

## Actualités sur la prise en charge médicale des plaies **Classification des plaies et prise en charge immédiate**

**Alexandre CARON**

DV, MRCVS, Dip. ECVS

Centre hospitalier vétérinaire Atlantia - 22 rue René Viviani - 44200 NANTES

La présence d'une plaie est sans doute le motif de consultation chirurgicale le plus fréquent. Leur prise en charge immédiate et raisonnée est capitale dans le but d'obtenir une cicatrisation optimale et la plus rapide possible.

### Classification des plaies

Les plaies peuvent être tout d'abord classées selon leur degré de contamination. Une plaie propre correspond à une plaie créée dans un environnement chirurgical et donc avec des instruments stériles. Ce type de plaie ne correspond pas à une plaie ouverte présentée en consultation. Ces plaies seront toujours - au mieux- des plaies propres contaminées. On entend souvent parler de la « *golden period* » de 6 heures suivant la création d'une plaie. Durant cette période les bactéries ont la capacité de se répliquer jusqu'à une quantité de 10<sup>5</sup> bactéries par gramme de tissu. Cette quantité correspond au minimum de microorganismes nécessaires pour le développement d'une infection. On comprendra alors aisément que cette période de 6 heures n'a que peu de sens à elle toute seule. La gestion de la plaie devra bien évidemment être adaptée en fonction de la localisation de la plaie, de sa protection éventuelle par le propriétaire, du milieu dans lequel le chien a été pendant le temps écoulé par exemple. D'un point de vue biologique, le type de germe infectieux, la quantité de dégâts tissulaires et vasculaires ainsi que le système immunitaire du patient influent grandement sur le risque infectieux. Une plaie sera ensuite considérée comme contaminée dès que la présence de matériel exogène dans la plaie est constatée. Enfin, on appellera en dernier lieu une plaie sale ou infectée toute plaie contenant plus de 10<sup>5</sup> bactéries par gramme de tissu. Dans la pratique cela correspond à une plaie présentant des sécrétions macroscopiquement compatibles avec du pus ou une contamination importante par du matériel exogène. En terme de risque infectieux, pour ces 4 types de plaies, le taux d'infection sera respectivement de 2,5-4,8 %, 3,5-5 %, 4,6-12 % et 6,7-18,1% suite à une gestion adéquate.

Un classement en fonction de l'origine de la plaie peut également être réalisé :

- Plaies punctiformes. Elles sont créées par la pénétration d'un objet sous la peau. La plaie cutanée est de petite taille mais la contamination est profonde. Cela inclut les plaies de morsure, les plaies par balle ainsi que les traumatismes infligés par un bâton de bois ou une barre de fer.
- Plaies de déchirement (« *shearing injury* »). Ces plaies concernent souvent les régions métatarsiennes ou métatarsiennes. Des lésions orthopédiques parfois graves (ruptures ligamentaires) sont souvent associées.
- Plaie incisionnelle. Ce sont des plaies aux marges propres et régulières. Le saignement est parfois important.
- Abrasions. Ce sont des plaies d'épaisseur partielle pour lesquelles le derme est généralement partiellement intact. La contamination est importante avec des débris incrustés dans les tissus. La cicatrisation est cependant généralement rapide par réépithélialisation.
- Plaies de dégageage/avulsion. Ces plaies concernent les extrémités. La peau est détachée en bloc des tissus sous jacents. La nécrose cutanée avasculaire secondaire est fréquente et les déficits cutanés sont souvent importants. Ces plaies ne sont primitivement pas infectées
- Plaie de brûlure. Trois grades existent en fonction de leur gravité : grade I épithélial, grade II épithélial et derme partiel et grade 3 d'épaisseur totale. Le risque de développement d'infection est élevé.
- Plaies liées aux pansements et résines ou de décubitus. Elles concernent généralement les points de pression.

Le cas particulier des fractures ouvertes doit également être mentionné. La classification employée est dérivée de la classification humaine de Gustillo-Anderson. Elle se divise en 3 grades:

- Grade 1 : plaie <1 cm, faible contusion. C'est

souvent une plaie créée par la perforation cutanée par le segment osseux fracturé lui-même

- Grade 2 : plaie >1 cm sans lésions tissulaires graves
- Grade 3 : plaie avec des lésions tissulaires étendues
- 3a : traumatisme de haute énergie ou perte tissulaire importante
- 3b : plaie avec exposition de segments osseux
- 3c : plaie impliquant une lésion artérielle

En médecine humaine, cette classification permet une détermination du risque infectieux mais aussi du risque de non-union. Ainsi, le taux d'infection postreconstruction sera respectivement de 0-2 %, 2-10 % et 10-50 % alors que le risque de non-union sera respectivement de 0-5 %, 1-14 %, 2-37 % pour les 3 grades présentés ci dessus.

### Quelles plaies refermer en première intention ?

En médecine humaine, les plaies de classe 1 ie. datant de moins de 6h avec une contamination et un traumatisme tissulaire minimes peuvent être refermées en première intention. Il faudra juger au cas par cas le degré de contamination en prenant en compte évidemment le délai depuis la création de la plaie sans se focaliser sur le délai de 6h seul. Ainsi les plaies incisionnelles avec une contamination faible et peu de dégâts tissulaires pourront être suturées en première intention après un nettoyage efficace.

En médecine les plaies de classe 2 ie. datant de 6-12h peuvent également être suturées directement à condition que le degré de contamination et de dégâts tissulaires soit faible. Cette règle est sans doute applicable en médecine vétérinaire également.

Les plaies de dégageages sont un cas particuliers. La contamination étant faible générale-

ment on peut considérer qu'une fermeture primaire soit envisageable. Le délai écoulé depuis l'accident est important, non seulement d'un point de vue infectieux comme pour les autres plaies mais également vis à vis des dégâts vasculaires. Une suture primaire peut être réalisée mais une réévaluation de la peau avulsée doit être réalisée entre 3 et 7 jours après du fait du risque important de nécrose plus ou moins étendue.

### Comment bien gérer une plaie ouverte ?

La plupart des plaies devront être traitées avec un animal sédaté ou anesthésié dans le but de garantir un traitement le plus adéquat possible en limitant la douleur et le traumatisme psychologique des soins.

Le but de la gestion de plaie initiale est de réduire la contamination en vue de limiter le risque d'infection et de prévenir une surcontamination. En urgence, chez les propriétaires, il est possible de leur conseiller de rincer rapidement la plaie avec du sérum physiologique s'ils en ont ou à défaut de l'eau du robinet en cas de contamination importante. Dans tous les cas, couvrir la plaie par un linge propre permet de limiter la surcontamination lors du trajet. Si une collerette est disponible, elle peut d'ores et déjà être mise en place.

La peau ainsi que la salive humaines étant riches en germes, il est capital, dans toute gestion de plaie de mettre des gants et porter un masque. Ce sont des gestes simples qui peuvent grandement limiter le risque infectieux. Ils doivent devenir une habitude.

Le pourtour de la plaie doit dans un premier temps être tondu. Cela permet de mieux évaluer la plaie (parfois de découvrir des plaies supplémentaires, notamment lors de plaies de morsure) et de limiter la contamination secondaire. Pendant la tonte, une compresse stérile imbibée de sérum physiologique ou un gel - idéalement stérile - doit être placé sur la plaie afin de limiter la contamination de la plaie par les poils de tonte.

La plaie doit ensuite être rincée. Le liquide idéal est le Ringer Lactate puisqu'il est le plus proche des conditions cellulaires physiologiques. Il est le seul à ne pas avoir démontré de cytotoxicité in vitro pour les fibroblastes (notamment par rapport au NaCl). Les études comparant l'utilisation d'eau du robinet par rapport au sérum physiologique ne démontrent pas une différence significative en terme d'infection ultérieure suggérant que lorsque la plaie est étendue et des quantités importantes de liquide sont nécessaires, l'utilisation d'eau du robinet dans un premier temps n'est pas contre-indiquée. Un traitement de l'eau à l'ozone peut améliorer sa qua-

lité. La quantité de liquide ainsi que la pression utilisée sont des facteurs fréquemment rapportés comme critiques. Des études humaines récentes ne démontrent pas de technique idéale. La pression devra être tempérée de manière à retirer le plus de débris tout en limitant les dégâts tissulaires. Dans tous les cas, un volume important sera privilégié.

L'application d'antibiotiques ou d'antiseptiques directement au contact de la plaie ne semble pas, en médecine vétérinaire comme en médecine humaine, apporter de bénéfice.

Une fois la plaie nettoyée, il conviendra de la couvrir. Ce premier pansement aura pour but à la fois de protéger la plaie mais également de poursuivre le nettoyage. La couche de contact déterminera si une détersion mécanique (*dry-to-dry*, *wet-to-dry*) ou biologique sera effectuée. Dans les zones compliquées, il sera intéressant de stabiliser le pansement grâce à la technique du pansement en corbeille.

---

#### **Déclaration publique d'intérêts sous la responsabilité du ou des auteurs :**

- Aucun conflit d'intérêt

## *Actualités sur la prise en charge médicale des plaies*

### **Quel pansement pour quelle plaie ?**

**Patricia MEYNAUD-COLLARD**

DV, PhD, Maître de Conférences en Chirurgie

Unité Pédagogique de Chirurgie - École Nationale Vétérinaire - 23, chemin des Capelles - BP 87614 - 31076 TOULOUSE Cedex 3

Si les petites plaies cicatrisent rapidement grâce à de simples soins, les plaies complexes et/ou de grande taille nécessitent une prise en charge adéquate pour assurer leur cicatrisation. La connaissance de l'évolution physiologique et des caractéristiques d'une plaie est primordiale pour une action optimale.

Le traitement chirurgical est le plus rapide et souvent le plus efficace. Il conduit à une cicatrisation par 1ère intention. Mais, s'il n'est pas réalisable, il faut alors associer les 2 types d'approches : 1ère et 2ème intention.

La prise en charge immédiate doit tenir compte de l'origine de la plaie, de sa localisation, de ses caractéristiques (nombre, profondeur, taille,...) et de son statut. Aucune classification actuelle n'associe l'ensemble de ces facteurs. L'approche thérapeutique repose alors principalement sur l'expérience de chacun.

Toute plaie évolue en suivant 3 étapes : une phase de détersion, une phase de reconstruction et une phase de maturation caractérisée par le remaniement de la cicatrice. Les différentes phases de la cicatrisation peuvent coexister au sein d'une même plaie. Thérapeutiquement parlant, seules les 2 premières phases intéressent le praticien.

Le traitement médical repose sur l'usage d'un pansement, soit la 1ère couche d'un bandage. Il peut être passif (compresse sèche) ou actif s'il agit sur la cicatrisation : ce sont les pansements interactifs. Le pansement peut également jouer un rôle de protection et d'absorption.

Actuellement, le « Gold standard » est la cicatrisation en milieu humide. Les bienfaits, rapportés pour la première fois sous l'Empire byzantin, ont été repris et démontrés depuis les années 1960. La présence d'eau dans la plaie favorise l'activité phagocytaire des macrophages, le métabolisme cellulaire des fibroblastes et des kératinocytes, les différenciations, multiplications et migrations cellulaires, la communication entre cellules, l'angiogé-

nèse et une meilleure répartition des facteurs de croissance. Elle crée un environnement optimal qui accélère la cicatrisation et favorise la croissance tissulaire. Les pansements doivent permettre la création d'un milieu humide mais sans excès.

#### **Approche thérapeutique de la plaie en phase de détersion**

Après tonte, nettoyage et 4 parage chirurgical, un pansement est placé sur la plaie. Les pansements interactifs sont classés en fonction de leur activité.

Si la plaie est très sèche et profonde, les hydrogels sont indiqués en raison de leur fort pouvoir hydratant et de la présence d'hydrocolloïdes qui favorise l'élimination des éléments néfastes à la cicatrisation (Tableau). Le gel favorise le traitement des plaies anfractueuses car il se glisse dans les cavités. Le pansement est laissé en place entre 24 et 72 h. Au renouvellement, le gel est éliminé par simple irrigation sous pression. L'hydratation des tissus nécrosés permet leur ramollissement et leur détachement des tissus sains en douceur, sans créer de nouvelles lésions tout en limitant la douleur.

Pour une plaie moins profonde et/ou relativement hydratée, les hydrocolloïdes sont disponibles sous forme de plaque qui adhère à la peau ou sous forme de pâte. La plaque recouvre la totalité de la plaie et la peau périphérique sur au moins 1 cm. Elle assure une occlusion de la plaie à l'origine d'un "effet de serre" qui crée le milieu humide favorable à la cicatrisation. Le pansement est imperméable à l'eau et aux germes mais laisse passer l'air. Les hydrocolloïdes se transforment en gel marron en absorbant les exsudats. Le gel formé n'adhère pas à la plaie ce qui facilite le retrait du pansement lors du renouvellement. Les tissus nécrosés hydratés sont éliminés en douceur et les tissus sains préservés. Le renouvellement est réalisé à saturation du pansement, c'est-à-dire entre 1 et 3 jours. Si le pansement est renouvelé trop souvent, l'effet

de serre n'a pas le temps de se mettre en place et est moins efficace. A l'inverse, si l'intervalle est trop long, des macérations et une odeur nauséabonde sont notées. Néanmoins, après irrigation, la plaie reprend un aspect favorable.

Si la plaie est anfractueuse et très exsudative, la pâte d'hydrocolloïdes peut être placée dans la plaie et recouverte par la plaque. Le pouvoir absorbant est alors renforcé et la saturation du pansement retardée.

Une plaie hémorragique et contaminée est recouverte par un pansement associant les hydrocolloïdes et les alginates de calcium ou un hydro-détersifs. Les alginates de calcium présentent des propriétés hémostatiques permettant de juguler les saignements en nappe de certaines plaies. Les hydro-détersifs présentent les mêmes propriétés que les alginates avec un pouvoir absorbant extrêmement puissant.

Ces pansements luttent contre le développement bactérien par adsorption des germes. Ils se présentent sous forme de compresses (plusieurs tailles) ou de mèches ce qui permet de traiter les plaies cavitaires de faible diamètre et les abcès. Ces pansements favorisent l'hyperbourgeonnement. Un changement de type de pansement est alors indiqué lorsque le tissu de granulation devient majoritaire au sein de la plaie.

Enfin, si la plaie est fortement contaminée, voire infectée, les hydrocolloïdes peuvent être utilisés mais à condition de les renouveler au bout de 24 heures tant que le risque est fort. Les pansements alginates sont également indiqués.

Les pansements argentiques présentent un pouvoir antibactérien lié à la présence des ions Ag+ progressivement libérés dans la plaie. Ils présentent un spectre d'activité extrêmement large (plus de 150 bactéries parmi lesquelles des multirésistantes). Leur efficacité nécessite un contact étroit avec la plaie. En fonction de la quantité d'exsudat, le pansement est renouvelé entre 1 et 3 jours.

	Hydrogels	Hydroolloïdes	Alginates Hydro-détersifs	Argentiques	Lipidocolloïdes
Nécrose	↓	↓	↓		
Détersion			↓		
Bourgeons	↓	↓		↓	↓
Epiderme		↓		↓	↓
Exsudats	0	+ à ++	+ à +++++	0 à +	0 à +++
Risque infectieux			oui	oui	
Hémostatique			++		

Les pansements interactifs peuvent être associés à une antibiothérapie locale très efficace en présence de lésion ostéo-articulaire (ciment ou compresses résorbables avec gentamicine (Septocoll E). L'administration d'antibiotiques par voie générale est rarement nécessaire, excepté pour les plaies cliniquement infectées, les plaies ostéo-articulaires et à fort risque d'infection. L'administration ne dépasse pas la durée de la phase de détersion.

### Approche thérapeutique de la plaie en phase de reconstruction

A la fin de la détersion, si la reconstruction chirurgicale est impossible (techniquement ou par choix du propriétaire), les pansements interactifs peuvent assurer la poursuite des différentes étapes de cicatrisation.

Les hydrogels et les hydrocolloïdes peuvent être utilisés. Les renouvellements des pansements sont plus espacés en raison de la diminution des exsudats produits : de 2 à 5 jours. Les plaques d'hydrocolloïdes sont placées en surface des plaies sans remplir les cavités pour en favoriser le comblement. Au moment du retrait, le conformable est humidifié pour

ne pas léser le nouvel épiderme auquel il adhère.

Les lipido-colloïdes ont été développés spécifiquement pour cette phase de reconstruction. Ils développent les mêmes actions que les hydrocolloïdes excepté qu'ils n'adhèrent à aucun tissu. Ils sont présentés sous forme de compresse dont le treillis est suffisamment petit pour éviter que les bourgeons s'emprisonnent et soient lésés lors du retrait du pansement. Trois catégories de pansements sont disponibles, caractérisées par leur pouvoir d'absorption et la présence ou non d'ions argent. Les trois favorisent la contraction de la plaie tout en évitant l'excès à l'origine de cicatrices exubérantes non fonctionnelles et peu esthétiques. En médecine humaine, ce phénomène a été baptisé « cicatrisation dirigée ».

La vaseline évite que les pansements collent à la plaie et au nouvel épiderme. Cependant, une quantité trop importante de vaseline est défavorable à la progression de l'épiderme par asphyxie. La technologie Lipido-colloïde a été développée en tenant compte de ce paramètre et un équilibre a été trouvé en faveur de la cicatrisation.

Les lipido-colloïdes sont renouvelés tous les 2 à 7 jours, en fonction de la production d'exsudat de la plaie.

Les plaies suturées peuvent être protégées soit par la mise en place d'un pansement liquide, soit par un lipido-colloïde fin.

Tous les pansements sont recouverts d'un bandage.

Il n'existe pas un traitement unique des plaies mais de nombreuses solutions qui peuvent être associées ou décalées dans le temps. A tout moment, le traitement peut être modifié en changeant le type de pansement ou bien en passant à un traitement chirurgical. Pour une meilleure cicatrisation, le praticien doit s'adapter à l'évolution permanente des caractéristiques de la plaie.

### Déclaration publique d'intérêts sous la responsabilité du ou des auteurs :

- Aucun conflit d'intérêt

## Actualités sur la prise en charge médicale des plaies Nouvelles thérapies dans la prise en charge des plaies

**Patricia MEYNAUD-COLLARD**

DV, PhD, Maître de Conférences en Chirurgie

Unité Pédagogique de Chirurgie - École Nationale Vétérinaire - 23, chemin des Capelles - BP 87614 - 31076 TOULOUSE Cedex 3

Le traitement unique des plaies n'étant pas encore disponible à ce jour, le praticien dispose de nombreuses solutions. Les thérapies qui seront évoquées sont plutôt récentes, parfois déjà exploitées en médecine vétérinaire, parfois en devenir.

### VAC ou NPWT (Negative Pressure Wound Therapy)

Plus connue sous le nom de « VAC » pour Vacuum Assisted Closure® Therapy (nom déposé par KCI), la thérapie par pression négative est une technique exploitée en médecine humaine depuis plus de 20 ans. Elle consiste à placer la plaie sous l'effet d'une aspiration afin d'extraire les exsudats, les bactéries et stimuler l'activité cellulaire ainsi que la cicatrisation. Elle favorise le développement d'un milieu favorable à la cicatrisation. Le dispositif initial était très volumineux, très coûteux et donc difficilement exploitable dans le monde vétérinaire. Depuis, la technique est passée dans le domaine public, ce qui a permis de diminuer les coûts du fait de la concurrence et améliorer le matériel. Aujourd'hui, les machines sont beaucoup plus facilement exploitables (Curato NPWT, Infinty Medical).

En médecine vétérinaire, depuis 10 ans, il a été publié un certain nombre de cas cliniques isolés chez le chat, le chien, le cheval et animaux plus exotiques. Deux articles plus récents rapportent une étude expérimentale et une série de cas.

La technologie pression négative est composée de trois composants essentiels :

- une unité centrale d'aspiration qui fonctionne de manière intermittente ou continue ;
- le dispositif d'aspiration qui transmet et régule la pression au niveau de la plaie ;
- une mousse poreuse placée au contact de la plaie et maintenue par un bandage collant occlusif.

Les mécanismes d'action démontrés chez l'homme reposent sur les phénomènes de :

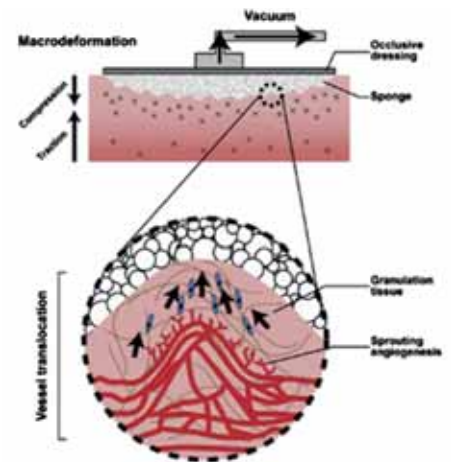
- macrodéformation de la mousse en surface sous les effets de l'aspiration. Elle rapproche les marges de la plaie, assure un contact direct et total avec le lit de la plaie, répartit régulièrement la pression négative et élimine les exsudats et les matières infectieuses ;

- microdéformation au niveau de la plaie. Elle entraîne un étirement des cellules ce qui induit une réduction de l'œdème, favorise la perfusion sanguine et les apports en oxygène, nutriments, cellules, accroît la prolifération et la migration des cellules. Ainsi, le tissu de granulation se développe plus rapidement.

Les indications sont multiples : toutes les plaies ouvertes dont la taille est suffisante pour installer le dispositif. Les greffes cutanées et les lambeaux sont de bonnes indications. Les contre-indications formelles sont les sites potentiellement colonisés par des cellules tumorales, des ostéomyélites non parées au préalable, les plaies présentant de gros vaisseaux ou nerfs en surface.

Le matériel (type de mousse (blanche, noire, imprégnée ou non d'antibiotiques)), le mode d'aspiration (continu ou intermittent) sont choisis en fonction des caractéristiques de la plaie.

Le dispositif est mis en place après avoir réalisé une préparation correcte de la plaie (tonte, lavage, parage et séchage). La mousse est découpée à la taille et à la forme de la plaie. Elle est maintenue par le bandage collant ; le dispositif d'aspiration est mis en place et connecté à l'appareil. La pression utilisée est 125 mm Hg (75-80 mm Hg pour les greffes et lambeaux). Le dispositif (machine (425g) + canister Curato NPWT (contenance 300 mL)) peuvent être placés sur le dos de l'animal ou placés à côté des petits gabarits. Une collerette ou équivalent est fortement recommandé. Le renouvellement a lieu entre 2 et 3 jours, le dispositif contrôlé régulièrement. Un contrôle régulier sanguin est conseillé (hydratation, protéines totales) lorsque la plaie est de grande taille. Dès que la plaie est correctement couverte par le tissu de granulation, une reconstruction chirurgicale est envisagée.



### Les gels de plaquettes/facteurs de croissance/cellules souches

Facteurs de croissance : ils sont nombreux. Ils interviennent naturellement lors de la cicatrisation en induisant la croissance cellulaire et en régulant le processus de cicatrisation. Ils stimulent la progression du tissu de granulation. Une thérapie consistant en l'application d'un facteur de croissance unique pour stimuler la cicatrisation fait s'interroger sur leurs effets réels. Néanmoins, quelques cas cliniques isolés rapportent les bénéfices de l'application des facteurs de croissance sur des plaies chroniques. Ils sont présentés sous forme de gel (facteurs dérivés des plaquettes) ou de pansement (facteurs de croissance épidermiques). Les données scientifiques fiables sont encore peu disponibles, les mécanismes d'action non décrits.

Plasma riche en plaquettes (PRP) : plusieurs techniques sont décrites pour le fabriquer soi-même : des dispositifs disponibles dans le commerce (assez coûteux) ou des techniques simples et peu onéreuses. Il se présente sous forme de gel ou injectable. Le PRP est riche en facteurs de croissance divers (TGF- $\beta$ 1, PDGF-BB), en protéines présentant des actions anti-inflammatoires, anaboliques ou d'angiogenèse, en plaquettes activées libérant des protéines immunitaires (PF-4), en leucocytes.



Le PRP favoriserait la prolifération et la migration des fibroblastes, ainsi que l'accélération de la différenciation épithéliale. Il stimulerait les plaies chroniques. Chez l'animal, seuls quelques cas isolés ont été décrits (plaie appendiculaire chez le cheval, escarres chez le chien). Il n'existe aucune étude sérieuse, beaucoup de controverses. Les effets réels et les mécanismes d'action restent à démontrer.

Cellules souches : la littérature déborde de publications récentes portant sur une multitude d'indications. Actuellement, il est difficile de conclure car les données sont trop disparates. Chez l'animal, les études ne font que débiter : il faut définir, identifier et isoler les cellules souches exploitables (liquide amniotique, graisse, ...). Il est encore trop tôt pour évaluer tous les effets bénéfiques que pourront fournir les cellules souches.

### Les champs plasma à basse température

Les champs plasma (4ème état de la matière) sont classiquement utilisés en arthroscopie (Coblation®, Smith & Nephew) pour contracter la capsule articulaire et réduire les villosités. D'autres indications se sont progressivement développées en médecine humaine comme en ORL (exérèse des amygdales, traitement des voiles du palais), gynécologie, neurologie ... Depuis 5 ans environ, la technique se développe en thérapie de la plaie et plus particulièrement lors de la phase de détersion.

La coblation® a pour mécanisme d'action de créer un champ plasma de très faible taille

(1 mm autour de la sonde) qui, au contact immédiat des tissus, détruit les ponts moléculaires. Le tissu est littéralement pulvérisé. La sonde est bipolaire, il n'y a donc pas de transmission d'énergie aux tissus environnants ni transmission de fortes chaleurs à l'origine de nécrose thermique comme on peut l'observer avec le bistouri électrique. La coblation® ne dépasse pas les 80°C au contact de la sonde.

Dans le traitement de la plaie, la coblation® permet de réaliser un parage chirurgical d'excellente qualité. Il est possible d'éliminer des quantités limitées de tissus y compris des dépôts de fibrine, difficilement accessibles avec un bistouri à lame froide. La sonde de petite taille (3 mm de diamètre) peut être glissée dans toutes les anfractuosités, ses effets étant limités en périphérie, le parage peut également être réalisé à proximité de vaisseaux ou de nerfs. La sonde présente également une fonction d'hémostase sur des vaisseaux jusqu'à 2 mm de diamètre.

Outre les effets d'exérèse, la technique limite les répercussions thermiques, réduit l'œdème et l'inflammation locale. Ces effets sont en cours d'étude afin d'être quantifiés.

La coblation® est constituée d'une console et d'une sonde bipolaire reliée à un flacon de NaCl isotonique. Le soluté ionisé fournit les ions nécessaires à la formation du champ plasma. La sonde ORL est de faible taille (3 mm de diamètre) mais une sonde dédiée au parage de plaies est en cours de commercialisation. La technique est coûteuse mais extrêmement efficace sur les plaies de grande taille, très exsudatives et localisées près de structures essentielles.

---

### Bibliographie

- Howe LM. Current concepts in negative pressure wound therapy. *Vet Clin Small Anim.* 2015 ; 45 : 565-584
- Davidson JR. Current concepts in wound management and wound healing products. *Vet Clin Small Anim.* 2015 ; 45 : 537-564
- Lopez CL et coll. Platelet-rich plasma as an adjunctive therapy for the management of a severe chronic distal limb wound in a foal. *J Eq Vet Sc.* 2014 ; 34 : 1128-1133
- Lacono E et coll. Effects of mesenchymal stem cells isolated from amniotic fluid and platelet-rich plasma gel on severe decubitus ulcers in a septic neonatal foal. *Res Vet Sc.* 2012 ; 93 : 1439-1440
- SibbonsPD et coll. Comparison of wound-healing and tissue effects using the Gyrus PlasmaKnife with monopolar, Coblation, and Harmonic Scalpel methodologies. *Comp Clin Pathol.* 2006 ; 15 : 17-26

---

### Déclaration publique d'intérêts sous la responsabilité du ou des auteurs :

- Aucun conflit d'intérêt

## *Actualités sur la prise en charge médicale des plaies*

### **Nouvelles thérapies dans la prise en charge des plaies**

**Ludovica DRAGONE**

DV, CCRP

Ambulatorio Veterinario Dog Fitness - Reggio Emilia - ITALY

The management of wounds is a daily challenge and the application of laser therapy will affect every aspect of wound healing in a positive manner. This because wounds are simply the result of an absorption of the transfer of energy by the body. The severity of wound or tissue trauma depends on the amount of energy absorbed and the area in which it is absorbed.

The term *laser* is an acronym for Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. The lasers used help to modulate cellular function using photobiostimulation that is defined as nonthermal interaction of monochromatic radiation with a target site.

Wound healing is the body's natural process of regenerating damages cells and tissue, with a complex sequences of biochemical events to repair the damage.

The application of laser therapy will affect every aspect of wound healing in a positive manner and it's a nonpharmaceutical pain relief that can be used in every patient, even with patients using every pharmaceutical drugs.

Acute wounds will heal more rapidly and chronic lesions will be remodeled with new tissue, but in every case we'll have a faster healing time with an easier regained complete function and a better quality of life.

We know the natural healing process of wounds is divided into 4 phases: inflammatory phase, proliferative phase, epithelialization phase and maturation and remodeling phase. All these 4 phases will be affected by photonic energy. Laser light stimulates fibroblast development and may affect collagen production to repair tissues and may also accelerate angiogenesis and increase the formation of new capillaries in damaged tissue.

Laser therapy may aid healing of burns too. There is an increased growth factor response within cells and tissues, which may be related

to increased ATP and protein synthesis. Laser light therapy causes vasodilatation and also may improve lymphatic drainage; this may result in decreased edema and swelling caused by bruising or inflammation.

Laser therapy may also be beneficial for difficult wounds in metabolically compromised patients. Laser photostimulation accelerated wound healing in diabetic rats in one study.

When we use laser therapy machine we need to consider a lot of parameters: wavelength, energy, laser power, spot size, power density and continuous / pulsed emission.

For the treatments of wounds is important we have a proper wavelength, the ideal is 650 nm, but we need to find a compromise for the needs of other lesions.

Energy (Joule) is the power in the time and the energy density is the energy, Joule, in the wound area, cm<sup>2</sup>. Greater doses of laser energy penetrate deeper into tissues, so we don't need to use a great dose. If we have surgical incision the best dosage is 3 J/cm<sup>2</sup>, for clean wound with abrasion 3 - 4 J/cm<sup>2</sup>, contaminated wound 4 J/cm<sup>2</sup> and for burns 3 J/cm<sup>2</sup>. An in vitro study shows higher doses (>10 J/cm<sup>2</sup>) reduce cell proliferation and viability with damage to the cell membrane and DNA. This not necessarily imply that similar finding would be present in vivo, but suggest that there may not be a linear dose-response effect.

The power is the rate at which energy is delivered, energy/time. It's expressed in Watts and 1 W = 1 J / sec. This is important to calculate the parameters to use in our machine unit. Infact if we use higher power we need shorter treatment time. The dose treatment, J/cm<sup>2</sup>, is W x sec / cm<sup>2</sup> area of treatment, so the treatment time, seconds, is J/cm<sup>2</sup> x cm<sup>2</sup> treatment area / Watt. Example: wound of 10 x 5 cm<sup>2</sup>, with a 5 W laser = 4 J/cm<sup>2</sup> x 50 / 5 = 40 seconds treatment time; with 2 W laser = 100 seconds treatment time.

I suggest to apply laser every day until needed.

In conclusion photonic therapy, in conjunction with pharmaceutical and topical approaches, greatly reduces the time needed to heal wounds to:

- Increased histamine release causing vasodilatation
- Enhanced leukocyte infiltration
- Increased nitric oxide and serotonin levels released by the cells
- Increased macrophage activity
- Increased neovascularization
- Increased fibroblast proliferation
- Increased production of collagen
- Increased keratinocyte proliferation
- Promotion of early epithelialization
- Growth factors increases
- Enhanced cell proliferation and differentiation
- Greater healed wound tensile strength.

**Déclaration publique d'intérêts sous la responsabilité du ou des auteurs :**

- non communiquée