

L'oxygénothérapie hyperbare systémique dans le traitement des plaies réfractaires



PAR
Richard Belley



François Paquet

Richard Belley, MD, CCMF, B.Sc., et François Paquet, MD, CMFC (MU), CSPQ, exercent à la Clinique des Plaies Complexes, à la Clinique de Prévention du Pied Diabétique et sont membres du Service de Médecine Hyperbare du Centre Hospitalier Universitaire de l'Hôtel Dieu de Lévis affilié à l'Université Laval.

Au Canada, 1,5 à 2 millions de personnes sont atteintes de diabète, ce nombre représentant environ 5% de la population.^{1,2} Les complications du diabète sont variées et touchent plusieurs organes. La neuropathie périphérique est la cause majeure des ulcères diabétiques avec toutes les conséquences économiques, sociales et psychologiques qui en découlent.¹¹ Entre 5 et 15%^{8,9} des patients diabétiques développeront éventuellement un ulcère au niveau des pieds.^{2,3} Ces ulcères seront responsables de 85% des amputations des membres inférieurs, le diabète demeurant la première cause d'amputation des membres inférieurs.^{3,8,9}

L'oxygénothérapie hyperbare (OHB)

L'oxygénothérapie hyperbare se définit comme l'administration d'oxygène à 100% dans un environ-

nement sous pression. Ce traitement demeure physiologiquement attrayant vu l'augmentation de l'oxygénation tissulaire. L'hémoglobine ne pouvant transporter plus de quatre molécules d'oxygène par molécule, le total d'oxygène transporté est donc de 20,4 ml d'oxygène par 100 ml de sang au maximum à l'air ambiant. La partie dissoute d'oxygène dans le plasma est seulement de 0,31 ml d'oxygène par 100 ml de plasma sanguin. Par contre, sous environnement hyperbare, il est possible d'atteindre des taux de 5,2 ml d'oxygène par 100 ml de sang à 2,4 ATA (atmosphère absolue) soit le niveau de traitement utilisé le plus souvent. Ces niveaux permettent d'obtenir des taux d'oxygène tissulaire suffisants pour permettre la reprise du processus de guérison chez les patients sélectionnés où une ischémie tissulaire locale demeure la principale raison de non guérison.

Hyperbaric Oxygen Therapy for the Treatment of Refractory Wounds

Abstract

The purpose of this article is to examine in greater detail an adjunctive therapy for refractory diabetic ulcers: hyperbaric oxygen therapy, a therapeutic approach that can be combined with the standard treatment. The experience gained in our community has helped us to better identify, assess and treat diabetic ulcers by combining hyperbaric oxygen therapy with standard treatments. First and foremost, we must remember that basic care is the

cornerstone of any treatment approach to diabetic ulcers. It is therefore essential to put emphasis on the need to adhere strongly to basic principles so that each complex wound clinic can optimally control each factor that can be related to a delay in healing.^{3,5,6,9,10} One single oversight will make us waste a lot of time. That's why the general message to convey should be "no small wound is minor on a diabetic foot." ☺



An English version of this article is available in the *Wound Care Canada* section of the CAWC Web site at www.cawc.net.



On note, par exemple, des patients avec des valeurs au laboratoire d'oxymétrie transcutanée de moins de 10 mm Hg en distal et augmentant sous hyperbare à plus de 200 mm Hg. Nous savons que l'un des principaux facteurs pour stimuler les fibroblastes à produire du collagène est un environnement avec oxygène ; voilà une des raisons pouvant expliquer l'amélioration notée chez ces patients.²⁵

En résumé, voici les principaux facteurs reliés à l'oxygénothérapie hyperbare ayant démontré un effet :^{24,25,26,27,28,29,30,31}

- Correction intermittente de l'hypoxie tissulaire ;
- Réduction de l'œdème local par vasoconstriction locale. Le tout, en maintenant une capacité pour délivrer de l'oxygène aux tissus supérieure à l'état sans oxygénothérapie hyperbare ;
- Augmentation de la réponse de l'hôte :
 - Augmentation de la réponse des macrophages dans le processus de phagocytose ;
 - Effet direct de l'oxygène sur les bactéries anaérobiques ;
 - Suppression de la production des exotoxines par certains types de bactéries ;
- Augmentation du métabolisme de l'ulcère :
 - Augmentation de la réplication des fibroblastes et de la synthèse de collagène ;
 - Épithélialisation ;
- Prévention des impacts négatifs reliés à la reperfusion (reperfusion injury), processus lié aux leucocytes ;
- Induction des récepteurs cytoquiniques et de la cytokinine :
 - Angiogénèse ;
 - Augmentation de la fonction des ostéoclastes et ostéoblastes.

Plusieurs articles ont pu démontrer l'impact clinique de ces notions physiopathologique.^{17,26,27,28,29,30,31,32} Rappelons, en dernier lieu, que l'oxygénation hyperbare ne remplacera jamais les soins de plaies de base.

Bien que notre clinique de plaies complexes nous permette de voir plus de 500 nouveaux patients par année aux prises avec un ulcère de pied diabétique, moins d'un patient sur cinquante environ, s'avère éligible aux traitements en oxygénothérapie hyperbare.

Évaluation vasculaire préalable à l'oxygénothérapie hyperbare (OHB)

Il arrive fréquemment que, malgré tous nos efforts, l'état de la plaie stagne sans que nous ne soyons capables de définir le facteur non contrôlé. L'atteinte circulatoire macro et microvasculaire n'est plus à démontrer dans le processus des patients diabétiques.^{2,3} Lors de l'investigation pour connaître l'état des vaisseaux, le laboratoire vasculaire est la première étape (après la mesure de l'indice cheville/bras) pour évaluer la présence d'une insuffisance vasculaire périphérique du membre inférieur. Le laboratoire vasculaire comprend la mesure des pressions segmentaires de la jambe et l'utilisation du doppler. Il n'est toutefois pas rare que ces résultats soient faussement rassurants ou difficiles à interpréter principalement en raison d'une non compressibilité des artères calcifiées chez le patient diabétique. Rappelons que l'évaluation diagnostique initiale dans une clinique doit débuter par la mesure de l'indice cheville/bras. Dans la littérature, il est entendu qu'un indice inférieur à 0,6 laisse suspecter une maladie périphérique distale plus sévère;^{2,3} il se peut toutefois que le résultat soit faussé comme nous venons de le mentionner. D'autres tests peuvent alors être effectués pour vérifier la présence et l'étendue de la maladie avant de procéder à une évaluation plus extensive telle l'angiographie; mentionnons, entre autres, les mesures de pression à l'orteil, les mesures transcutanées de la pression partielle d'oxygène (PtcO₂) et les mesures Duplex.

Bien que peu disponible au Québec, l'investigation par oxymétrie transcutanée permet d'évaluer l'état de la vascularisation et de la perfusion du point de vue microvasculaire. La consultation avec un chirurgien vasculaire devient pertinente si des anomalies importantes

dans les résultats physiques ou de laboratoire sont observées. Le laboratoire d'oxymétrie transcutanée nous permet de donner les exemples de résultat suivants :

- Les valeurs normales se situent au-delà de 50 mm Hg.^{16,17}



Appareil d'oxymétrie transcutanée

- Des valeurs de 35 à 40 mm Hg sont considérées comme suffisantes pour assurer une guérison adéquate du côté apport en oxygène.^{17,18,21,25,24}
- Une valeur de PtcO₂ inférieure à 20 mm Hg indique un risque 39 fois plus élevé de non guérison.^{15,21,24}

- Les patients ayant subi une amputation avec des valeurs de PtcO₂ > 40 mm Hg ont un bon taux de guérison, de 20 à 40 mm Hg une guérison plus difficile et < 20 mm Hg un mauvais taux de guérison.^{22,24,25}
- Les patients diabétiques avec des valeurs de PtcO₂ au niveau trans-métatarsien > 30 mm Hg ont un potentiel de guérison 8 fois plus grand comparativement à ceux qui ont des valeurs < 30 mm Hg.^{23,24}



Caisson hyperbare
duoplace

L'artériographie du membre inférieur demeure quand même le « gold standard » pour l'évaluation du système artériel surtout lorsqu'une chirurgie est envisagée. Cet examen demeure tout de même assez invasif et son utilisation est limitée par le risque d'insuffisance rénale aiguë sec-

ondaire à l'injection de produit de contraste chez ce type de clientèle souvent atteinte d'un certain degré de néphropathie. L'artériographie présente également comme avantage la possibilité de procéder à une angioplastie lorsque jugée nécessaire. L'IRM et les nouvelles générations de Tomodensitométrie (TDM) permettent également d'évaluer, jusqu'à une certaine mesure, l'arbre artériel du membre inférieur, l'Angio-IRM ayant l'avantage d'utiliser le gadolinium, substance de contraste n'étant pas ou très peu néphrotoxique.

Le traitement

Le traitement d'un ulcère du pied diabétique peut paraître simple à prime abord mais se révèle être, à peu de chose près, un art dont la base repose sur une équipe multidisciplinaire possédant une expertise en soin des plaies. Il faut garder en mémoire qu'il est courant que la plaie devienne chronique dans cette catégorie de patients et que cet état de fait augmente significativement le risque d'infection, d'ostéomyélite ou ultimement d'amputation.

Les principes généraux du soin des plaies sont :

1. contrôler la douleur;³
2. débarrasser la plaie des tissus morts par une méthode de débridement adaptée;
3. contrôler l'humidité et l'environnement par un pansement adapté ;
4. éliminer la mise en charge au niveau de la plaie;^{10,12}
5. traiter l'infection si nécessaire;
6. établir une fréquence appropriée pour le suivi et le changement de pansement avec le personnel soignant à domicile (via le CLSC) et le médecin en soin des plaies.¹³

Évidemment, avant toute chose, il faut s'assurer que la problématique vasculaire soit réglée par chirurgie (pontage) ou par angioplastie. De la même façon, une plaie présentant un retard de guérison et une oxymétrie démontrant une ischémie sans possibilité de revascularisation, peut possiblement bénéficier d'oxygénothérapie hyperbare.

Pour compléter l'information, nous vous suggérons l'excellent article, portant sur le pied diabétique, écrit par Inlow S., Orsted H., et Sibbald G., dont on peut retrouver le texte sur le site du CAWC (www.cawc.net). ☺

Note de la rédaction : Une liste exhaustive de références pour cet article est disponible dans la section *Wound Care Canada* du site Web de l'ACSP à www.cawc.net.

Congratulations

Canadian Association
of Wound Care



Association canadienne
du soin des plaies

on **10** years of pioneering the
advancement of wound care in Canada.
The association's initiatives in clinical practice,
public policy, research, education and
international partnerships have truly improved
patient care and clinical outcomes.

Mölnlycke 
Health Care

Mölnlycke Health Care
Quality in care for quality of life.

2010 Winston Park Drive, Suite 100
Oakville, ON L6H 5R7
Phone: 1 905 829 1502
Website: www.molnlycke.net



SilvaSorb™ Gel provides targeted antimicrobial protection.

Not too much. Not too little.

Controls bioburden without harming healthy tissue.

Overwhelming evidence shows that silver, even at low concentrations, is very effective against microorganisms. However, when higher concentrations of silver are used, it may damage proliferating tissues.

SilvaSorb Gel utilizes a MicroLattice™ technology to control the release of ionic silver at levels ideal for a sustained antimicrobial effect.

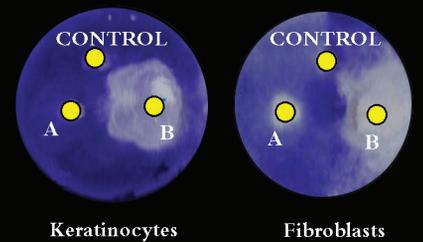
The result is more precise, more controlled antimicrobial activity that kills MRSA, VRE, *E. coli* and common strains of bacteria, yeast and fungi.

SilvaSorb Gel — the only controlled-release silver hydrogel.

SilvaSorb Gel combines a hydrogel's ability to maintain a moist wound healing environment with the benefits of bioburden control.

This remarkably effective gel is easy to use, has a wide range of applications and provides continuous and controlled antimicrobial protection for up to three days.

Large doses of silver can harm new cell growth.



**A = Low level silver (SilvaSorb)
B = High level silver (metal-coated Acticoat)**

When fibroblasts and keratinocytes are exposed to high levels of silver, such as those in Acticoat, there are large zones devoid of proliferating cells (shown by white areas in the images above).

Data on file.