau est habituellement acide, mais une contamination et une prolifération bactériennes peuvent le modifier²⁸. Le tableau 1 mentionne les facteurs influençant l'activité de l'argent.

L'ARGENT DANS LE TRAITEMENT DES PLAIES

L'application de pansements à l'argent dans le traitement de plaies chroniques est de plus en plus mise en œuvre. L'une des premières études a montré que l'application de nitrate d'argent résultait en une proportion plus élevée de succès de greffes de peau comparativement à d'autres antiseptiques utilisés de façon préventive²⁹. Des données indiquent également que l'argent peut posséder des propriétés anti-inflammatoires, car il contre-régule l'activité des métalloprotéinases, qui peut être élevée dans les plaies chroniques³⁰. Peu d'essais de bonne qualité sont toutefois disponibles, malgré l'utilisation intensive des pansements à l'argent au plan mondial^{31,32}.

Les progrès des techniques d'imprégnation et des technologies des polymères ont très récemment accru l'intérêt porté aux pansements à l'argent. Ces produits modernes sont issus des connaissances des propriétés de l'argent, particulièrement des interactions entre ce métal et le pansement, et entre ce dernier et la plaie. Leur objectif est d'améliorer les conditions de cicatrisation de la plaie, principalement en contrôlant sa biocharge.

Les mesures destinées à améliorer l'efficacité des pansements à l'argent sur les plaies incluent :

- le développement de pansements incorporant de l'argent en excès afin de favoriser une libération prolongée de celui-ci, bien que l'environnement de la plaie régisse prioritairement la quantité d'argent ionique disponible en solution (voir rubrique sur l'adsorption)
- l'optimisation du contact entre le pansement et la plaie assurera une meilleure exposition à l'argent et, potentiellement, une efficacité antimicrobienne plus élevée³³
- la propriété de séquestration de certains pansements, alliée à l'activité de l'argent, peut jouer un rôle dans la réduction de la biocharge¹³.

Il existe toutefois d'importantes variations de la structure, de la formulation et de la concentration de l'argent utilisé dans ces produits.

Les pansements et les préparations à l'argent exercent une efficacité antimicrobienne supérieure à celle du nitrate d'argent et de la sulfadiazine argent seuls^{34,35}. L'association de la sulfadiazine argent à d'autres antiseptiques tels que la chlorhexidine ou la povidone iodée peut accroître l'activité bactéricide (et réduire la probabilité de résistance bactérienne), mais pourrait augmenter la cytotoxicité¹⁹. Ces associations ne sont toutefois pas nouvelles : elles ont été évaluées lors d'un essai en 1971, après une épidémie d'infections à *S. aureus* résistants à l'argent à Melbourne, Australie¹⁹. Garner et Heppell ont récemment publié une analyse exhaustive de l'utilisation clinique de la sulfadiazine argent en association au cérium³⁶.

L'application de formulations établies d'argent telles que la solution de nitrate d'argent et la sulfadiazine argent a été associée à un plus long délai de chute de la croûte¹⁰, à une

plus lente cicatrisation¹⁶ et à une inactivation des produits enzymatiques de débridement¹⁷. Des pansements à l'argent ont été développés afin d'éviter ces effets indésirables, notamment par une libération lente mais prolongée de l'argent, une diminution de la cytotoxicité et de la coloration locale et une amélioration de la cicatrisation de la plaie et du traitement des liquides. En l'absence de données robustes permettant d'orienter les cliniciens, il est important d'adopter une approche de bon sens et de choisir un pansement qui procure essentiellement une couverture appropriée et confortable de la surface de la plaie afin d'assurer une efficacité maximale³³.

RÉSISTANCES BACTÉRIENNES

Il existe des données en faveur de résistances bactériennes à l'argent. De ce fait, une exposition à l'argent pourrait sélectionner des micro-organismes résistants, ce qui pourrait jouer un rôle important dans la prédominance de bactéries résistant intrinsèquement à l'argent quand ce dernier est largement utilisé^{37,39}. Li *et coll.* ont décrit la survenue de résistances bactériennes à des concentrations élevées d'argent (>1024 ppm) à la suite d'expositions répétées à des concentrations croissantes *in vitro*⁴⁰. Le mécanisme précis par lequel ces concentrations ont été obtenues est peu clair.

CONCLUSION

L'argent possède de nombreuses propriétés qui en font un antimicrobien local adéquat pour les plaies présentant des signes d'infection. Le problème se situe dans l'absence de données robustes guidant les cliniciens lors des décisions concernant les bactéries sur lesquelles l'argent sera probablement efficace et les systèmes de délivrance adéquats pour chaque type de plaie. L'association de l'argent (ou de la sulfadiazine argent) à un autre antimicrobien à large spectre offre une perspective attractive pour une meilleure efficacité, bien qu'elle puisse être plus cytotoxique et résulter en des coûts plus élevés⁴¹. Les actions futures devront être centrées sur l'obtention de données substantielles concernant l'utilisation de l'argent et sur la surveillance des résistances bactériennes.

Références

- Russell AD, Hugo WB. Antimicrobial activity and action of silver. *Prog Med Chem* 1994; 31: 351-71.
- Maillard J-Y. Virus susceptibility to biocides: an understanding. *Rev Med Microbiol* 2001; 12(2): 63-74.
- Richards ME, Taylor RG, Xing DKL, et al. An evaluation of the antibacterial activities of combinations of sulphonamides, trimethoprim, dibromopropamide, and silver nitrate compared with uptakes by selected bacteria. *J Pharm Sci* 1991; 80(9): 861-67.
- Nies DH. Microbial heavy-metal resistance. *Appl Microbiol Biotechnol* 1999; 51(6): 730-50.
- McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clin Microbiol Rev* 1999; 12: 147-79.
- Liau SY, Read DC, Pugh WJ, et al. Interaction of silver nitrate with readily identifiable groups: relationship to the antibacterial action of silver. *Lett Appl Microbiol* 1997; 25: 279-83.
- Richards RM. Antimicrobial action of silver nitrate. *Microbios* 1981; 31: 83-91.
- Coward JE, Carr HS, Rosenkranz HS. Silver sulphadiazine: effect on the growth and ultrastructure of Staphylococci. *Chemotherapy* 1973; 19: 348-53.
- Coward JE, Carr HS, Rosenkranz HS. Silver sulphadiazine: effect on the ultrastructure of *Pseudomonas aeruginosa*. *Antimicrob Agents Chemother* 1973; 3(5): 621-24.
- Cason JS, Jackson DM, Lowbury EJ, et al. Antiseptic and aseptic prophylaxis for burns: use of silver nitrate and of isolators. *BMJ* 1966; 2: 1288-94.
- Jones SA, Bowler PG, Walker M, et al. Controlling wound bioburden with a novel silver-containing Hydrofiber® dressing. *Wound Repair Regen* 2004; 12(3): 288-94.
- Bowler PG. The anaerobic and aerobic microbiology of wounds: a review. *Wounds* 1998; 10(6): 170-78.
- Newman GR. Visualisation of bacterial sequestration and bactericidal activity within hydrating Hydrofiber® wound dressings. *Biomaterials* 2006 [in press].
- Mehta DK (Ed). Silver nitrate. In: *British National Formulary*. Issue 50. Oxford: Pharmaceutical Press, 2005.
- Sweetman S (Ed). Silver nitrate. In: *Martindale: the complete drug reference*. 33rd edition. London: Pharmaceutical Press, 2002.
- Muller MJ, Hollyoak MA, Moaveni Z, et al. Retardation of wound healing by silver sulphadiazine is reversed by aloe vera and nystatin. *Burns* 2003; 29: 834-36.
- Sweetman S (Ed). Silver sulfasalazine. In: *Martindale: the complete drug reference*. 33rd edition. London: Pharmaceutical Press, 2002.
- Lam PK, Chan ES, Ho WS, et al. In vitro cytotoxicity testing of a nanocrystalline silver dressing (Acticoat) on cultured keratinocytes. *Br J Biomed Sci* 2004; 61(3): 125-27.
- Fraser JF, Cuttle L, Kempf M, et al. Cytotoxicity of topical antimicrobial agents used in burn wounds in Australasia. *ANZ J Surg* 2004; 74: 139-42.
- Dunn K, Edwards-Jones V. The role of Acticoat with nanocrystalline silver in the management of burns. *Burns* 2004; 30(Suppl 1): S1-S9.
- Mehta DK (Ed). Silver sulfasalazine. In: *British National Formulary*. Issue 50. Oxford: Pharmaceutical Press, 2005.
- Edwards-Jones V, Foster HA. Effects of silver sulphadiazine on the production of exoproteins by *Staphylococcus aureus*. *J Med Microbiol* 2002; 51: 50-55.
- Russell AD, McDonnell G. Concentration: a major factor in studying biocidal action. *J Hosp Infect* 2000; 44(1): 1-3.
- Hamilton-Miller JM, Shah S, Smith C. Silver sulphadiazine: a comprehensive *in vitro* reassessment. *Chemotherapy* 1993; 39(6): 405-09.
- Percival SL, Bowler PG, Russell D, et al. Bacterial resistance to silver in wound care. *J Hosp Infect* 2005; 60(1): 1-7.
- Walker M, Cochrane CA, Bowler PG. Silver deposition and tissue staining associated with wound dressings containing silver. *Ostomy Wound Manage* 2006; 52(1): 42-50.
- Burrell RE. A scientific perspective on the use of topical silver preparations. *Ostomy Wound Manage* 2003; 49(5A Suppl): 19-24.
- Messenger S, Hann AC, Goddard PA, et al. Use of the 'ex-vivo' test to study long term bacterial survival on human skin and their sensitivity to antiseptics. *J Appl Microbiol* 2004; 97(6): 1149-60.
- Klasen HJ. A historical review of the use of silver in the treatment of burns. II. Renewed interest for silver. *Burns* 2000; 26: 131-38.
- Lansdown AB, Sampson B, Laupattarakasem P, et al. Silver aids healing in the sterile skin wound: experimental studies in the laboratory rat. *Br J Dermatol* 1997; 137(5): 728-35.
- Vermeulen H, Ubbink DT, Goossens A, et al. Systematic review of dressings and topical agents for surgical wounds healing by secondary intention. *Br J Surg* 2005; 92(6): 665-72.
- O'Meara SM, Cullum NA, Majid M, et al. Systematic review of antimicrobial agents used for chronic wounds. *Br J Surg* 2001; 88(1): 4-21.
- Jones S, Bowler PG, Walker M. Antimicrobial activity of silver-containing dressing is influenced by dressing conformability with wound surface. *Wounds* 2005; 17(9): 263-70.
- Wright JB, Lam K, Hansen D, et al. Efficacy of topical silver against burn wound pathogens. *Am J Infect Control* 1999; 27: 344-50.
- Yin HQ, Langford R, Burrell RE. Comparative evaluation of the antimicrobial activity of ACTICOAT antimicrobial barrier dressing. *J Burn Care Rehabil* 1999; 20: 195-200.
- Garner JP, Heppell PS. Cerium nitrate in the management of burns. *Burns* 2005; 31: 539-47.
- Wenzel RP, Hunting KJ, Osterman CA, et al. Providencia stuartii, a hospital pathogen: potential factors for its emergence and transmission. *Am J Epidemiol* 1976; 104(2): 170-80.
- Bridges K, Lowbury EJ. Drug resistance in relation to use of silver sulphadiazine cream in a burns unit. *J Clin Pathol* 1977; 30(2): 160-74.
- Silver S. Bacterial silver resistance: molecular biology and uses and misuse of silver compounds. *FEMS Microbiol Rev* 2003; 27: 341-53.
- Li XZ, Nikaido H, Williams KE. Silver-resistant mutants of *Escherichia coli* display active efflux of Ag⁺ and are deficient in porins. *J Bacteriol* 1997; 179: 6127-32.
- Fong J, Wood F, Fowler B. A silver coated dressing reduces the incidence of early burn wound cellulitis and associated costs of inpatient treatment: comparative patient care audits. *Burns* 2005; 31: 562-27.

Traitement local des escarres infectées de stade III et IV

Z Moore¹, M Romanelli²

INTRODUCTION

L'identification de signes précoces d'infection lors de l'observation de plaies complexes telles que les escarres de stade III ou IV demande de la vigilance et de l'entraînement. La prise en charge thérapeutique comporte de nombreuses interventions et stratégies différentes. Il s'agit notamment de l'utilisation de surfaces redistribuant les pressions, du repositionnement, de la nutrition, du contrôle de la douleur et de soins de continence ainsi que de la peau et des plaies¹. Les interventions locales telles que le débridement, la larvothérapie et le traitement par pression négative locale ont un important rôle à jouer. Le présent article est toutefois principalement centré sur l'utilisation des antimicrobiens locaux, particulièrement de l'iode et de l'argent. Des produits plus anciens réapparaissent sur le marché. Il en est ainsi du miel, et les recherches consacrées à son utilisation suscitent un intérêt croissant².

CONTEXTE Iode

Une analyse systématique de l'utilisation d'antimicrobiens locaux dans le traitement de plaies chroniques a identifié plusieurs essais randomisés et contrôlés (ERC) ayant évalué des produits de ce type dans le traitement d'escarres³.

Un d'entre eux a comparé un pansement à la povidone iodée à un hydrocolloïde dans le traitement d'escarres de stade II ou III. Les auteurs n'ont indiqué aucune différence statistiquement significative entre les groupes pour la cicatrisation complète/partielle de l'escarre ou la réduction de sa surface à 56 jours. Le second ERC a comparé deux pommades, l'une à la povidone iodée, l'autre au violet de gentiane à 0,1% chez des patientes âgées atteintes d'escarres. Aucune information n'a été fournie quant au soulagement concomitant des pressions. La modification de la surface de cicatrisation des plaies n'a pas différé de façon statistiquement significative entre les groupes à 14 semaines. Le troisième ERC a comparé les taux de cicatrisation obtenus avec une pommade contenant un antiseptique, l'oxyquinoline, et un émoulliant standard. Ici encore, aucune différence statistiquement significative n'a été notée entre les groupes. Un autre essai a porté sur des ulcères de diverses étiologies, dont des escarres, et a comparé un pansement à la povidone iodée à des hydrocolloïdes. Aucune différence statistiquement significative entre les taux de cicatrisation n'a été observée à 12 semaines.

Il est important de souligner que ces études ne disposaient pas d'une puissance suffisante, ce qui a rendu difficile la mise en évidence d'une différence statistique entre les groupes, même si elle existait. De ce fait, un examen plus rigoureux est nécessaire avant de pouvoir tirer des conclusions définitives.

Argent

Coutts et Sibbald ont exploré l'effet de pansements Hydrofiber[®] contenant de l'argent sur la dimension et l'équilibre bactérien de 30 plaies de diverses étiologies⁴, dont quatre étaient des escarres localement infectées. Les auteurs ont suivi l'effet du pansement sur la dimension de la plaie et les signes et symptômes d'accroissement de la charge bactérienne

POINTS CLÉS

1. Des antimicrobiens locaux (iode et argent) ont un rôle à jouer dans la prise en charge des plaies dont la charge bactérienne est élevée ou qui présentent des signes d'infection locale précoce.
2. Les points à prendre en compte pour le choix d'un pansement incluent la situation de la plaie, l'abondance de l'exsudat et l'aptitude du pansement à se conformer à la morphologie de la plaie.
3. Connaître les contre-indications des produits ; en cas de doute, consulter la notice.
4. N'utiliser les pansements à l'iode ou à l'argent que de la façon indiquée ; une utilisation excessive peut aboutir à des résistances bactériennes.
5. L'évaluation continue du patient et de la plaie est essentielle pour le suivi et la détermination de l'évolution.

1. Maître de conférence, Faculty of Nursing & Midwifery, Royal College of Surgeons of Ireland, Dublin, Irlande.

2. Directeur, Unité de recherche en cicatrisation des plaies, Université de Pise, Italie.

CHOISIR UN PANSEMENT

Etat du lit de la plaie	Dimensions et formes de la plaie	Importance de l'exsudat	Sévérité de la charge bactérienne	Incontinence
Les escarres infectées de stade III et IV présentent souvent une grande quantité de tissus dévitalisés ; un débridement chirurgical ou une larvothérapie peut être plus adéquat	Les escarres de stade III ou IV sont des plaies cavitaires ; un traitement local par pression négative peut être adéquat pour les plaies étendues	La plaie peut nécessiter de fréquents changements de pansements ; les propriétés de traitement des liquides par le pansement sont capitales pour une prise en charge réussie	La plaie peut être très infectée et une antibiothérapie systémique peut être nécessaire. Antibiothérapie générale conseillée en cas de cellulite, ostéomyélite ou bactériémie	Les escarres de stade III ou IV sont fréquentes chez les patients en très mauvais état général et incontinents. Le pansement doit protéger la peau environnante et protéger contre une incontinence fécale ou urinaire

Figure 1 | **Points à prendre en compte pour le choix d'un pansement**

pendant quatre semaines ou jusqu'à cicatrisation complète. Les données concernant les escarres ne sont pas présentées séparément, mais les auteurs indiquent que les dimensions de 56% des plaies ont diminué. L'équilibre bactérien a été mesuré en termes de réduction de la croûte superficielle et de la macération autour de la plaie, mais la méthode précise d'évaluation de ces deux paramètres n'a pas été décrite. Les auteurs ont indiqué que la macération s'était améliorée pour 46% des plaies et que la croûte avait diminué pour 50%. Aucune statistique inférentielle n'a été effectuée, mais les auteurs ont conclu que le pansement avait un rôle à jouer dans l'entretien du milieu humide, le contrôle de l'exsudat et l'équilibre bactérien.

Une étude a comparé la sulfadiazine argent, la povidone iodée et le sérum physiologique dans le traitement d'escarres chroniques. Elle a montré que l'argent jouait un rôle clé en maintenant l'équilibre bactérien⁵.

PRODUITS DE NOUVELLE FORMULATION

Des produits de formulation améliorée offrent de nouvelles opportunités avec moins de problèmes pour le traitement local des escarres infectées. Une étude *in vitro* a montré les propriétés du pansement véhiculant l'argent par rapport aux matériels utilisés, et a indiqué que l'aptitude du pansement à traiter les liquides était plus importante que la quantité d'argent qu'il contenait⁶. Le cadexomère iodé est un produit hautement absorbant qui libère lentement de l'iode dans la plaie au cours du temps. La povidone iodée et le cadexomère iodé peuvent tous deux réduire efficacement les charges bactériennes dans l'escarre. Des données montrent toutefois que le cadexomère iodé peut également accélérer la cicatrisation de la plaie⁷.

Il faut également prendre en compte l'efficacité et l'efficience du produit sur des bactéries spécifiques (voir pages 2-6). Les données de bonne qualité sur lesquelles fonder les décisions cliniques demeurent malheureusement insuffisantes³.

PRISE EN CHARGE D'UNE INFECTION
Évaluation

Le maintien de l'équilibre bactérien dans une escarre s'est avéré important pour la cicatrisation⁸. Une évaluation exhaustive et détaillée est nécessaire afin de reconnaître l'infection précoce d'une escarre de stade III ou IV. Sanada *et coll.* ont clairement décrit les très discrètes modifications qui peuvent survenir tant chez le patient que dans la plaie siège d'une inflammation chronique⁹.

Une augmentation de la douleur doit avertir d'une dégradation de l'état de l'escarre et peut indiquer la présence d'une ostéomyélite. La douleur doit être régulièrement évaluée en utilisant le même moyen de détermination de son score lors de chaque évaluation¹⁰.

Le rôle de la nutrition dans la prise en charge des escarres infectées de stade III ou IV est mal élucidé¹¹. Les besoins métaboliques augmentent toutefois au cours d'une infection, et la production de liquide par la plaie s'accroît simultanément. Si les apports alimentaires et liquidiens sont inadéquats, une évaluation nutritionnelle complète doit être effectuée par un diététicien¹².

Nettoyage du lit de la plaie

Ces escarres contiennent probablement des tissus dévitalisés, ce qui accroît la charge bactérienne. Une intervention sur les tissus (débridement des tissus dévitalisés) sera donc nécessaire. En raison de la présence d'une infection, un débridement chirurgical est habituellement la méthode de choix¹³, bien qu'il soit nécessaire d'évaluer le risque de saignement et d'exacerbation de la douleur. Si un débridement chirurgical est choisi, la nécessité d'une antibiothérapie générale devra être soigneusement déterminée. Elle sera par exemple nécessaire en cas de débridement étendu avec saignements importants¹³.

UTILISATION DES ANTIMICROBIENS LOCAUX

Adaptation à la plaie	Dimensions de la plaie	Prise en charge de l'exsudat	Sécurité d'emploi du produit	Autres facteurs
Peut être une plaie cavitaire de forme irrégulière ou d'accès difficile. Le pansement doit être au contact de toutes les zones afin que l'antimicrobien puisse atteindre les bactéries ¹⁶	Peuvent nécessiter un découpage du pansement sur mesure. La plaie peut être trop étendue pour le cadexomère iodé. Une mèche d'alginate ou un pansement Hydrofiber® contenant de l'argent peut être plus approprié	La plaie peut être très exsudative. Un pansement trop saturé est inefficace et son efficacité bactéricide diminue	Tenir compte de l'affection sous-jacente et d'une hypersensibilité au produit (pansement à l'iode par exemple). L'efficacité du pansement doit être réévaluée régulièrement afin d'éviter une utilisation prolongée	Prise en charge de l'odeur, protection contre la macération (la peau environnante doit être protégée par un protecteur cutané), douleur au retrait

Figure 2 | **Points à prendre en compte pour les antimicrobiens locaux**

Une récente analyse systématique a conclu qu'il n'existait aucune donnée satisfaisante issue d'un essai permettant de conforter l'utilisation d'une solution ou d'une technique particulière pour le nettoyage des escarres¹⁴. Il est néanmoins nécessaire de nettoyer les escarres infectées de stade III ou IV, principalement en raison de la production d'un exsudat très abondant et souvent malodorant. L'opinion consensuelle concernant la conduite à tenir est d'irriguer délicatement la plaie au moyen de sérum physiologique à température ambiante.

Pansement du lit de la plaie

Le choix du pansement reposera sur l'évaluation du patient et de la plaie (figure 1). En cas de modifications discrètes de l'état du patient et/ou de la plaie indiquant une infection, il pourra être justifié d'envisager un traitement antimicrobien local (voir pages 2-6).

D'autres points à prendre en compte lors du choix d'un antimicrobien sont les objectifs spécifiques de la prise en charge de la plaie et l'aptitude du pansement à les atteindre. La fréquence souhaitée des changements de pansements, les dimensions de la plaie et la durée proposée d'utilisation du produit influencent le choix du pansement (figure 2)¹⁵. Il est important de bien connaître les recommandations d'utilisation du fabricant (par exemple, certains produits doivent être humidifiés avant utilisation).

CONCLUSION

L'utilisation d'antimicrobiens locaux de formulation plus récente, particulièrement de produits contenant de l'argent ou de l'iode, est de plus en plus recommandée à titre de composante de la prise en charge des plaies dont la charge bactérienne est problématique ou croissante⁷. Une évaluation soignée, une planification adéquate des soins, une sélection efficace et une évaluation régulière de l'évolution sont capitales pour la réussite de l'utilisation de ces produits en pratique clinique.

Références

- Bergstrom N, Allman R, Alvarez OM, et al. Ulcer Care. In: *Treatment of pressure ulcers. Clinical Practice Guideline Number 15*. Rockville, MD, USA: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Health Care Policy and Research, 1994; (15): 45-57. Available at: www.ahcpr.gov/clinic/cpgonline.htm (accessed 30 March 2006).
- Molan PC. Re-introducing honey in the management of wounds and ulcers - theory and practice. *Ostomy Wound Manage* 2002; 48(11): 28-40.
- O' Meara SM, Cullum NA, Majid M, et al. Systematic review of antimicrobial agents used for chronic wounds. *Br J Surg* 2001; 88: 4-21.
- Coutts P, Sibbald RG. The effect of a silver containing Hydrofiber® dressing on superficial wound bed and bacterial balance of chronic wounds. *Int Wound J* 2005; 2(4): 348-56.
- Kucan JO, Robson MC, Heggors JP, et al. Comparison of silver sulfadiazine, povidone-iodine and physiologic saline in the treatment of chronic pressure ulcers. *J Am Geriatr Soc* 1981; 29: 232-35.
- Parsons D, Bowler PG, Myles V, et al. Silver antimicrobial dressings in wound management: a comparison of antibacterial, physical and chemical characteristics. *Wounds* 2005; 17(8): 222-32.
- Drouou A, Falabella A, Kirsner RS. Antiseptics on wounds: an area of controversy. *Wounds* 2003; 15(5): 149-66.
- Robson MC, Mannari RJ, Smith PD, et al. Maintenance of wound bacterial balance. *Am J Surg* 1999; 178(5): 399-402.
- Sanada H, Nakagami G, Romanelli M. Identifying criteria for pressure ulcer infection. In: European Wound Management Association (EWMA). Position Document: *Identifying criteria for wound infection*. London: MEP Ltd, 2005; 10-13.
- European Wound Management Association (EWMA). Position Document: *Pain at wound dressing changes*. London: MEP Ltd, 2002.
- Stratton RJ, Ek AC, Engfer M, et al. Enteral nutritional support in prevention and treatment of pressure ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* 2005; 4: 422-50.
- European Pressure Ulcer Advisory Panel. EPUAP guidelines on the role of nutrition in pressure ulcer prevention and management. *EPUAP Review* 2003; 5(2): 50-63. www.epuap.org/review5_2/page5.html (accessed 2 February 2006).
- Romanelli M, Flanagan M. Wound bed preparation for pressure ulcers. www.worldwidewounds.com/2005/july/Romanelli/Wound-Bed-Preparation-Pressure-Ulcer.html (accessed 2 February 2006).
- Moore Z, Cowman S. Wound cleansing for pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; 4: CD004983.
- Bale S, Jones V. Wound care nursing: a patient centered approach. London: Balliere Tindall, 1997; 3-46.
- Jones S, Bowler PG, Walker M. Antimicrobial activity of silver-containing dressings is influenced by dressing conformability with a wound surface. *Wounds* 2005; 17(9): 263-70.

Antimicrobiens locaux et infection du site opératoire

AC Melling¹, FK Gould², F Gottrup³

INTRODUCTION

Au cours des 150 dernières années, les améliorations des techniques d'asepsie et le développement d'antimicrobiens ont réduit l'incidence des infections postchirurgicales. De ce fait, seul un faible pourcentage de plaies chirurgicales cicatrisant par première intention s'infecte. Cependant, quand ces plaies ne cicatrisent pas, la charge économique peut être considérable¹. Le patient peut nécessiter une réhospitalisation, une intervention chirurgicale et une antibiothérapie intraveineuse. Le présent article examine la prise en charge de l'infection du site opératoire en termes de cicatrisation, avec un point sur les antimicrobiens locaux, particulièrement l'argent et l'iode. L'infection du site opératoire a été définie dans le document de référence de 2005 de l'European Wound Management Association².

CONTEXTE

En raison de l'augmentation des résistances aux antibiotiques, les antimicrobiens locaux sont de plus en plus utilisés pour le traitement et les soins des plaies, particulièrement quand celles-ci sont infectées ou ouvertes et cicatrisent par seconde intention. Les concentrations doivent être adéquates afin de pouvoir être efficaces sur une courte durée de contact, ce qui augmente le risque de toxicité tissulaire et retarde la cicatrisation de la plaie³. Ces effets indésirables potentiels sont à l'origine de la mauvaise réputation (parfois justifiée) des antimicrobiens locaux. Des études ont toutefois montré que, à de plus basses concentrations, certains ne sont pas cytotoxiques et peuvent réduire le nombre des bactéries^{4,11}.

Les études ayant examiné les effets d'antimicrobiens locaux sur des plaies aiguës chez l'animal et chez l'homme ont été centrées sur l'aptitude de ces produits à réduire la numération bactérienne et à prévenir une infection. Leurs résultats ont été contradictoires, et certains d'entre eux sont résumés tableau 1.

TRAITEMENT D'UNE INFECTION DU SITE OPÉRATOIRE

Évaluation de la plaie

Une évaluation exhaustive du patient est souvent capitale pour une cicatrisation normale de la plaie. Des facteurs de risque tels qu'un diabète, une obésité, une malnutrition et une ischémie doivent être identifiés et corrigés, si possible. Il est important de noter que l'albuminémie peut diminuer quand la plaie est très exsudative, ce qui pourrait nuire à sa cicatrisation.

Un examen très attentif de la plaie peut permettre d'identifier des signes précoces d'infection et permettre l'instauration d'un traitement approprié avant que la situation locale ne se dégrade. Des outils sont disponibles afin d'aider les cliniciens à examiner une plaie chirurgicale et à identifier une infection².

Incision et drainage

Voici des milliers d'années que l'on ouvre les plaies infectées et que l'on laisse le matériel purulent s'écouler, et les bénéfices de cette pratique sont probablement à l'origine de l'ancienne expression de « pus louable ». Dans la plupart des cas, le retrait des agrafes ou sutures d'au moins une partie de la plaie est adéquat afin de permettre le drainage du liquide purulent. Les collections plus profondes de liquide infecté peuvent souvent être

1. Assistant de recherche, Soins infirmiers, Unité professorale de chirurgie, Hôpital universitaire de North Tees, Stockton, R-U.

2. Microbiologiste consultant, Hôpital Freeman, Newcastle Upon Tyne, R-U.

3. Professeur de chirurgie, Université du Sud Danemark, Centre universitaire de cicatrisation des plaies, Service de chirurgie plastique, Hôpital Odense, Danemark.

POINTS CLÉS

1. L'application d'antimicrobiens locaux peut être envisagée pour certains types de plaies chirurgicales infectées, en sus du traitement standard (antibiothérapie systémique si l'infection se dissémine, et incision et drainage afin d'éliminer le pus).
2. Des essais randomisés et contrôlés des nouveaux pansements antimicrobiens sont nécessaires.
3. Les données actuelles suggèrent que les antimicrobiens locaux sont les plus bénéfiques quand ils sont utilisés à titre préventif afin d'éviter une infection.
4. Les antibiotiques locaux doivent être évités car pouvant provoquer des réactions d'hypersensibilité et des surinfections, et sélectionner des bactéries résistantes.

Tableau 1 | **Essais cliniques d'antimicrobiens locaux dans le traitement de plaies aiguës**

Solution oxydante (peroxyde d'hydrogène, hypochlorite de sodium)	Recherches limitées pour le peroxyde d'hydrogène sur des plaies aiguës. Doutes sur la capacité antimicrobienne aux dilutions non toxiques. Des études chez l'animal et chez l'homme n'ont révélé aucun effet nocif sur la cicatrisation, mais l'effet sur les charges bactériennes a été faible ¹²⁻¹⁴ . Une étude après appendicectomie n'a identifié aucune toxicité, mais les infections n'ont pas été efficacement prévenues ¹³ . Lineaweaver <i>et coll.</i> ont pu déterminer une dilution bactéricide et non toxique d'hypochlorite de sodium ¹² . Cannavo <i>et coll.</i> n'ont toutefois observé aucune efficacité d'une gaze imprégnée d'hypochlorite de sodium sur la cicatrisation de plaies aiguës ¹⁵ . Les hypochlorites sont uniquement préconisés dans les soins des plaies quand ils sont utilisés avec prudence à titre de produits de débridement.
Acide acétique	Des études <i>in vitro</i> suggèrent qu'il est cytotoxique ¹⁶⁻¹⁷ . Deux études non contrôlées chez l'homme ont suggéré qu'il était efficace sur les plaies aiguës infectées par <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ¹⁸⁻¹⁹ .
Chlorhexidine	Efficace pour les soins cutanés des patients et le lavage des mains avant intervention chirurgicale. Des études menées chez l'animal suggèrent qu'elle peut perturber la cicatrisation ^{20,21} , mais d'autres études indiquent qu'elle n'est pas cytotoxique à de plus basses concentrations et peut faciliter la cicatrisation des plaies ^{5,6} . Elle a réduit les complications microbiennes dans des plaies aiguës en chirurgie dentaire ²² , mais n'a exercé aucun effet sur l'infection de la plaie ou la durée de l'hospitalisation après appendicectomie ²³ .
Argent	Utilisé sur les brûlures et les greffes cutanées afin de prévenir une infection ²⁴ . Aucun effet indésirable sur la cicatrisation n'a été observé lors de la plupart des études menées chez l'animal ⁹⁻¹¹ . De nombreuses nouvelles préparations sont actuellement lancées ²⁵ .
Iode	Des études menées chez l'animal montre que la povidone iodée et le cadexomère iodé réduisent la numération bactérienne ^{8,9} . Une étude menée chez l'homme a suggéré que la povidone iodée réduisait le risque d'infection de plaies chirurgicales en cours de cicatrisation ²⁶ , bien qu'une autre ait permis de penser qu'elle ne diminuait pas efficacement la charge bactérienne ²⁷ . Des études du cadexomère iodé ont montré qu'il réduisait la numération bactérienne et améliorait la cicatrisation ⁸ .

drainées par voie percutanée après insertion d'un cathéter (relié à un dispositif de drainage) sous guidage tomodensitométrique ou échographique. Il est parfois nécessaire d'intervenir chirurgicalement afin de réouvrir et de débrider la plaie²⁸.

On laisse cicatriser par seconde intention la plupart des plaies chirurgicales réouvertes, bien que certaines puissent être refermées après le traitement et la disparition des manifestations cliniques d'infection. Une cicatrisation retardée par première intention survient quand une plaie réouverte après une infection est refermée au bout de quatre ou cinq jours de traitement local sous couverture antibiotique par voie générale (refermeture précoce), et une cicatrisation survient sans complications dans plus de 90% des cas^{29,30}.

Antibiotiques

Bien que les résistances bactériennes aux antibiotiques soient de plus en plus préoccupantes, l'utilisation adéquate d'une antibiothérapie générale demeure recommandée en cas de signes manifestes de cellulite, de lymphangite ou de complications infectieuses systémiques (par exemple bactériémie et sepsis)³⁰. Une antibiothérapie est indiquée dans ces circonstances quels que soient les résultats des cultures de la plaie. Le type et la dose des antibiotiques peuvent être ultérieurement adaptés si l'antibiogramme indique qu'un autre traitement est plus approprié. Si les cultures de la plaie indiquent une infection alors qu'aucun signe clinique n'est constaté, aucune antibiothérapie ne doit être habituellement instaurée tant que le résultat n'est pas confirmé. Les antibiotiques locaux doivent être habituellement évités car pouvant provoquer des réactions d'hypersensibilité et des surinfections et sélectionner des bactéries résistantes³¹. Une infection superficielle du site chirurgical ne nécessite pas nécessairement une antibiothérapie générale et peut disparaître sans celle-ci en l'absence d'infection systémique.

Autres produits

Des pansements antimicrobiens ont été utilisés et continuent à l'être pour le traitement des infections du site chirurgical. Les études menées dans le traitement de plaies aiguës ont été centrées sur la démonstration de l'absence de cytotoxicité des antimicrobiens locaux et de la facilitation de la prévention des infections avec ces produits. Il existe peu de données quant à la toxicité systémique des antimicrobiens récents³², et certaines études suggèrent que l'application locale d'un antimicrobien peut prévenir l'infection de plaies aiguës^{19,22,24,26}. La plupart de ces études ont toutefois évalué des antimicrobiens dans le traitement de plaies ouvertes, qui sont souvent très contaminées. Les plaies chirurgicales étant le plus souvent fermées (sutures), ces résultats pourraient ne pas être pertinents.

Cicatrisation par seconde intention

Une analyse systématique n'a identifié aucune donnée en faveur de l'utilisation de pansements et préparations locales dans la cicatrisation de plaies chirurgicales par seconde intention³³. Les 13 études incluses ont été menées dans les circonstances suivantes :

INDICATIONS DES ANTIMICROBIENS LOCAUX

<p>Plaies nécrotiques ou dont l'irrigation sanguine est médiocre</p> <p>Un antibiotique administré par voie générale peut ne pas atteindre des concentrations thérapeutiques dans des tissus ischémiques infectés, et les produits locaux peuvent être plus efficaces</p>	<p>Plaies continuellement recontaminées ou réinfectées (par exemple fistule fécale)</p> <p>Une importante contamination bactérienne du site de la plaie retarde la cicatrisation. Une couverture antibiotique générale prolongée n'est pas souhaitable. Les antimicrobiens locaux réduisent la charge bactérienne et peuvent prévenir une nouvelle réinfection</p>	<p>Patients allergiques à un antibiotique spécifique ou infectés par une souche antibiorésistante</p> <p>Particulièrement quand une antibiothérapie générale prolongée n'a pas été efficace sur une plaie chirurgicale ouverte et infectée</p>	<p>Plaie bénéficiant du principe de la fermeture retardée de première intention</p> <p>Les plaies infectées ou fortement contaminées peuvent être initialement laissées ouvertes. Les antimicrobiens locaux peuvent être une option thérapeutique à ce stade. Au bout de quelques jours, la plaie n'est habituellement plus infectée et peut être nettoyée et refermée (principe de la fermeture retardée de première intention) avec administration d'une seule dose d'un antibiotique à titre préventif. Cette méthode peut permettre de raccourcir le délai de cicatrisation et d'améliorer le résultat esthétique</p>
--	---	---	--

Figure 1 | **Indications des antimicrobiens locaux**

excision d'un sinus pilonidal (6 études), dégradation postopératoire de plaie (5), amputation abdominopérinéale (1) et amputation au-dessous du genou (1).

Cinq d'entre elles ont évalué le rôle d'une mèche de gaze imprégnée d'un antimicrobien et l'ont comparé à celui d'autres pansements (habituellement en mousse). Elles n'ont identifié aucun bénéfice du traitement antimicrobien pour la cicatrisation des plaies, mais, comparativement aux pansements en mousse, les gazes ont été plus inconfortables et les patients ont été moins satisfaits.

Cicatrisation par première intention

Peu d'études de bonne qualité ont évalué les bénéfices d'antimicrobiens locaux sur des plaies chirurgicales cicatrisant par première intention, mais certains travaux récents ont suggéré que ces produits pouvaient être utilisés à titre de « secours » quand les plaies de ce type ne cicatrisaient pas en raison d'une infection (voir figure 1)³⁴. De plus, des antiseptiques locaux (par exemple argent ionique) sont maintenant utilisés en association aux meilleurs produits et techniques destinés aux soins des plaies, par exemple les pansements en Hydrofiber®, les alginates, la mousse et même la fermeture assistée par pression négative²⁵. Des essais comparatifs randomisés sont toutefois nécessaires avant que ces traitements puissent être recommandés en routine. Des antimicrobiens peuvent être également appliqués avant la fermeture, à titre préventif.

Des auteurs ont suggéré que la pénétration tissulaire de la povidone iodée était bonne comparativement à celle de l'argent, qui pouvait uniquement détruire les bactéries situées à la surface³⁵, et que de ce fait, l'utilisation de la povidone iodée pouvait être plus adéquate pour les plaies chirurgicales fermées. Une étude n'a observé aucun effet bénéfique de la povidone iodée sur des plaies aiguës fermées chez l'animal, mais les auteurs n'ont pas précisé la concentration de la préparation utilisée³⁶.

Les antimicrobiens locaux peuvent ne pas être aussi efficace sur les bactéries résidant dans les plaies que sur les mêmes bactéries *in vivo*. En effet, la présence d'exsudats tels que le sérum, le sang et le pus peut réduire l'activité de certains antiseptiques³⁷.

Choix d'un pansement adéquat

La plupart des plaies chirurgicales infectées ne se dégradent pas totalement. De ce fait, l'accès au site la plaie est souvent limité et peut s'effectuer par une ligne de sutures partiellement ouverte ou par séparation des tissus superficiels. Le tableau 2 indique les points à prendre en compte pour le choix d'un pansement.

CONCLUSION

D'importants essais de bonne qualité évaluant de nouveaux pansements antimicrobiens sont nécessaires avant de pouvoir recommander ces produits pour le traitement de routine des plaies chirurgicales infectées. Une analyse du rapport bénéfice/coût est également nécessaire, et il faut parvenir à un équilibre entre toute influence négative sur la cicatrisation de la plaie et les bénéfices à court terme d'une réduction de la charge bactérienne³¹. Les données les plus solides suggèrent que les antimicrobiens locaux ont un rôle à jouer en prévention (par exemple préparation de la peau avant intervention chirurgicale), mais il est peu probable que ces produits soient bénéfiques pour les plaies

Tableau 2 | **Points à prendre en compte pour le choix d'un pansement**

Fréquence des changements de pansements	Ne pas utiliser de préparation à libération prolongée pour les plaies nécessitant de fréquents changements de pansements. De nombreuses préparations libèrent des éléments actifs uniquement quand le pansement absorbe des liquides et peuvent être inappropriés pour les plaies sèches ³⁸ . Les crèmes à base d'eau (contenant des antimicrobiens) ne sont pas adéquates si l'exsudat est abondant ³ .
Dimensions de la plaie	On a soutenu que certaines préparations pouvaient être absorbées par voie systémique, mais il n'existe aucune donnée probante à l'appui de ce point de vue. La prudence est nécessaire quand la plaie est étendue, et le clinicien doit se référer aux recommandations du fabricant, si nécessaire, pour des informations supplémentaires.
Localisation de la plaie	Le pansement ne doit pas être rigide. En orthopédie, la plupart des plaies chirurgicales se situent au-dessus d'une articulation et le pansement doit permettre la liberté des mouvements pour la mobilisation postopératoire. Choisir une formulation appropriée quand l'accès à une cavité se limite à une ligne de sutures partiellement ouverte.
Douleur	Les pansements autorisant un contact humide non adhérent exposent à un moindre risque de douleur lors de leur retrait. Les pansements en gaze ont été à l'origine de douleurs lors de leur changement ³⁹ .
Préférence du patient	Déterminer toute intolérance à un pansement antimicrobien aux stades initiaux du traitement. L'observance est meilleure si le pansement répond aux besoins du patient (gère les exsudats, confortable, souple, non volumineux, douleur minimale à l'application et au retrait).

chirurgicales fermées car leur pénétration est sans doute médiocre. Dans certaines circonstances, des antimicrobiens locaux peuvent être utilisés à titre de traitement de secours pour des plaies chirurgicales qui ne cicatrisent pas.

Références

- Leaper DJ, Goor HV, Reilly J, et al. Surgical site infection – a European perspective of incidence and economic burden. *Int Wound J* 2004; 1: 247-73.
- Melling AC, Hollander DA, Gottrup F. Identifying surgical site infection in wounds healing by primary intention. In: European Wound Management Association (EWMA). Position Document: *Identifying criteria for wound infection*. London: MEP Ltd, 2005; 14-17.
- Scanlon E. Wound infection and colonisation. *Nurs Standard* 2005; 19: 57-62.
- Tur E, Bolton L, Constantine BE. Topical hydrogen peroxide treatment of ischemic ulcers in the guinea pig: blood recruitment in multiple skin sites. *J Am Acad Dermatol* 1995; 33(2): 217-21.
- Brennan SS, Foster ME, Leaper DJ. Antiseptic toxicity in wounds healing by secondary intention. *J Hosp Infect* 1986; 8(3): 263-67.
- Shahan MH, Chuang AH, Brennan WA, et al. The effect of chlorhexidine irrigation on tensile wound strength. *J Periodontol* 1993; 64(8): 719-22.
- Rodeheaver G, Bellamy W, Kody M, et al. Bactericidal activity and toxicity of iodine-containing solutions in wounds. *Arch Surg* 1982; 117: 181-85.
- Mertz PM, Oliveira-Gandia MF, Davis SC. The evaluation of cadexomer iodine wound dressing on methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in acute wounds. *Dermatol Surg* 1999; 25: 89-93.
- Kjolseth D, Frank JM, Barker JH, et al. Comparison of the effects of commonly used wound agents on epithelialization and neovascularization. *J Am Coll Surg* 1994; 179: 305-12.
- Lansdown AB, Sampson B, Laupattarakasem P, et al. Silver aids healing in the sterile skin wound: experimental studies in the laboratory rat. *Br J Dermatol* 1997; 137(5): 728-35.
- Geronemus RG, Mertz PM, Eaglstein WH. Wound healing. The effects of topical antimicrobial agents. *Arch Dermatol* 1979; 115: 1311-14.
- Lineaweaver W, Howard R, Soucy D, et al. Topical antimicrobial toxicity. *Arch Surg* 1985; 120(3): 267-70.
- Lau WY, Wong SH. Randomized, prospective trial of topical hydrogen peroxide in appendectomy wound infection. High risk factors. *Am J Surg* 1981; 142: 393-97.
- Leyden JJ, Bartelt NM. Comparison of topical antibiotic ointments, a wound protectant, and antiseptics for the treatment of human blister wounds contaminated with *Staphylococcus aureus*. *J Fam Pract* 1987; 24(6): 601-04.
- Cannavo M, Fairbrother G, Owen D, et al. A comparison of dressings in the management of surgical abdominal wounds. *J Wound Care* 1998; 7(2): 57-62.
- Cooper ML, Laxer JA, Hansbrough JF. The cytotoxic effects of commonly used topical antimicrobial agents on human fibroblasts and keratinocytes. *J Trauma* 1991; 31(6): 775-84.
- Lineaweaver W, McMorris S, Soucy D, et al. Cellular and bacterial toxicities of topical antimicrobials. *Plast Reconstr Surg* 1985; 75: 394-96.
- Phillips I, Lobo AZ, Fernandes R, et al. Acetic acid in the treatment of superficial wounds infected by *Pseudomonas aeruginosa*. *Lancet* 1968; 1: 11-13.
- Sloss JM, Cumberland N, Milner SM. Acetic acid used for the elimination of *Pseudomonas aeruginosa* from burn and soft tissue wounds. *J R Army Med Corps* 1993; 139(2): 49-51.
- Saatman FA, Carlton WW, Hubben K, et al. A wound healing study of chlorhexidine digluconate in guinea pigs. *Fundam Appl Toxicol* 1986; 6(1): 1-6.
- Niedner R, Schopf E. Inhibition of wound healing by antiseptics. *Br J Dermatol* 1986; 115(Suppl 31): 41-44.
- Lambert PM, Moris HF, Ochi S. The influence of 0.12% chlorhexidine gluconate rinses on the incidence of infectious complications and implant success. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55(12): 25-30.
- Crossfill M, Hall R, London D. The use of chlorhexidine antiseptics in contaminated surgical wounds. *Br J Surg* 1969; 56(12): 906-08.
- Livingston DH, Cryer HG, Miller FB, et al. A randomized prospective study of topical antimicrobial agents on skin grafts after thermal injury. *Plast Reconstr Surg* 1990; 86(6): 1059-64.
- Parsons D, Bowler PG, Myles V, et al. Silver antimicrobial dressings in wound management: a comparison of antibacterial, physical and chemical characteristics. *Wounds* 2005; 17(8): 222-32.
- Viljanto J. Disinfection of surgical wounds without inhibition of wound healing. *Arch Surg* 1980; 115: 253-56.
- Lammers RL, Fourre M, Callahan ML, et al. Effect of povidone-iodine and saline soaking on bacterial counts in acute, traumatic, contaminated wounds. *Ann Emerg Med* 1990; 19(6): 709-14.
- Patel CV, Powell L, Wilson SE. Surgical wound infections. *Curr Treat Opinions Infect Dis* 2000; 2: 147-53.
- Gottrup F, Gjode P, Lundhus F, et al. Management of severe incisional abscesses following laparotomy. Early reclosure under cover of metronidazole and ampicillin. *Arch Surg* 1989; 124: 702-04.
- Gottrup F. Wound closure techniques. *J Wound Care* 1999; 8: 397-400.
- White RJ, Cooper R, Kingsley A. Wound colonization and infection: the role of topical antimicrobials. *Br J Nurs* 2001; 10(9): 563-78.
- Lansdown AB, Williams A. How safe is silver in wound care? *J Wound Care* 2004; 13(4): 131-36.
- Vermeulen H, Ubbink D, Goossens A, et al. Dressings and topical agents for surgical wounds healing by secondary intention. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; (2): CD003554.
- Grubbs BC, Statz CL, Johnson EM, et al. Salvage therapy of open, infected surgical wound: a retrospective review using Techni-Care. *Surg Infect* 2000; 1(2): 109-14.
- Sibbald RG, Browne AC, Coutts P, et al. Screening evaluation of an ionized nanocrystalline silver dressing in chronic wound care. *Ostomy Wound Manage* 2001; 47(10): 38-43.
- Kashyap A, Beezhold D, Wiseman J, et al. Effect of povidone iodine dermatologic ointment on wound healing. *Am Surg* 1995; 61(6): 486-91.
- Drosu A, Falabella A, Kirsner RS. Antiseptics on wounds: an area of controversy. *Wounds* 2003; 15(5): 149-66.
- Thomas S. A structured approach to the selection of dressings. www.worldwidewounds.com/1997/july/Thomas-Guide/Dress-Select.html (accessed 2 February 2006).
- Moffatt CJ, Franks PK, Hollinworth H. Understanding wound pain and trauma: an international perspective. In: European Wound Management Association (EWMA). Position Document: *Pain at wound dressing changes*. London: MEP Ltd, 2002; 2-7.