Solutions de nettoyage, de décontamination, d'antisepsie et d'irrigation des plaies 2026

Phase N-T-P_Humide-Sèche 5.0

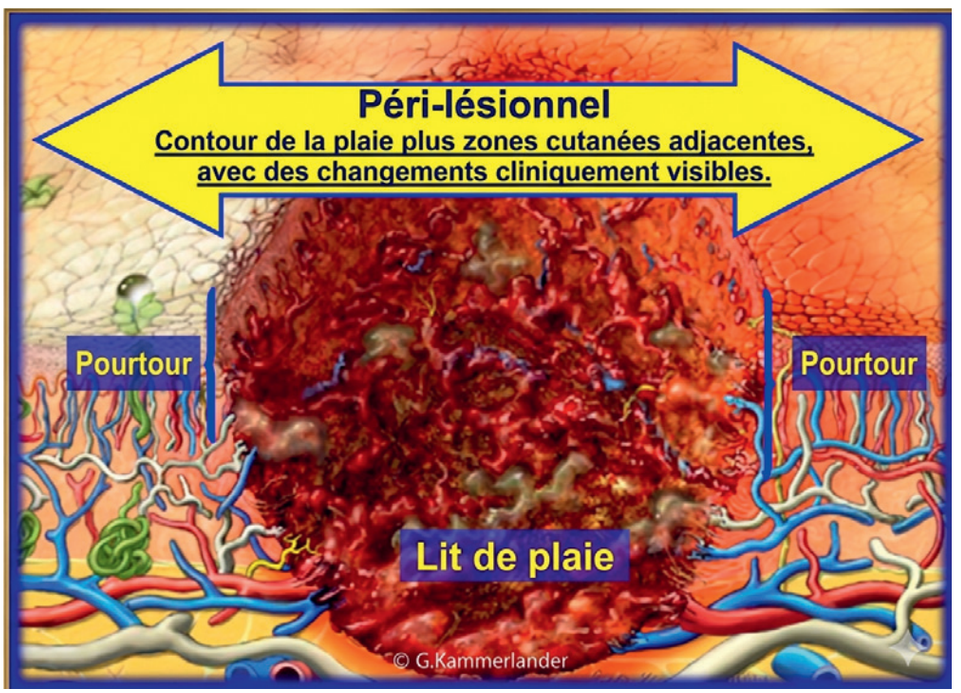
La phase N humide-Tsec-P, mesure fondamentale lors des changements de pansements sur les plaies en cicatrisation secondaire, a été décrite et enseignée pour la première fois par G. Kammerlander à l'Hôpital Universitaire de Zurich en 1989. Cette approche repose sur de nombreuses années d'expérience pratique partagée au sein du service de dermatologie de l'Hôpital Universitaire de Zurich (Prof. U. W. Schnyder / G. Kammerlander). L'expérience pratique et empirique positive de plus de quarante ans a nécessité la validation de cette méthode par des données scientifiques. Celles-ci ont été étayées et confirmées sur la base de la littérature actuelle, ainsi que, et surtout, sur des données documentées dans 32 centres de soins des plaies certifiés et spécialisés en Autriche, en Suisse et en Allemagne. Plus de 50 000 patients ont été pris en charge selon la méthode N-T-P lors des changements de pansements dans tous ces centres spécialisés en soins des plaies, pour des plaies à cicatrisation secondaire ou lente. Cet article présente une version actualisée de cette méthode désormais bien établie et largement utilisée.

L'indication pour la méthode N-T-P sont les plais ouvertes, à cicatrisation secondaire et lente, des plais complexes et fragilisée. Cette procédure ne remplace pas le débridement en cas de nécroses et infections étendues et n`a pas de sens dans le cas de fermeture cututanées postopératoires à cicatrisation primaire.

La cicatrisation secondaire englobe un nombre considérable de processus qui doivent se dérouler de manière régulière et systématique, parfois en parallèle, parfois de façon séquentielle. Or, très souvent, ces processus de réparation complexes sont perturbés. [1, 2, 3, 4, 5, 48, 49, 50]

Les processus fondamentaux de la **cicatrisation secondaire**, bien étudiés théoriquement, par des modèles et pratiquement, sont soumis à un **stress constant** dans les plaies chroniques à cicatrisation lente. Les processus d'exsudation, de prolifération, d'organisation et d'épithélialisation sont globalement perturbés. «Le déséquilibre entre les processus anaboliques et cataboliques est un facteur clé de la chronicité d'une plaie.» (Voir Figure 1).

Fig. 1 : Plaie à cicatrisation lente © G. Kammerlander



Les conditions locales jouent un rôle crucial, notamment la présence de plaques ou d'îlots nécrotiques, d'importants dépôts de fibrine, la sécheresse de la plaie, mais aussi des déséquilibres dans la distribution et l'activité des enzymes protéolytiques.

Parmi ces protéases, les **métalloprotéases matricielles (MMP)** constituent un groupe important d'enzymes capables de dégrader les composants des structures du tissu conjonctif. Les MMP sont importantes pour le remodelage normal (formation et dégradation) des structures du tissu conjonctif :

- Les MMP permettent la dégradation des tissus endommagés (débridement autolytique).
- Les MMP favorisent la réépithélialisation.
- L'élastase et la cathepsine sont d'autres protéases nécessaires à la dégradation structurale.
- Les **inhibiteurs temporaires des métalloprotéases (TiMP)** sont les antagonistes physiologiques des MMP.

Si leur concentration est trop faible, les propriétés dégradatives des MMP prédominent. Une concentration accrue de MMP perturbe les facteurs de croissance locaux !

Les plaies chroniques à cicatrisation lente présentent, entre autres, les problèmes suivants :

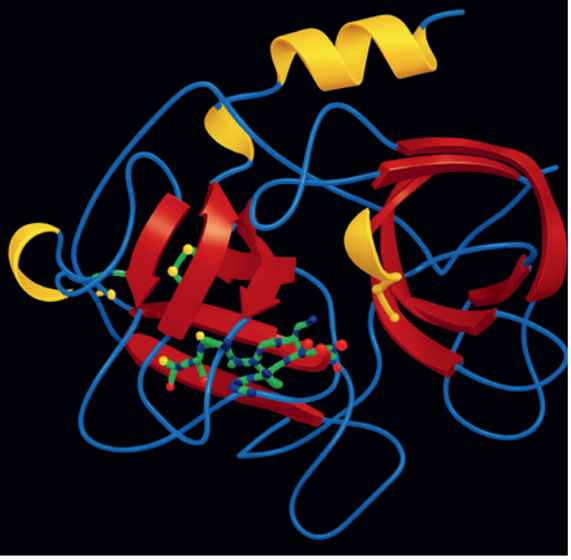


Fig. 2 : Complexe enzymatique MMP © P. van Leeuwen

– Augmentation des taux de cytokines pro-inflammatoires
– Concentrations pathologiquement élevées de protéases
– Altération de l'activité des facteurs de croissance
– Concentration trop faible de TiMP (Mast et al.)…

Les plaies chroniques à cicatrisation lente sont caractérisées par la présence de germes, de **débris cellulaires**, et de cofacteurs spécifiques à la maladie sous-jacente ainsi que de **cofacteurs communs** à plusieurs maladies. – Si l'on considère d'abord ces **cofacteurs**, on constate qu'ils incluent, d'une part, les facteurs défavorables à la cicatrisation liés à la maladie sous-jacente immédiate (qui est donc à l'origine de la plaie elle-même), tels que la congestion veineuse chronique, la congestion lymphatique chronique, les troubles circulatoires artériels au niveau de la macro- ou microangiopathie, ainsi que (et donc déjà parmi les facteurs liés à la maladie sous-jacente) les facteurs communs à plusieurs maladies et leurs interactions. D'autre part, il existe, en principe, des comorbidités susceptibles d'entraver la cicatrisation, comme le diabète, les maladies du système immunitaire avec déficience des défenses ou des mécanismes de réparation ou des affections similaires. [2, 3, 5, 6, 7]

De plus, chaque plaie est influencée négativement par la charge bactérienne correspondante ainsi que par l'exsudat épais, encapsulé ou desséché (nécrotique).

Concernant les **plaies chroniques (cliniquement) non infectées**, en supposant qu'elles soient **généralement colonisées** et recouvertes d'un biofilm actif ; cette colonisation microbienne représente un écosystème microbiologique très complexe et encore mal compris. Au cours du processus de chronicité, les profils microbiens des plaies chroniques d'origines diverses convergent et deviennent très similaires, indépendamment du facteur physiopathologique déclencheur. [8, 9, 10, 11, 12]

Il est donc pleinement justifié de s'intéresser davantage à cet écosystème complexe et synergique, plutôt que de considérer un seul micro-organisme isolément. Des études récentes ont montré que la réduction ou l'élimination locale d'une seule espèce microbienne est une démarche souvent vaine et contre-productive, car elle ne tient pas compte des caractéristiques du biotope microbien de la plaie. [9]

Néanmoins (ou peut-être précisément grâce à cela), les plaies chroniques guérissent dans des conditions environnementales optimales et avec le traitement des maladies sous-jacentes et concomitantes. La vitesse de ce processus dépend de la prise en charge locale de la plaie. Parmi les facteurs locaux importants pour la cicatrisation, il est évident que l'absence de débris et de composants essentiels – autrement dit, l'absence de détritus est une condition fondamentale pour un environnement local optimal permettant une cicatrisation réussie. [3, 4, 13]

Cette conception est aussi ancienne que l'étude systématique des plaies et de la cicatrisation et trouve son origine dans le traitement des plaies de l'Antiquité classique. Les **travaux fondamentaux de Frédéric, père des soins modernes des plaies**, ont également introduit le concept de **débridement** dans la prise en charge des plaies. Ce terme est aujourd'hui utilisé dans le traitement des plaies aiguës et chroniques. [14]

Les **détritus (du latin «déchets»)** sur une plaie chronique se présentent comme une sorte de masse molle, souvent graisseuse, sans structure, résultant de la dégradation cellulaire/tissulaire. [42, 43, 44] Le type de détritus détermine son adhérence au tissu sous-jacent et donc les possibilités de son élimination. [3, 5, 15] Sans aucun doute, le revêtement d'une plaie constitue à la fois un obstacle à la régénération et un facteur de risque important pour l'apparition de troubles de la cicatrisation, notamment l'infection. Les **détritus**, dont le risque varie selon leur qualité et leur quantité, constituent le principal site de prolifération des micro-organismes pathogènes dans la plaie. En tant que barrière de **perméation et milieu de rétention**, ils entravent l'accès des mécanismes de défense naturels de l'organisme. De plus, comme expliqué précédemment, ils ralentissent l'efficacité des processus de régénération et de contraction de la plaie et représentent un **obstacle majeur à la cicatrisation**. Par ailleurs, les **produits toxiques et immunologiquement actifs** issus de la dégradation tissulaire constituent également des facteurs de risque systémiques importants pour le patient. [3, 5, 6]

Cette fonction de modulation de l'environnement par les débris (décrite ici presque exclusivement de manière négative) se manifeste dans la pratique quotidienne des soins des plaies par l'apparition d'infections. Même lorsque l'hygiène est irréprochable lors des changements de pansements, **les infections se manifestent de façon récurrente dans les plaies chroniques.**

En supposant la constance du facteur d'«exposition» (écosystème microbien local de la plaie), une modification du facteur de «prédisposition» doit déclencher l'infection. En effet, c'est souvent la plaie contaminée et recouverte qui subit ces exacerbations infectieuses. [3, 9, 16, 17] L'affirmation «Une plaie propre peut cicatriser spontanément sans problème» est un constat de la prise en charge moderne des plaies et constitue explicitement un principe du traitement chirurgical des plaies. [3, 13, 27]

La règle est que le nettoyage de la plaie doit être effectué aussi rapidement, minutieusement et délicatement que possible. L'ancien principe chirurgical s'applique : il faut procéder radicalement en cas de nécrose (et d'infection), tout en étant délicat avec le tissu de granulation.

Ces constats ont été largement intégrés aux ouvrages médicaux de référence dans ces domaines et font également partie de la formation continue pour les différentes qualifications et spécialités médicales. [3, 4, 13, 15, 16, 17, 18] Fleischmann et al. décrivent les principes du traitement chirurgical des plaies d'origines diverses, en mettant l'accent sur : l'élimination des substances nocives, la reperfusion des plaies ischémiques, la nécrosectomie, l'élimination de l'infection invasive et la fermeture de la plaie. Ces principes constituent la base de la formation à la spécialité chirurgicale en Allemagne. [3]

Considérations fondamentales sur le principe de «N-T-P_Phase humide-sèche»

selon G. Kammerlander/U.W. Schnyder, dermatologie, clinique universitaire de Zurich-USZ 1988

Au cours des dernières décennies, une tendance est devenue clairement visible, qui privilégie un nettoyage physique continu, relativement doux et répété (c'est-à-dire au besoin lors de chaque changement de pansement) de la plaie à l'aide de **supports humides et de solutions d'irrigation modernes et antimicrobiennes** (telles que des compresses de gaze ou des compresses non tissées). Cette procédure est également appelée technique de **«nettoyage»** et de **«décolonisation»** et

représente les principes généraux des soins des plaies. [20 – 31, 45] Cette procédure tire pleinement parti de la phase de changement de pansement pour les mesures de nettoyage de la plaie susmentionnées. [7, 18]

Par conséquent, **lorsqu'on considère la fonction des changements de pansement, il est essentiel d'abandonner un point de vue exclusivement négatif concernant la perturbation du repos de la plaie.** Sans aucun doute, l'environnement du pansement représente une partie (absolument essentielle) d'une gestion intelligente des plaies. Cependant, le nettoyage, les soins et la protection des berges et de la zone péri-lésionnelle de la plaie, **ainsi que les soins cutanés, font partie intégrante du protocole de base pour les plaies à cicatrisation secondaire, chroniques et particulièrement difficiles à cicatriser.**

La zone péri-lésionnelle est souvent sous-estimée ou insuffisamment prise en compte dans la prise en charge des plaies. La vitalité et la stabilité de cette zone sont des facteurs déterminants pour la rapidité et la facilité de cicatrisation, ainsi que pour l'aspect final de la plaie.

Si la zone péri-lésionnelle n'est pas suffisamment prise en compte dans le plan de traitement, des problèmes tels que l'inflammation, l'irritation et autres irritations peuvent survenir plus fréquemment. Ces phases entraînent inévitablement et souvent de manière répétée d'autres complications, nécessitant un traitement plus intensif et allongeant souvent la durée du traitement. Lorsqu'un **changement de pansement** s'avère nécessaire, **il poursuit nécessairement d'autres objectifs :**

- **Nettoyage de la plaie** c'est-à-dire un nettoyage ou une décontamination (doux, modéré, voire intensif) afin de réduire les composants non viables, éventuellement associé à des mesures de réduction des germes.
- **Nettoyage, régénération et soins au bord de la plaie** et de la peau environnante afin de minimiser les risques de macération, d'eczéma etc.
- **Évaluation de la plaie, de ses berges et de la peau environnante** afin d'évaluer le succès thérapeutique et de déterminer les modifications nécessaires du traitement local.

Étude de solutions de rinçage des plaies en pratique au WKZ®-Linz, avec plus de 616 cultures avant et après une phase humide de 20 minutes

Efficacité in vivo de différentes solutions de rinçage des plaies

Kammerlander G[1], Assadian O[2], Geyrhofer C[1], Luch G[1], Doppler S[3], Eberlein T[1]

Solution	Nombre de patients	Nombre de plaies	V (ln)	N (ln)	RF
Nawalution /Allrinse	11	13	13,11	9,93	3,72
ActiMaris forte 3%	20	23	11,21	7,81	3,40
Povidone-iode 1%	22	27	10,57	7,59	2,98
Anostalyt	14	14	11,18	8,22	2,96
Octenilin	22	23	9,41	8,51	2,90
ActiMaris sensitiv 1,2%	31	33	9,91	7,40	2,51
Microdacyn 60	17	31	13,44	11,59	1,86
Prontosan	33	36	11,90	10,36	1,54
Biosept (2013)	37	41	10,95	9,94	1,01
Biosept (2012)	25	28	11,02	10,28	0,74
NaCl 0,9%	12	14	11,51	11,02	0,49
	269	308	308	308	
	Nombre de patients	Nombre de plaies	V	N	

© 2017 G. Kammerlander

V = avant, N = après, RF = facteur de réduction ln = logarithme népérien (naturel)

Fig. 3 : Environnement de la plaie lésée avant la phase humide/sèche N-T-P © G. Kammerlander



Depuis des années, on privilégie les concepts de changement de pansement en plusieurs phases, comprenant une phase de nettoyage actif (humide) et une courte phase de repos (sèche) pour restaurer l'intégrité de la peau environnante. (Procédure standard, décrite et enseignée pour la première fois par G. Kammerlander et U.W. Schnyder à l'Hôpital Universitaire de dermatologie de Zurich, en 1988).

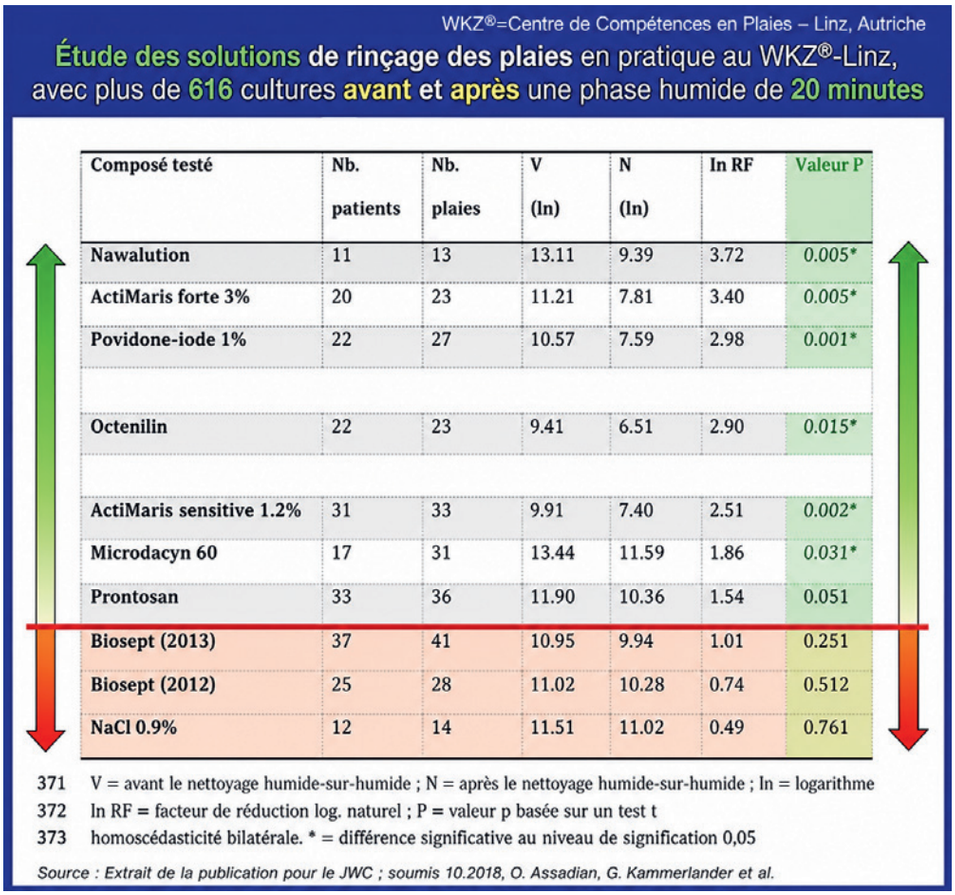
Lors d'une **courte phase de nettoyage** (15 à 20 minutes), il n'est pas absolument nécessaire de **chauffer** le pansement/la solution nettoyante à 37 °C. La température ambiante (environ 20 °C) est généralement suffisante comme mesure de base pour les patients souffrant de plaies chroniques et est généralement perçue comme apaisante, réduisant les démangeaisons et agréable.

Ici, **l'objectif de cette mesure** n'est pas principalement de maintenir la température ambiante physiologiquement «idéale» (même s'il faut éviter un refroidissement prolongé), mais plutôt de **nettoyer**, notamment en apportant une mesure nécessaire pour réduire les **démangeaisons et l'inflammation**. En cas de réaction inflammatoire plus marquée, cette phase est perçue comme bénéfice par le patient dans plus de 90 % des cas. Une «phase de refroidissement» délibérément choisie peut donc constituer un élément actif de la prise en charge des plaies «légères» dans des conditions locales et temporelles spécifiques.

Le réchauffement des solutions d'irrigation des plaies à 37 °C est recommandé uniquement dans des situations particulières, notamment :

- Lavage étendu et prolongé
- Irrigation/lavage viscéral
- Patients présentant une susceptibilité accrue au vasospasme et aux douleurs associées, comme en cas d'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) sévère, de maladie de Raynaud etc.

D'après les études récentes (G. Kammerlander et al., 2013-2016 ; A. Schwarzkopf, G. Kammerlander, 2024/2025), il convient également de noter le potentiel antimicrobien variable des solutions d'irrigation des plaies mentionnées ci-dessus (article paru dans le Journal of Wound Care en 2017). Il est particulièrement frappant de constater qu'avec une durée d'application en phase humide similaire (20 minutes), la réduction microbienne à la surface de la plaie, en fonction du facteur de réduction naturel, varie considérablement. Il convient de noter en particulier que la solution de NaCl à 0.9 %, en particulier, n'a pas permis de réduire significativement la charge microbienne de la plaie après une phase humide de 20 minutes, en utilisant cette méthodologie comparable. Voir les figures 4 et 5.



Composé testé	Nb. patients	Nb. plaies	V (ln)	N (ln)	ln RF	Valeur P
Nawalution	11	13	13.11	9.39	3.72	0.005*
ActiMaris forte 3%	20	23	11.21	7.81	3.40	0.005*
Povidone-iode 1%	22	27	10.57	7.59	2.98	0.001*
Octenilin	22	23	9.41	6.51	2.90	0.015*
ActiMaris sensitive 1.2%	31	33	9.91	7.40	2.51	0.002*
Microdacyn 60	17	31	13.44	11.59	1.86	0.031*
Prontosan	33	36	11.90	10.36	1.54	0.051
Biosept (2013)	37	41	10.95	9.94	1.01	0.251
Biosept (2012)	25	28	11.02	10.28	0.74	0.512
NaCl 0.9%	12	14	11.51	11.02	0.49	0.761

371 V = avant le nettoyage humide-sur-humide ; N = après le nettoyage humide-sur-humide ; ln = logarithme
372 ln RF = facteur de réduction log. naturel ; P = valeur p basée sur un test t
373 homoscédasticité bilatérale. * = différence significative au niveau de signification 0,05

Fig. 4 : Vue d'ensemble – Exemples de différents types de solutions d'irrigation et d'antiseptiques pour plaies © G. Kammerlander

De juin 2024 à mars 2025, l'Académie-ZWM® a mené et analysé une collecte rétrospective de données sur les solutions d'irrigation des plaies utilisées dans 28 établissements de soins des plaies spécialisés et certifiés en Autriche, en Suisse et en Allemagne (les données sont actuellement en cours d'évaluation en vue de leur publication).

Des études complémentaires concernant la compatibilité des mousses de polyuréthane dans le traitement des plaies, en association avec des solutions d'irrigation contenant du HOCl/NaOCl et du gel, ont été menées par l'Académie-ZWM® (sur ses fonds propres, sans parrainage) en collaboration avec l'Institut RMS de Bettlach, en Suisse, à l'automne 2025 (en vue de leur publication).

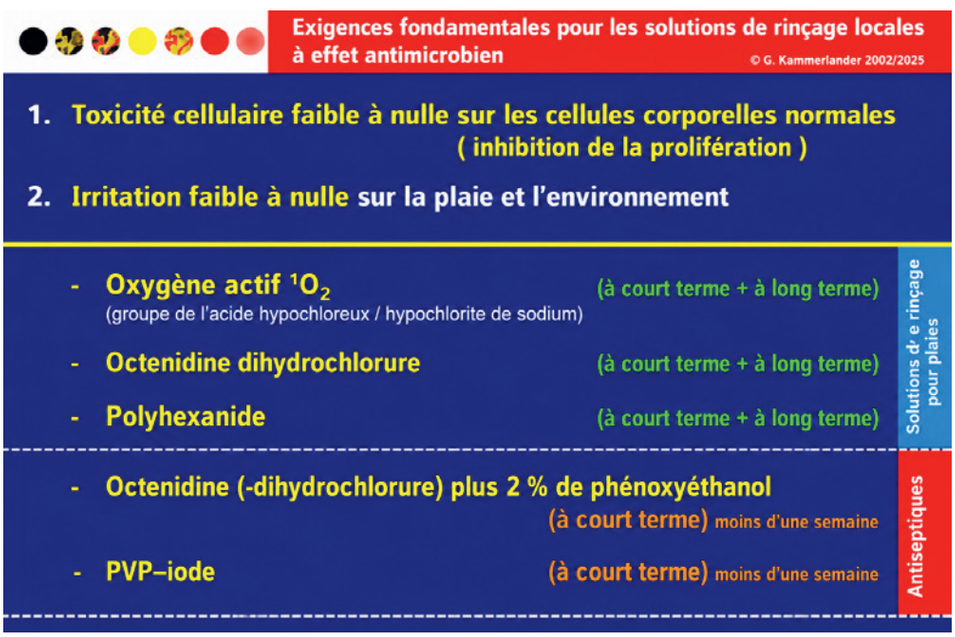


Fig. 5 : Réduction microbienne après 20 minutes de la phase humide

Phase humide-sèche et son effet sur la température de la plaie

Étude de **McGuinness, W. ; Vella, E. et Harrison**, portant sur 44 patients et 133 changements de pansements (Journal of Wound Care, vol. 13, n° 9, octobre 2004 : 383-385) a montré que le nettoyage avec une solution saline à température ambiante n'a pas d'effet significatif sur la température de la plaie (baisse moyenne de température de 2.7 °C pendant le nettoyage – phase humide). Le choix du matériau du pansement semble également n'avoir qu'une influence mineure. Après le retrait du garrot, la température moyenne à la base de la plaie était de 32.6 °C (immédiatement après le retrait du pansement).

Plus de 100 mesures effectuées à l'Académie-ZWM (au Centre de compétences en soins des plaies WKZ) de Linz ont permis de mesurer des paramètres de température comparables au niveau de la plaie (T. Eberlein, G. Kammerlander et al., 2015 – 2017). La **température corporelle**

centrale semble être le **facteur déterminant pour une température de plaie acceptable**. Bien entendu, les pathologies angiologiques constituent également des facteurs clés pouvant perturber le **maintien d'une température suffisante ou stable de la plaie**.

Les irrigations prolongées (de plusieurs heures à plusieurs jours), c'est-à-dire les **irrigations continues (lavages)**, nécessitent généralement le réchauffement de la solution de nettoyage.

Un **liquide de nettoyage** doit, bien entendu, être non toxique, non irritant, hypoallergénique et posséder de bonnes propriétés nettoyantes. Outre la **solution saline physiologique à 0.9 % ou la solution de Ringer**, couramment utilisées, des solutions de nettoyage spécifiques pour les plaies sont également envisagées, car celles-ci, si elles répondent aux critères susmentionnés, promettent des résultats de nettoyage particulièrement satisfaisants.[3, 17, 18]

En cas d'infection locale imminente ou existante, des **solutions antiseptiques** doivent être utilisées si nécessaire. Certains antiseptiques modernes conviennent à une sécurité d'application élevée pour obtenir une excellente réduction des germes dans un temps d'exposition relativement court. Des antiseptiques basés sur Iode PVP ou **dichlorhydrate d'octénidine + 2 % phénoxyéthanol sont « antiseptiques typiques à court terme »** sur les plaies (moins d'une semaine selon le document de consensus A. Kramer et al 2004). C'est celui-ci utiliser, avec exception de l'ingrédient actif Polyhexanide (Exemple : Prontosan, Lavasorb, Lavanid, Sanalind, ...) dans la durée de candidature limitée (Document de consensus A. Kramer et al. 2004) [37, 38]

Depuis 2008, cependant, d'autres solutions d'irrigation des plaies sont apparues sur le marché, qui conviennent également des applications répétées, se sont révélées très bien tolérées en pratique (dichlorhydrate d'octénidine basé comme **Octéniline** et des solutions ionisées d'irrigation des plaies avec de l'oxygène singulet actif sur du sel ou Base de sel marin). Voir le tableau 1 ci-dessous.

Différences : solution de sel marin avec oxygène actif vs. classique

Solutions d'irrigation des plaies ActiMaris : La solution d'irrigation des plaies contient du sel marin pur, de l'oxychlorite (NaOCl), de l'acide hypochloreux (HOCl) et de l'oxygène actif 102. Les produits sensitive et forte ont un effet décolonisant et largement antibactérien et antiviral ; ils dissouent les biofilms et réduisent considérablement les odeurs désagréables de la plaie et soutiennent la régénération des plaies. **Autres solutions d'irrigation des plaies du groupe HOCl/NaOCl** possedent également ces propriétés, mais leur gamme globale d'effets et leur force sont moindres ou significativement réduits.

Les **solutions physiologiques classiques** sont principalement des solutions salines isotoniques, qui sont essentiellement propres physiquement et mécaniquement et ne possèdent aucune propriété antibactérienne ou de dissolution du biofilm supplémentaire. Par conséquent, lors de l'utilisation de solutions physiologiques d'irrigation des plaies sur la cicatrisation secondaire, des plaies chroniques et particulièrement difficiles à cicatriser, il faut une application illimitée dans le traitement des plaies.

Des **solutions antiseptiques** (par exemple octenidine + phénoxyéthanol ou PVP-iode) offrent une action rapide (quelques temps d'exposition en minutes), un effet antimicrobien large et intensif, mais peuvent endommager les tissus. Une utilisation prolongée a la tendance d'être plus stressante et donc de « surtraiter » pendant des semaines ou même des mois (!) et elle peut déclencher une inhibition de la cicatrisation des plaies. Par conséquent, les applications antiseptiques pour la cicatrisation secondaire de plaies chroniques et particulièrement difficiles à cicatriser sont considérées « habituellement, comme traitement de courte durée = moins d'une semaine ». C'est la norme sûre afin de ne pas en avoir par inadvertance déclencher des troubles et des inhibitions de la cicatrisation.

Application : ActiMaris sensible vs. ActiMaris forte

ActiMaris sensible : convient à la fois aux plaies aiguës et sensibles, irritées ou chroniques et difficiles à cicatriser; adapté au nettoyage des plaies, à l'hydratation, à la décolonisation et aussi pour prévenir l'infection.

ActiMaris forte : pour le premier nettoyage des plaies fortement contaminées, infectées ou nauséabondes, en particulier en cas de colonisation prononcée de fibrine, de pus ou de germes. Après avoir amélioré l'état de la plaie on doit passer de forte à sensible.

Quels sont les effets physiologiques négatifs des solutions d'irrigation de plaies dont la concentration en NaCl est inférieure à 0.5 %–0.02 % lorsqu'elles sont utilisées de façon répétée pendant des jours, des semaines, voire plus longtemps ?

Ces solutions sont hypotoniques par rapport au plasma sanguin et peuvent donc induire des **effets physiologiques défavorables** à la granulation et à la cicatrisation. Griffiths et al. (2001) et Hübner et al. (2007) – Influence des solutions d'irrigation hypotoniques sur les cellules.

La faible concentration en sel entraîne une absorption d'eau par osmose dans les cellules

Points communs et différences entre HOCl/NaOCl — Produits en solution de rinçage des plaies

ppm = parties par million // mV = millivolts // mS/cm = milliSiemens par cm = mesure de la conductivité dans l'eau

© G. Kammerlander 2025

Produit	Eau de mer, salinité	NaCl, sel de cuisine	Plasma iso-, hyper- ou hypotonique ?	NaOCl en ppm	Potentiel redox en mV	Conductivité électrique en mS/cm	Valeur pH
ActiMaris® sensitiv	1,2% ->	dont env. 0,93%	isotonique/légèrement hypertonique	env. 400*	600	20	~ 8,5
Dermacyn®/ Microdacyn® 60	Ø	env. 0,011%	hypotonique	env. 80**	860	0,2	~ 6,7-7,3
Granudacyn®	Ø	env. 0,19%	hypotonique	env. 100–105**	870	0,2	~ 6,7-7,3
Kerrasol®	Ø	env. 0,02% (?!)	hypotonique	env. 690**	760	0,2	~ 8,6
Veriforte® Med	Ø	env. 0,02%	hypotonique	env. 90–100**	880	0,2	~ 6,7-7,0
...							

D'après la littérature*

© G. Kammerlander 2019/2025

* À 400 ppm, le NaOCl présente une activité antimicrobienne plus puissante, destructrice et inhibitrice sur le biofilm, fortement anti-infilammatoire, notamment en combinaison avec l'eau de mer et la conductivité électrique.

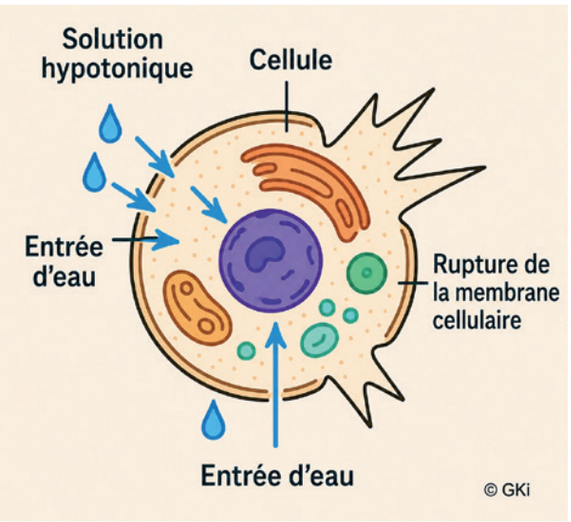
- À 80–100 ppm, le NaOCl présente une activité antimicrobienne très faible, inefficace contre le biofilm.
- Cette concentration sublétale favorise la formation d'une matrice de biofilm (EPS).

* Bien que le potentiel redox d'ActiMaris® sensitiv soit le plus faible (600 mV), la capacité de conduction énergétique du parcours de conduction est 100 fois plus élevée que dans les autres solutions.

La relation entre HOCl et NaOCl est également pertinente. Elle dépend de différents facteurs comme, par ex. : la valeur du pH, la teneur en sel, le type de sel...

Une méthode de mesure, par ex. la titration manuelle traditionnelle « *titration iodométrique* » (absorption spectrophotométrique du chlore à 490 nm UV), est utilisée.

V 2025-07-17



de la plaie (en particulier les fibroblastes et les cellules épithéliales), ce qui peut provoquer un gonflement et, dans les cas extrêmes, une osmolyse (rupture cellulaire). Ce phénomène détruit les cellules essentielles à la granulation et à la formation tissulaire, ce qui peut compromettre significativement le processus de cicatrisation.

- https://epub.ub.uni-greifswald.de/files/1861/Diss_Augustin_LeeAnn_pdf.pdf
- https://www.unispital-basel.ch/dam/jcr:01068fe5-6e7e-4ba3-bffb-d502d2d54f1e/230315_final_Materialliste_Vs1_0.pdf

Effets sur la granulation et le traitement des plaies

L'application continue de solutions hypotoniques peut endommager le tissu de granulation sain et inhiber la régénération cellulaire, entraînant une diminution de la formation de tissu fonctionnel. Ceci peut retarder ou entraver la cicatrisation, la migration et la prolifération cellulaires pouvant être altérées. Les recommandations cliniques préconisent donc explicitement l'utilisation de solutions isotoniques (NaCl à 0.9 %) ou légèrement hypertoniques pour le nettoyage des plaies afin de garantir une cicatrisation optimale et de prévenir les lésions cellulaires.

- https://www.unispital-basel.ch/dam/jcr:01068fe5-6e7e-4ba3-bffb-d502d2d54f1e/230315_final_Materialliste_Vs1_0.pdf
- https://www.bibliomed-pflege.de/sp/artikel/49279-wundreinigung-mit-wasser

Procédure de la phase humide-sèche (PHS) d'après G. Kammerlander/U.W. Schnyder

L'objectif principal d'une PHS complète est l'élimination des composants inhibant la cicatrisation, d'origines diverses, présents dans la plaie et le zone péri-lesionel. Outre les divers micro-organismes, l'objectif principal est d'éliminer les résidus de produits de soin et de protection cutanée, les résidus de bases adhésives et de bords adhésifs, ainsi que les débris en excès. Les squames et les substances inflammatoires doivent être éliminées aussi complètement que possible avant l'application du nouveau pansement. Un temps de contact adéquat est nécessaire pour obtenir les effets souhaités de la manière la plus efficace possible.

En cas de **plaie macérée, enflammée ou infectée**, un temps de **contact d'au moins 20 minutes** (phase humide) doit être garanti pour obtenir une réduction microbienne et inflammatoire efficace. Ceci s'applique particulièrement aux solutions d'irrigation modernes ayant un **effet antimicrobien**, à base de polyhexanide, de dichlorhydrate d'octénidine ou d'oxygène actif.

Dans le cas de **plaies stabilisées**, sans signes d'irritation ni d'infection, et sans pansements épais, **une phase humide d'environ 10 minutes est souvent suffisante** pour la suite du traitement. La durée de la **phase humide** peut donc être adaptée en fonction de la situation, et ce, de manière variable au cours du traitement.

Avec des **solutions antiseptiques** telles que la povidone iodée ou l'octénidine dichlorhydrate associée au phénoxyéthanol (Octenisept), **un temps de contact de 5 minutes est souvent suffisant** pour les plaies infectées recouvertes. Pour les plaies chroniques, **une dilution à 1 %** est recommandée pour les pansements à la povidone iodée afin d'obtenir une meilleure tolérance subjective et tissulaire. Cependant, avec une solution de povidone iodée à 1 %, **le temps de contact doit être prolongé à 20 minutes** pour une efficacité optimale !

Méthodologie de la phase humide-sèche N-T-P : Instructions

Après le retrait du pansement, un nettoyage de base doit être effectué :
1. de **la plaie** et
2. de **le zone entourant la plaie**.

Pour les plaies plus importantes, il est recommandé, pour des raisons économiques, d'effectuer ce nettoyage de base avec une solution d'irrigation de plaie à base de NaCl à 0.9 % (voir figure 6). Cependant, la phase de pansement humide suivante doit généralement être effectuée avec des solutions d'irrigation de plaie modernes en raison de leur fonction **antimicrobienne** supplémentaire et de leurs effets potentiels ainsi que d'autres effets tels que des propriétés **anti-inflammatoires et anti-odeurs**.

Le nettoyage de l'intérieur de la plaie (fig. 7, zone 1) doit être séparé du nettoyage de l'extérieur de la plaie (fig. 7, zone 2) pour des raisons microbiologiques et hygiéniques. Les compresses de NaCl à 0.9 % ou de solution de Ringer ne réduisent pas la charge microbienne (des études menées sur plus de 617 cultures au Centre de compétences en soins des plaies de Linz l'ont clairement démontré). [47] Le **nettoyage initial de la plaie et de la zone environnante** est effectué séparément, exclusivement avec du **matériel stérile**.

Il est primordial **d'imbiber soigneusement les compresses de gaze ou non tissées pour la phase humide**, lesquelles sont placées en cercle sur la plaie et la zone environnante. Ceci assure un contact optimal entre les compresses, la zone environnante et le lit de la plaie. **Après la phase de pansement humide**, la plaie et

Fig. 6 : Retrait du pansement



Fig. 7 : Séparation du nettoyage grossier avant et après la phase humide (1 = bord de la plaie, 2 = peau environnante)

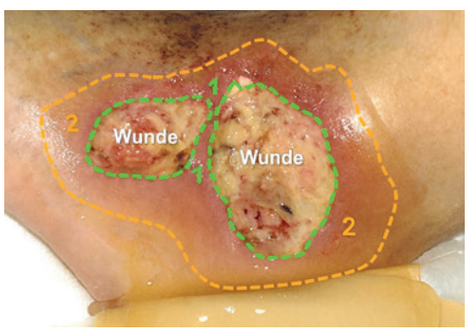


Fig. 8 : Application et fixation de la phase humide sur une large surface



la zone environnante doivent être rincées avec la même **solution d'irrigation et nettoyées à nouveau avec des compresses stériles**. Voir figure 8.

La durée de la phase humide (trempage/ramollissement) varie selon l'état de la plaie. Plus l'inflammation ou l'infection nécessitent d`humidification plus longue mais ne dépassent jamais 20 minutes éspeciallement en utilisant des antseptiques.

En **pratique clinique**, par exemple dans le cas d'un érysipèle, la **phase humide** peut même être utilisée comme **pansement continu** pendant **les 2 à 3 premiers jours. Dans ce cas, la phase humide est entièrement renouvelée toutes les 4 à 6 heures**. Ceci démontre **d'excellents effets anti-inflammatoires, nettoyants, décongestionnants, analgésiques et démangeants ainsi que des effets anti-odeurs**, de préférence avec des solutions d'irrigation modernes contenant HOCl/NaOCl, PHMB et dichlorhydrate d'octénidine.

Cette procédure est particulièrement importante pour les plaies chroniques très exsudatives en phase inflammatoire, car l'exsudat est beaucoup plus agressif pour les tissus sains que pour les plaies aiguës. Le prochain pas est la **phase dite de séchage**. Pour cela, soit un **pansement stérile** qui est appliqué sur la plaie pour la protéger et laissé en place pendant **5 à 10 minutes**, selon les tissus environnants. La phase de séchage est mise à profit pour des traitements complémentaires tels que la **thérapie par plasma froid ou laser**. La plaie ainsi préparée et les tissus environnants peuvent ensuite être pansés dans des conditions optimales.

Cette procédure est particulièrement importante pour les plaies chroniques très exsudatives en phase inflammatoire, car l'exsudat est beaucoup plus agressif pour les tissus vitaux que pour les plaies aiguës. Ceci favorise notamment des **modifications** irritatives, y compris des **lésions cellulaires directes**, dues à une **macération** excessive et/ou à une exposition microbienne. [4, 40, 41]

Exemples de la technique N-T-P (phase humide-sèche)

L'exemple de la figure 9 illustre une plaie chronique typique. Les fins dépôts de fibrine et les résidus d'exsudat visibles sur la zone 1 (à gauche) sont complètement éliminés sur la zone 2 (à droite). Ainsi, la plaie et les tissus environnants sont préparés de manière optimale pour le nouveau pansement. En comparant directement les deux images (à droite), on observe une réduction significative des résidus d'exsudat secs et croûteux, ainsi que des dépôts. Dans cet exemple particulier (fig. 10), on constatait une **inflammation importante**, une **situation microbiologique problématique** et des **odeurs très fortes** (échelle olfactive de Kam-

Fig. 9 : Exemple de nettoyage N-T-P 1

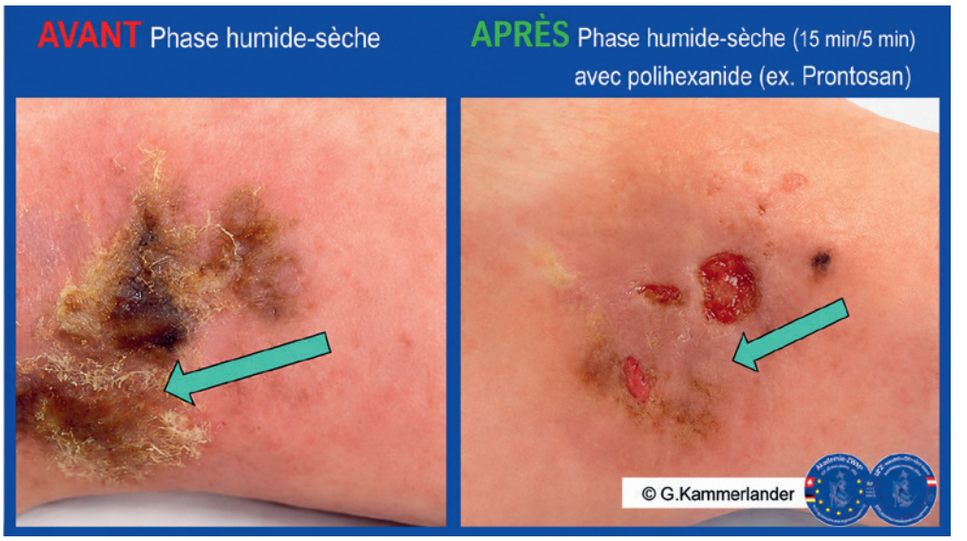
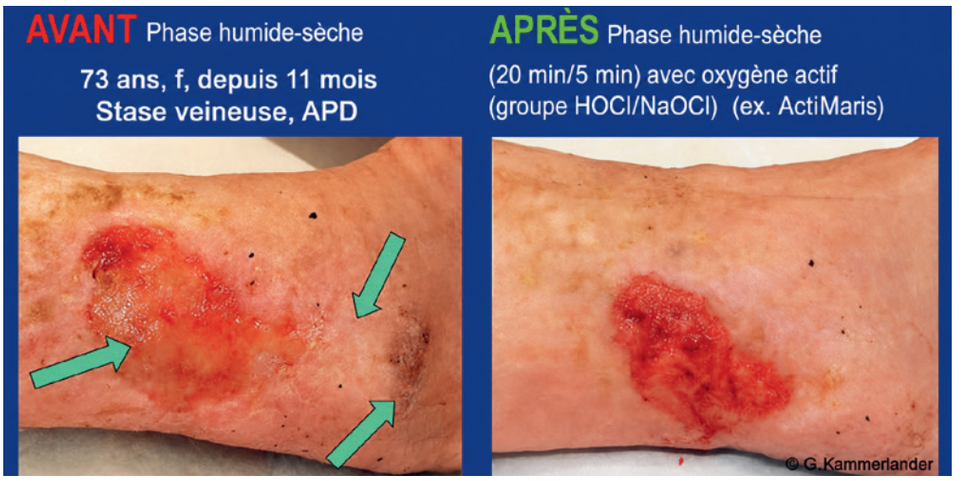


Fig. 10 : Exemple de nettoyage N-T-P 2



Fig. 11 : Exemple de nettoyage N-T-P 3



merlander et al. -> Intensité 3 : la pièce dégageait déjà une odeur désagréable à l'entrée, loin du patient, alors que le pansement était en place). En comparaison directe (gauche-droite), on observe une réduction significative des squames cutanées, des résidus d'alginate et des dépôts (image à droite).

Dans cet exemple (Fig. 11), on notait la présence de **dépôts croûteux fortement adhérents** et de dépôts de fibrine persistants. Après une phase humide de 20 minutes, les dépôts croûteux et les dépôts de fibrine ont pu être **éliminés délicatement et sans traumatisme** à l'aide du nettoyant pour plaies **Ligasano blanc** et d'**ActiMaris Sensitive**.

Dans cet exemple (Fig. 12), des dépôts de **fibrine fortement adhérents** étaient présents. Après une phase humide de 20 minutes, les dépôts de fibrine ont pu être éliminés **délicatement et sans traumatisme** à l'aide de **pansements de gaze humides** et de la **solution d'irrigation de plaies à l'octéniline**.

Debrisoft Duo est actuellement la méthode la plus simple et la plus polyvalente pour le nettoyage mécanique des plaies (dépôts de fibrine, contaminants externes) et le nettoyage cutané (squames épaisses).

Presque toutes les solutions d'irrigation des plaies peuvent être utilisées. Pour les dépôts tenaces, une phase humide d'au moins 20 minutes (initiale) est recommandée. Ensuite, il faut humidifier la zone en microfibre douce avec la même solution d'irrigation que celle utilisée lors de la phase humide. Les figures 15 à 17 présentent quelques exemples pratiques tirés du secteur ambulatoire.

Cependant, l'objectif d'une phase humide-sèche (Fig. 14) va bien au-delà du simple nettoyage de la plaie et de la réduction microbienne à sa surface. Ses objectifs généraux sont définis comme suit :

- Nettoyage de la plaie et des tissus environnants
- Réduction des débris et de la charge microbienne sur la plaie et les tissus environnants
- Soulagement (palliatif) de la douleur et des démangeaisons
- Contrôle des odeurs (jusqu'à leur élimination).
- Effets anti-inflammatoires (notamment lors des phases inflammatoires chroniques prolongées)
- Effets psychologiques positifs (résultats d'enquêtes auprès de patients souffrant de plaies chroniques)
- Mesure visant à renforcer la confiance en soi

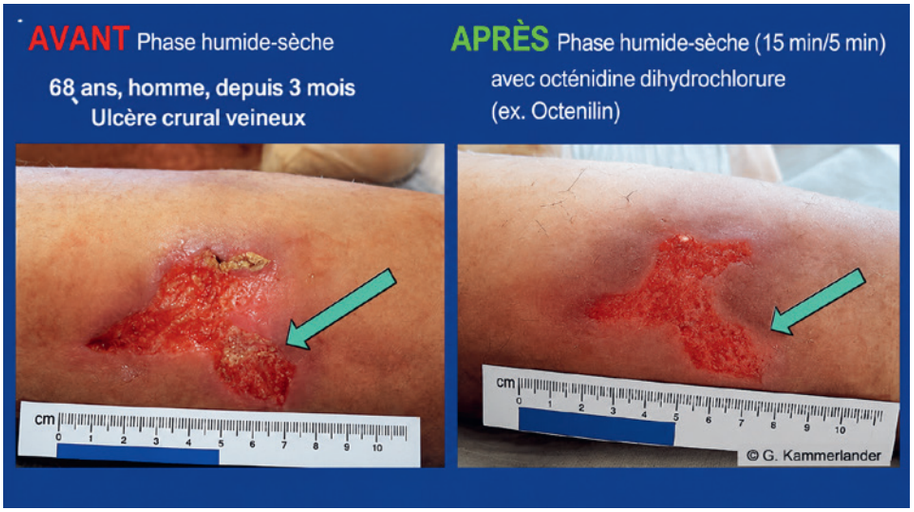


Fig. 12 : Exemple de nettoyage N-T-P

Fig. 13 : Exemple de nettoyage avec une mousse à gros pores et une solution d'irrigation après une phase humide de 20 minutes

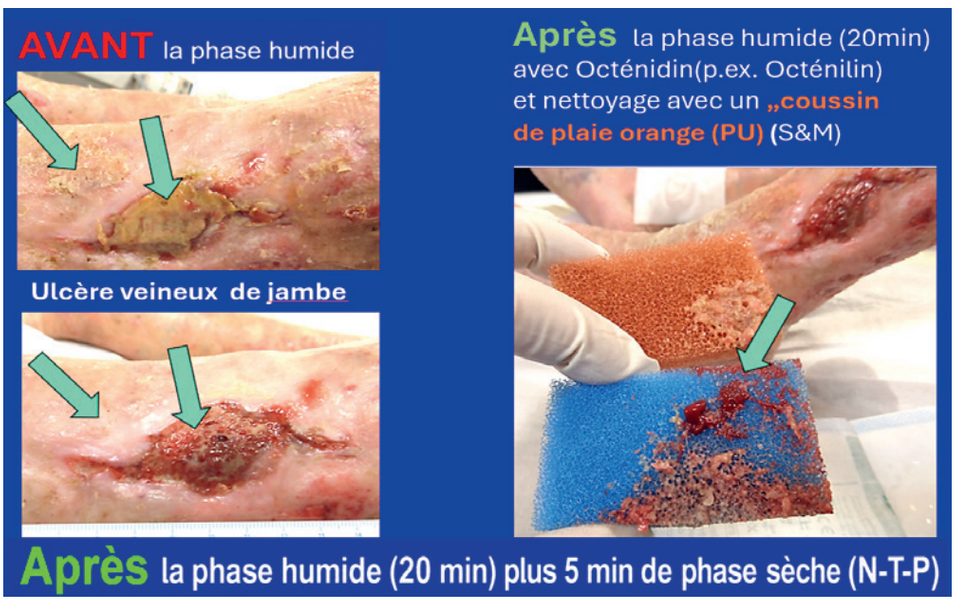
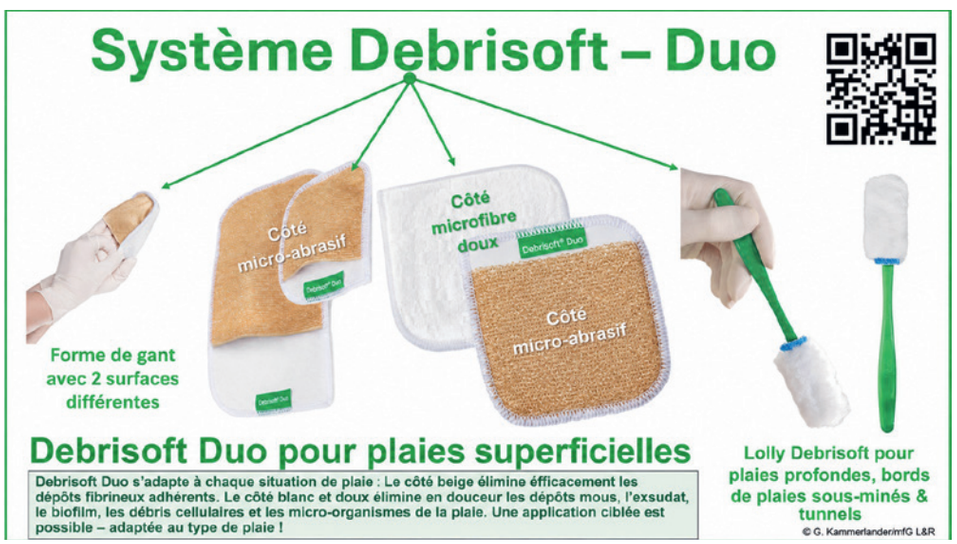


Fig. 14 : Système Debrisoft Duo



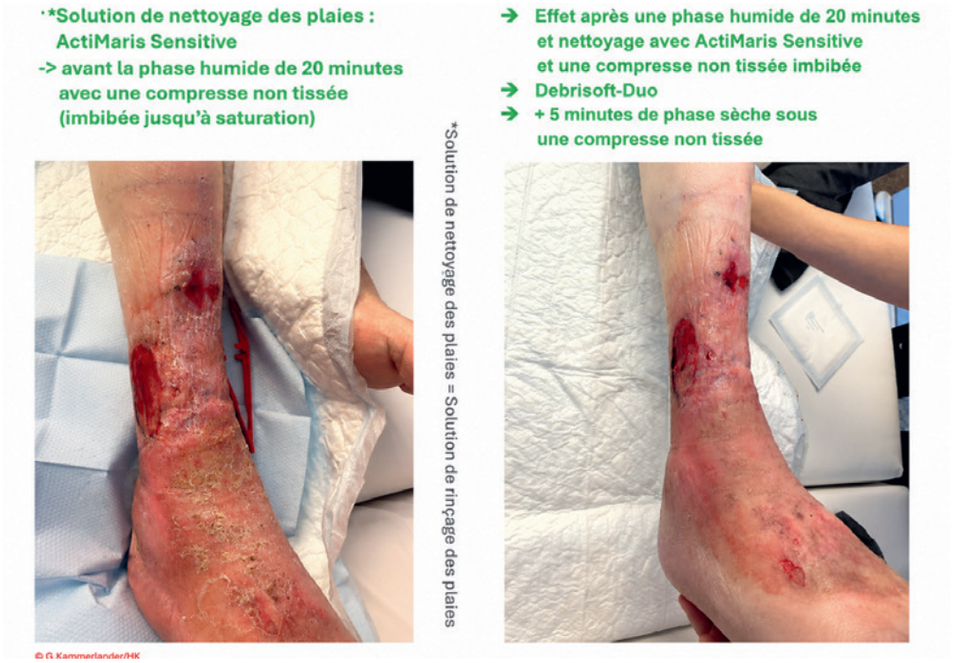


Fig. 15 : Cas clinique : Ulcère veineux de jambe, prise en charge du traitement, phase humide complète avec ActiMaris Sensitive pendant 20 min, suivie d'un nettoyage abrasif avec Debrisoft Duo humide, en utilisant la même solution d'irrigation que lors de la phase humide, phase sèche de 10 min, résultat intermédiaire

Fig. 16 : Cas clinique : Escarre avec infection du site chirurgical, prise en charge du traitement, phase humide complète avec ActiMaris Sensitive pendant 20 min, suivie d'un nettoyage abrasif avec Debrisoft Duo humidifié, alternant le côté microfibre et le côté abrasif fin, en utilisant la même solution d'irrigation que lors de la phase humide, phase sèche de 10 min, résultat intermédiaire



Fig. 17 : Cas clinique : Escarre du talon, infectée, infection localisée du site chirurgical, prise en charge du traitement, phase humide complète avec ActiMaris Sensitive pendant 20 min, suivie d'un nettoyage abrasif avec Debrisoft Duo humidifié, alternant le côté microfibre et le côté abrasif fin, avec la même solution d'irrigation que lors de la phase humide, Phase de séchage (10 minutes), résultat intermédiaire



Résumé

La nécessité et l'importance du nettoyage et de la réduction des agents pathogènes des plaies aiguës contaminées, ainsi que du nettoyage (46) et de la réduction des agents pathogènes (décolonisation) des plaies chroniques, dans le but d'une préparation optimale du lit de la plaie (réduction de l'inflammation et des agents pathogènes), constituent un principe fondamental des principes généraux du traitement des plaies et de la prise en charge moderne des plaies.

En fonction de la nature des plaies et notamment de leur colonisation bactérienne, différentes options thérapeutiques sont envisageables. Une attention particulière est portée aux procédures «nettoyage de la plaie» (préparation du lit de la plaie) pour la réduction continue et douce des débris. Au début des solutions physiologiques (NaCl à 0.9 %, solution de Ringer etc.) si nécessaire pour une sécurité accrue (microbes, champignons), des solutions d'irrigation des plaies modernes spéciales aux propriétés antimicrobiennes (groupe HOCl/NaOCl [oxygène actif], solution de dichlorhydrate d'octénidine, solution de polyhexanide, etc.) ou des antiseptiques en cas d'infection (solution de PVP-iode, dichlorhydrate d'octénidine plus phénoxyéthanol, etc.) peuvent être utilisés pour le nettoyage des plaies. Voir la figure 15.

Auteurs :

Kammerlander G.[1], Eberlein T.[2], Kammerlander E.[3], Dannenmayer D.[4], Irndorfer F.[5], Nussbaumer P.[6], Grundtner P.[7], Goller M.[8], Lübke O.[9], Gächter B.[10]

1) MBA. Akad.BO, DGKP/ZWM,GF – Akademie-ZWM/WKZ®-WoundCompetenceCenter® Linz (A) et Embrach/Zurich (CH); Président ARGE ZWM®,
2) Dr méd., spécialiste en dermatologie, allergologue/ZWM® – Leipzig (Allemagne),
3) Dipl. Spécialiste/ZWM®, PDL Academy-ZWM®/WKZ® – Centre de compétences en soins des plaies Embrach/Zurich (CH)
4) Infirmière diplômée/ZWM®, Instructrice junior en gestion des plaies et assurance qualité – Académie ZWM (CH)
5) Infirmière diplômée/ZWM®, PDL Academy-ZWM®/ WKZ®– Centre de compétences en soins des plaies Linz, Haute-Autriche (AT)
6) Infirmière diplômée/ZWM®, Academy-ZWM®/ WKZ® – Centre de compétences en soins des plaies Linz, Haute-Autriche (AT)
7) Docteur en médecine, spécialiste en chirurgie vasculaire, directeur médical, Centre des plaies Vienne Sud (AT) (7),
8) Docteur en médecine, spécialiste en chirurgie vasculaire, directeur médical, WKZ - Centre de compétences en soins des plaies Linz (AT),
9) Docteur en médecine Spécialiste en chirurgie vasculaire, directeur médical du centre de traitement des plaies – Clinique Helios, Leisnig (Allemagne)
10) Docteur en médecine, spécialiste en chirurgie/gestionnaire de plaies certifié ZWM®

Littérature

1. Winter G: Formation of the scab and the rate of epithelization of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. Nature (193) 1962, 293-94
2. Asmussen P D, Söllner B: Wundmanagement Prinzipien und Praxis. Hippokrates Verlag 1995
3. Fleischmann W, Russ M, Moch D: Chirurgische Wundbehan-

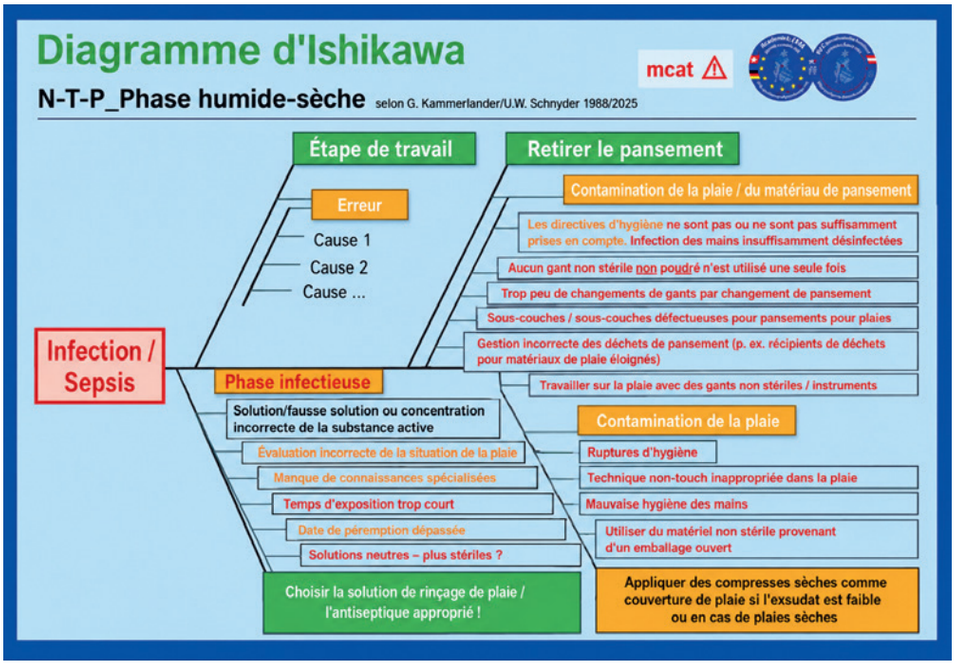


Fig. 18 : Gestion des risques et phase d'alternance d'humidification et de séchage. Le respect des procédures et étapes d'hygiène est essentiel pour des soins de plaies sûrs !

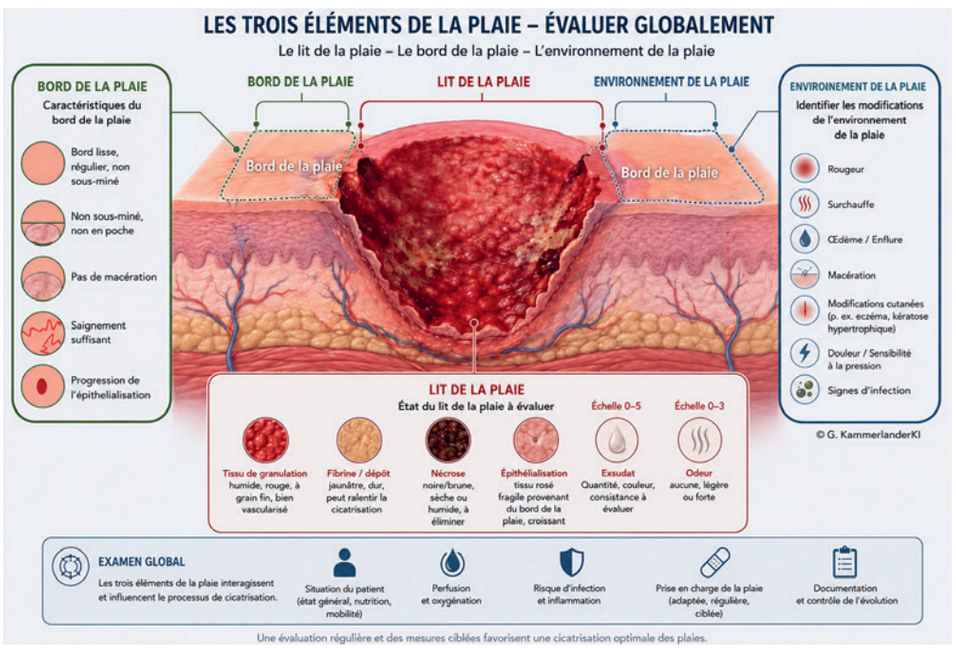


Fig. 19 : Trois éléments clés pour une cicatrisation réussie

dlung. Chirurg (69) 1998 222-32
4. Brunner U, Eberlein T: Experiences with hydrofibres in the moist treatment of chronic wounds, in particular of diabetic foot. Vasa (29) 2000 253-57
5. Sedlarik K: Wundheilung. G. Fischer Verlag 1993
6. Brunner u, Zollinger H: Wieviel Fuss ist besser als keiner. Langenbecks Arch Chir Suppl II (Kongressbericht) 1989
7. Kammerlander G: Lokaltherapeutische Standards für chronische Hautwunden. Springer Verlag 1998
8. Lookingbill D, Miller S, Knowles R: Bacteriology of chronic leg ulcers.Arch Dermatol (114) 1978 1765-68
9. Bowler P, Davies B: The microbiology of infected and noninfected leg ulcers.Int Jour Derm (38) 1999 573-8
10. Hansson C, Hoborn J, Möller A, Swanbeck G: The microbial flora in venous leg ulcers without clinical signs of infection. Acta Derm Venereol (Stockh) (75) 1995 24-30
11. Bowler P: The anaerobic and aerobic microbiology of wounds: a review. Wounds (10) 1998 170-78
12. Lipsky BA: A Current Approach to Diabetic Foot Infections. Curr Infect Dis Rep 1999 Aug;1(3):253-260
13. Rodeheaver G, Baharestani MM, Brabec ME, Byrd HJ, Salzberg CA, Scherer P, Vogelpohl TS: Healing and wound management: focus on debridement. An interdisciplinary round table, September 18, 1992, Jackson Hole, WY. Adv Wound Care 1994 Jan;7(1):22-4, 26-9, 32-6
14. Pschyrembel: Klinisches Wörterbuch. de Gruyter Verlag 2001
15. Rodeheaver GT: Pressure ulcer debridement and cleansing: a review of current literature. Ostomy Wound Manage 1999 Jan;45(1A Suppl):80-5
16. Brunner U: Der diabetische Fuss aus Infekt chirurgischer Sicht. Zentralbl Chir (124) 1999 Suppl 1 13-16
17. Phillips D, Davey C: Wound cleaning versus wound disinfection: a challenging dilemma. Perspectives 1997 Winter;21(4):15-6
18. Chisholm CD: Wound evaluation and cleansing. Emerg Med Clin North Am 1992 Nov;10(4):665-72
19. Eich D, Stadler R: Differenzierte Lokaltherapie chronischer Wunden. Vasa (28) 1999 3-9
20. Selim P, Bashford C, Grossman C.: Evidence-based practice: tap water cleansing of leg ulcers in the community. J Clin Nurs. 2001 May;10(3):372-9.
21. Barber L A: Clean technique or sterile technique? Let›s take a moment to think. J Wound Ostomy Continence Nurs. 2002 Jan;29(1):29-32.
22. McEwan C: Wound cleansing and dressing. Am J Clin Dermatol. 2000 Jan-Feb;1(1):57-62
23. Parker L: Applying the principles of infection control to wound care.Br J Nurs. 2000 Apr 13-26;9(7):394-6
24. Davies C: Wound care. Cleansing rites and wrongs. Nurs Times. 1999 Oct 27-Nov 2;95(43):71-2, 75
25. Luedtke-Hoffmann K, Schafer D: Pulsed lavage in wound cleansing. Phys Ther. 2000 Mar;80(3):292-300
26. Hollinworth H: The management of infected wounds. Prof Nurse. 1997 Sep;12(12 Suppl):8-11.
27. White C: Wound cleansing. Guidelines for A&E staff. Nurs Times. 1997 Jan 8-14;93(2):46, 48
28. Trevelyan J: Wound cleansing. Nurs Times. 1996 Dec 11-17;92(50):44-6
29. Barr J E: Principles of wound cleansing. Ostomy Wound Manage. 1995 Aug;4
30. Chisholm C: Wound evaluation and cleansing. Emerg Med Clin North Am. 1992 Nov;10(4):665-72
31. Morison M J: Wound cleansing--which solution? Prof Nurse. 1989 Feb;4(5):220-5
32. Influence of dressing changes on wound temperature (Einfluss des Verbandwechsels auf die Wundtemperatur); Journal of Wound Care Vol.13, No. 9, October 2004: 383-385, McGuinness, W.; Vella, E.; Harrison
33. G.Kammerlander, A.Andriessen, B. Asmussen, U.Brunner, T.Eberlein, Role of the wet-to-dry phase of cleansing in preparing the chronic wound bed for dressing application, Journal of Wound Care, Vol 14, No 8, September 2005
34. G.Kammerlander, T.Eberlein, B. Asmussen, U.Brunner, A.Andriessen, Cleansing in der Wundbehandlung, Heilberufe 12.2005
35. G.Kammerlander, T.Eberlein, B. Asmussen, U.Brunner, A.Andriessen F.Zimpfer, Bedeutung der «Nass-Trocken-Phase" im Management chronischer Wunden, ZfW Nr. 2/06
36. A.Andriessen, T.Eberlein, Assessment of a Wound Cleansing Solution in the Treatment of Problem Wounds, WOUNDS 2008
37. A. Kramer, G. Daeschlein, G. Kammerlander, A. Andriessen, C. Aspöck, R. Bergemann, T. Eberlein, H. Gerngross, G. Görtz, P. Heeg, M. Jünger, S. Koch, B. König, R. Laun, R. U. Peter, B. Roth, Ch. Ruef, W. Sellmer, G. Wewalka, W. Eisenbeiss, Konsensusempfehlung zur Auswahl von Wirkstoffen für die Wundantiseptik, http://www.wundheilung.net/Lit/Leit_Antiseptik.html
38. Kramer, G. Daeschlein, G. Kammerlander, A. Andriessen, C. Aspöck, R. Bergemann, T. Eberlein, H. Gerngross, G. Görtz, P. Heeg, M. Jünger, S. Koch, B. König, R. Laun, R. U. Peter, B. Roth, Ch. Ruef, W. Sellmer, G. Wewalka, W. Eisenbeiß, Konsensusempfehlung zur Auswahl von Wirkstoffen für die Wundantiseptik*, ZfW Nr.3/04
39. McGuiness, W., Vella, E., Harrison, D. Influence of dressing changes on wound temperature. J Wound Care 2004; 13: 9, 383-385.
40. Cutting KF, White RJ, Maceration of the skin and wound bed: Its nature and courses, JWC 11, 2002, 275-278
41. Zimpfer F, Hautpflege bei chronischen Wunden, Vortragsabstract 2005, Berlin
42. http://de.wikipedia.org/wiki/Detritus_ %28Medizin %29, Detritus, 2012-09-03
43. http://de.vionto.com/show/me/Detritus+(Medizin), Detritus, 2012-09-03
44. http://www.babylon.com/definition/Detritus %20(Medizin)/?uil=English&uris=!!DZ6P2U34SE&tid=Definition, Detritus 2012-09-03
45. Cleansing in der Wundbehandlung, G.Kammerlander, T.Eberlein, P.D.Asmussen, U.Brunner, A. Andriessen, Heilberufe 12.2005
46. DGfW Definition Dekontamination nach AWMF-Leitlinienregister Nr. 029/031, erarbeitet durch den Arbeitskreis «Krankenhaus- und Praxishygiene der AWMF (Hygiene in Klinik und Praxis, 3. Auflage, mhp-Verlag, Wiesbaden, 2004, S. 235ff)
47. Ojan Assadian, Gerhard Kammerlander, Claudia Geyrhofer, Gerlinde Luch, Stefan Doppler, Felix Tuchmann, Thomas Eberlein, David Leaper; JOURNAL OF WOUND CARE WUWHS SUPPLEMENT, VOL 27, NO 10, OCTOBER 2018
48. Lippert Hans: 2006Wundatlas DOI:10.1055/b-0034-21366,Lokalbehandlung sekundär heilender Wunden https://t1p.de/xzytr
49. SAfW, Wundkompendium der Schweizerischen Gesellschaft für Wundbehandlung, chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.safw.ch/images/pdf/Wundkompendium.pdf
50. QWiG-Berichte – Nr. 713, Version: Stand: N17-01A 1.1 25.06.2019, Vakuumversiegelungstherapie von Wunden mit intendierter sekundärer Wundheilung, chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.iqwig.de/download/n17-01a_abschlussbericht_vakuumversiegelungstherapie-von-wunden-mit-intendierter-sekundaerer-wundheilung_v1-1.pdf