

# Adaptation à bas coût de la thérapie par pression négative

Pour la cicatrisation des plaies aiguës et chroniques.

N. SIFI,  
Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique,  
EPH Béni Abbès, Béchar



## Résumé

La thérapie par pression négative (TPN) permet la constitution rapide d'un tissu de granulation sain, bourgeonnant, qui fera le lit de la cicatrisation dirigée ou de la couverture secondaire par greffe de peau ou par lambeau. Malheureusement, le coût exorbitant pour nos structures sanitaires à ressources réduites des dispositifs VAC (vaccum assisted closure) mis sur le marché et leur indisponibilité nous ont orientés vers le choix d'une solution à bas coût qui consiste en l'utilisation de l'aspiration murale et de consommables immédiatement disponibles dans tous les services de chirurgie. Nous présentons ici la technique utilisée dans notre service et ses résultats à travers un échantillon de 3 cas regroupant une lésion aiguë et deux autres chroniques, et où la TPN nous a permis d'assurer un véritable protocole de soin jusqu'à cicatrisation en réduisant les coûts du traitement, le nombre de pansements et la durée d'hospitalisation.

### >>> Mots-clés :

Plaie aiguë, plaie chronique, thérapie par pression négative, TPN.

### Introduction

C'est en 1989 que Chariker et Jeter <sup>[1]</sup> ont publié une méthode de pansement à pression négative reliant l'aspiration murale via un drain à des compresses de gaze humides que venait recouvrir un film adhésif. Ils obtenaient ainsi un tissu de granulation fin et dense. Fleischman et al., <sup>[2]</sup>, en 1993, ont appliqué à leur tour avec succès cette nouvelle thérapie dite par pression négative (TPN) chez 15 patients présentant des fractures ouvertes mais en posant cette fois-ci un pansement en mousse pendant une période prolongée dans

## Abstract

Negative pressure therapy (NPT) allows for the rapid build-up of healthy, budding granulation tissue that will provide the bed for directed wound healing or secondary coverage with skin grafts or flaps. Unfortunately, the exorbitant cost for our health facilities with reduced resources of VAC (vaccum assisted closure) marketed devices and their unavailability have led us to choose a low-cost solution which consists of the use of suction wall mount and consumables immediately available in all surgical departments. We present here the technique used in our service and its results through a sample of 3 cases combining an acute lesion and two other chronic ones, and where the NPT allowed us to ensure a real treatment protocol until healing by reducing the treatment costs, number of dressings and length of hospital stay.

### >>> Key-words :

Acute wound, chronic wound, negative pressure therapy, NPT.

le but de favoriser la granulation et la cicatrisation. C'est finalement Morykwas et Argenta <sup>[3,4]</sup>, qui vont vulgariser la technique en développant en 1997, un système comprenant une éponge en polyuréthane à cellules ouvertes et distribuant une pression négative par intermittence ou en continu à travers un moniteur d'aspiration. Le tissu de granulation obtenu par cette nouvelle approche était plus épais et plus aéré mais les coûts financiers de l'acquisition de ce dispositif et de son exploitation étaient plus élevés, le rendant non-accessible aux pays à bas revenu <sup>[5]</sup>.

Exerçant dans une structure hospitalière avec peu de moyens et ne pouvant acquérir l'un des dispositifs commercialisés (7500 \$ pour l'unité d'aspiration et 75 \$ pour chaque changement de pansement <sup>(6)</sup>), nous avons opté pour une solution à bas coût, mais tout aussi efficace qui emploie à la fois l'aspiration murale, comme décrite dans la technique originelle, mais avec l'utilisation d'une mousse dont les propriétés se rapprochent de celles en polyuréthane ou en polyvinyle alcool utilisées dans les dispositifs plus modernes. Cette adaptation nous a permis de mettre en place un véritable protocole de soins pour les plaies, y compris complexes, en accompagnant par la TPN tout le processus de cicatrisation jusqu'à épidermisation.

## Matériel et méthode

Le premier cas est celui d'un jeune homme de 22 ans ayant été traité chez un rebouteux à la suite d'un écrasement de sa cheville droite pour lequel il a bénéficié de la mise en place d'un appareillage d'immobilisation traditionnel trop serré dont l'évolution s'est faite rapidement vers la constitution d'une volumineuse collection purulente de la face interne de sa cheville droite fusant vers le haut et en antérieur avec plaque de nécrose cutanée, décollement sous cutané et signes inflammatoires importants (figure 3, A et B).

Le second cas est celui d'une femme de 58 ans, diabétique insulino-dépendante, qui présentait une ulcération de la face dorsale de son pied droit avec perte de substance et infiltration purulente vers la partie supéro-interne et vers le 2<sup>ème</sup> orteil (figure 4, A).

Le troisième cas concerne une patiente de 27 ans, paraplégique, admise à notre niveau pour la prise en charge d'une escarre sacrée au stade 4 constituant une ulcération profonde avec atteinte musculaire et osseuse et multiples plages de nécrose (figure 5, A).

Tous les patients ont bénéficié dans un premier temps d'une mise à plat avec débridement chirurgical, déterision, excision des tissus dévitalisés ou nécrosés, élimination de la fibrine, lavage abondant au sérum physiologique et d'une antibiothérapie adaptée aux résultats des examens bactériologiques réalisés sur les prélèvements. Afin d'utiliser cette technique à bas coût nous avons remplacé la mousse en polyuréthane par celle des brosses de lavage chirurgical, la tubulure et son port d'aspiration par une sonde nasogastrique ou une sonde d'aspiration bronchique N°14, 16 ou 18, l'hydrocolloïde pour la protection des berges de la plaie par du tulle gras, le film adhésif assurant l'étanchéité par un champ à

inciser, et l'unité de thérapie par l'aspiration murale et le bocal de recueil des exsudats (figure 1).

Il est préférable de commencer l'installation par la protection de la peau péri-lésionnelle en y plaçant des bandes de tulle gras. On découpe ensuite la mousse de manière à ce qu'elle corresponde en taille et en profondeur à la plaie (figure 2, A) ; puis on réalise à l'aide d'une pince droite un tunnel en son sein (figure 2, B) ; suffisamment large pour permettre l'introduction de la sonde (figure 2, C).

Nous protégeons les structures nobles (ici les tendons extenseurs) par du tulle gras (figure 2, D) ; puis plaçons délicatement la mousse dans la plaie sans recouvrir la peau intacte mais tout en dépassant la surface de la plaie d'environ 1 cm (figure 2 E) ; ensuite on procède à l'application soigneuse du champ à inciser de manière à recouvrir le pansement en mousse tout en respectant une bordure supplémentaire de façon à être complètement hermétique (figure 2, F).

Il ne reste plus alors qu'à connecter l'extrémité de la sonde au système d'aspiration murale via le bocal d'aspiration où seront recueillies les sérosités. On entame la thérapie en réglant le manomètre du vide à une pression négative de -125 mmHg (figure 1, 5), délivrée en continu. Nous avons autorisé au maximum 1 h d'interruption de l'aspiration par jour de manière à permettre la déambulation, la toilette et l'accomplissement des besoins. Les changements de pansement sont réalisés toutes les 72 h. Les plaies ont été soigneusement nettoyées au sérum physiologique lors de chaque changement de pansement, et une détersion mécanique à la curette a été réalisée lors des premiers pansements afin de minimiser la charge bactérienne en déstructurant le biofilm. Nos patients ont bénéficié de cette thérapie pendant 3 semaines, ce qui représente 5 changements de pansement en tout.

## Résultats

Les plaies ont considérablement et rapidement diminué de taille avec l'installation d'un tissu de granulation bourgeonnant apparu dès le 1er changement de pansement, propre, rouge vif, bien vascularisé, saignant au contact, aéré, sans fibrine ni exsudats. Ce tissu de granulation nous a permis d'aller dans de bonnes conditions vers la cicatrisation dirigée pour le premier cas (figure 3, F) ; et vers des gestes de couverture secondaire qui sont une greffe de peau pour l'ulcération du pied diabétique (figure 4, E) ; et un lambeau du grand fessier pour l'escarre sacrée (figure 5, E).

Il est à noter que pour la plaie du pied diabétique la TPN a permis aux tendons extenseurs des orteils mis à nu de

conserver leur aspect physiologique, leur hydratation, leur couleur blanche et n'ont pas été sujets à l'assèchement ou à la nécrose. La patiente ayant bénéficié de la greffe de peau a également été mise sous TPN en post-opératoire immédiat pendant 5 jours, ce qui a favorisé une cicatrisation plus rapide. Aucune douleur n'a été signalée durant les heures de thérapie ni au moment des changements de pansement où l'application d'un peu de sérum physiologique a suffi à réaliser le retrait sans difficultés. Le seul inconvénient notable de cette adaptation à bas coût de la TPN était la limitation des déplacements des patients du fait de la connexion du dispositif à l'aspiration murale.



Figure 1 : Eléments du dispositif de TPN « lowcost » : tulle gras en remplacement de l'hydrocolloïde (1), sonde nasogastrique ou sonde d'aspiration bronchique N°14, 16 ou 18 en remplacement du port d'aspiration et de sa tubulure (2), mousse des brosses de lavage chirurgical en remplacement de la mousse en polyuréthane (3), champ à inciser en remplacement du film adhésif assurant l'étanchéité (4), et manomètre de l'aspiration murale (5) connecté au bocal de recueil des exsudats, réglé à -125mmHg, en remplacement de l'unité de thérapie.



Figure 2 : Découpage de la mousse selon la taille et la profondeur de la plaie (A). Réalisation à la pince d'un tunnel au sein de la mousse (B). Introduction de la sonde dans le tunnel (C). Protection des tendons par du tulle gras (D). Mise en place de la mousse dans la plaie (E). Application hermétique du champ à inciser (F).



Figure 3 : Collection purulente de la face interne de la cheville droite fusant vers le haut et en antérieur avec plage de nécrose cutanée, décollement sous cutané et signes inflammatoires (A,B). Aspect après débridement et pansements classiques montrant la présence importante de fibrine (C). Après un nouveau débridement mise en place du dispositif de TPN (D). Aspect bourgeonnant du tissu de granulation, sans fibrine (E) et résultat après cicatrisation dirigée (F).



Figure 4 : Ulcération de la face dorsale du pied droit avec perte de substance et infiltration purulente vers la partie supéro-interne et vers le 2<sup>e</sup> orteil (A). Aspect après débridement, tendons extenseurs mis à nu (B). Mise en place du dispositif de TPN (C). Aspect bourgeonnant, sans fibrine, recouvrant les tendons (D). Mise en place d'une greffe de peau (E). Cicatrisation (F)



Figure 5 : Escarre sacrée de stade 4 constituant une ulcération profonde avec atteinte musculaire et osseuse et multiples plages de nécrose (A). Aspect après débridement (B). Mise en place du dispositif de TPN réalisant un « pont de mousse » (C). Réduction de la taille de l'escarre et aspect bourgeonnant, sans fibrine (D). Mise en place d'un lambeau grand fessier (E). Aspect final après cicatrisation (F).

## Discussion

Par une action mécanique liée à l'application d'une pression sub-atmosphérique contrôlée sur le lit de la plaie, associée à un drainage et à un maintien en milieu humide la TPN permet l'élimination des exsudats, minimise le risque d'infection, régule la réaction inflammatoire et favorise le bourgeonnement d'un tissu de granulation de qualité. Elle dynamise le processus physiologique de la cicatrisation jusqu'à l'obtention d'un tissu de granulation permettant d'aller vers la cicatrisation dirigée ou la réalisation d'un geste chirurgical secondaire de couverture. Elle réduit ainsi le nombre de changements de pansement, le coût des soins, la durée d'hospitalisation et installe le patient dans un confort à la fois physique et psychologique pour mener à bien le parcours de cicatrisation. Ses indications concernent toutes les pertes de substances, les plaies creuses aiguës [7] (post-traumatiques, post-interventionnelles, avec ou sans infection) ; et chroniques (ulcère de jambe [8], plaie du pied diabétique [9], escarre stade 3 ou 4 [10]), les plaies exsudatives, les brûlures de 2<sup>e</sup> degré [11], en pré- et en post-greffe cutanée [12,13]. Ses contre-indications sont essentiellement représentées par les plaies tumorales, les plages de nécrose avant leur débridement, l'ostéomyélite non traitée, la fistule non explorée, les vaisseaux sanguins exposés, le pyoderma gangrenosum, le patient non collaborant ou agité, celui avec des problèmes d'hémostase ou sous traitement anticoagulant. La TPN préserve un milieu humide et tiède favorable à la granulation, assure une protection efficace de l'os et des tendons, prévient les infections croisées en assurant une séparation hermétique du milieu extérieur, draine les sérosités et les empêche de stagner réalisant ainsi une réduction de la charge bactérienne [14]. Elle mobilise également le liquide interstitiel et réduit l'œdème tissulaire améliorant le flux sanguin [15].

Au niveau cellulaire, les microdéformations par élongation induites par la pression négative entraînent un changement dans la concentration ionique et la perméabilité de la membrane cellulaire [16], stimulent l'activité métabolique (notamment celle des facteurs de croissance cellulaire et de défense immunitaire), induisent l'augmentation des mitoses, la migration des fibroblastes ainsi que la formation d'une matrice extracellulaire en expansion [17,18].

La pression négative entraîne également la contraction des berges de la plaie (macro-déformations) et la stimulation mécanique de son sous-sol. Chez nos patients, la TPN nous a permis d'obtenir un tissu de granulation

dès le 1<sup>er</sup> pansement, réalisé à J4, ce qui est un délai très court compte tenu de la nature des lésions et de leur caractère septique. Samant et al., [19], dans une étude comparative de 100 patients ont utilisé le même dispositif que nous avons employé avec mousse, sonde nasogastrique et appareil d'aspiration murale. Ils concluent que le TPN montre une meilleure cicatrisation par rapport à la prise en charge conventionnelle avec cet avantage d'être reproductible et à moindre coût. Dans une revue systématique de la littérature et une méta-analyse publiées en 2019, Kim et al., [20], ont observé dans la prise en charge des fractures ouvertes du tibia un taux inférieur d'infection des tissus mous, de pseudarthrose, de nécrose de lambeau et de révision de lambeau dans le groupe TPN par rapport au groupe pansement conventionnel.

La TPN doit être considérée comme une technique temporaire destinée à réduire le temps de cicatrisation et à amener la plaie dans les meilleures conditions vers un geste de couverture secondaire par greffe de peau ou par lambeau ou vers la cicatrisation dirigée. Ainsi chez notre patiente diabétique présentant une ulcération de la face dorsale de son pied avec mise à nu des tendons extenseurs, la TPN nous a permis de recouvrir ces tendons par du tissu de granulation sain constituant un sous-sol favorable à l'accueil de notre greffe de peau (figure 4, D et E). Elle a également été utilisée en post-greffe immédiat en réglant le manomètre du vide à -75 mmHg, en aspiration continue, afin de stabiliser le greffon, éviter les mouvements de cisaillement et sécuriser sa prise [12]. Les bénéfices cliniques de la TPN dans la prise en charge des complications du pied diabétique, notamment des plaies après amputation ont été clairement établis dans l'étude d'Armstrong et al., [21], avec un bourgeonnement et une cicatrisation plus rapides.

## Conclusion

La TPN à bas coût constitue une solution fiable, reproductible, sûre, économique et une alternative à l'achat d'équipements et de consommables onéreux, en particulier pour les structures sanitaires des pays à faibles ressources. L'emploi de cette adaptation dont la pression négative est produite par le vide mural permet efficacement la prise en charge des plaies aiguës et chroniques, y compris complexes, en « produisant » rapidement un tissu de granulation de bonne qualité permettant secondairement d'opter dans les meilleures conditions pour la cicatrisation dirigée ou les gestes de couvertures (greffe de peau ou lambeaux), et ceci en réduisant les coûts du traitement, le nombre de pansements et la durée d'hospitalisation.

**Date de soumission**

17 Novembre 2020

**Liens d'intérêts**

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts en rapport avec cet article.

**Références**

1. Chariker ME, Jeter KF, Tintle TE, Bottsford JE (1989) Effective management of incisional and cutaneous fistula with closed suction wound drainage. *Contemp Surg* 34: 59–63
2. Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M KL. Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures. *Unfallchirurg*. 1993;96(9):488–492.
3. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg*. 1997 Jun;38(6):553-62.
4. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg*. 1997 Jun;38(6):563-76; discussion 577.
5. Singh M, Singh R, Singh S, Pandey V, DS. Vacuum assisted closure in wound management-Poor man's VAC®. *Internet J Plast Surg*. 2009;6(1).
6. Gill NA, Hameed A, Sajjad Y, Ahmad Z, Mirza R, MA. "Homemade" negative pressure wound therapy: treatment of complex wounds under challenging conditions. *Wounds*. 2011;23(4):84-92.
7. Krug E, Berg L, Lee C, Hudson D, Birke-Sorensen H, Depoorter M, et al. Evidence-based recommendations for the use of negative pressure wound therapy in traumatic wounds and reconstructive surgery: steps towards an international consensus. *Injury* 2011;42:S1–12.
8. Vuerstaek JD, Vainas T, Wuite J, Nelemans P, Neumann MH, Veeraart JC. State-of-the-art treatment of chronic leg ulcers: A randomized controlled trial comparing vacuum-assisted closure (V.A.C.) with modern wound dressings. *J Vasc Surg*. 2006 Nov;44(5):1029-37; discussion 1038.
9. Blume PA, Walters J, Payne W, Ayala J, Lantis J. Comparison of negative pressure wound therapy using vacuum-assisted closure

with advanced moist wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2008;31:631–6.

10. Whitney J, Phillips L, Aslam R, Barbul A, Gottrup F, Gould L, Robson MC, Rodeheaver G, Thomas D, Stotts N. Guidelines for the treatment of pressure ulcers. *Wound Repair Regen*. 2006 Nov-Dec;14(6):663-79.
11. Kantak NA, Mistry R, Varon DE, Halvorson EG. Negative Pressure Wound Therapy for Burns. *Clinics in Plastic Surgery*. 2017 Jul;44(3):671-677
12. Hanasono MM, Skoracki R. Securing skin grafts to microvascular free flaps using the vacuum-assisted closure (VAC) device. *Ann Plast Surg* 2007;58:573–6.
13. Blackburn JH 2nd, Boemi L, Hall WW, Jeffords K, Hauck RM, Banducci DR, Graham WP 3rd. Negative-pressure dressings as a bolster for skin grafts. *Ann Plast Surg*. 1998 May;40(5):453-7.
14. Mouës CM, Vos MC, van den Bemd GJ, Stijnen T, Hovius SE. Bacterial load in relation to vacuum-assisted closure wound therapy: a prospective randomized trial. *Wound Repair Regen*. 2004;12:11e17.
15. Hunter JE, Teot L, Horch R, Banwell PE. Evidence-based medicine: vacuum-assisted closure in wound care management. *Int Wound J*. 2007 Sep;4(3):256-69.
16. Venturi ML, Attinger CE, Mesbahi AN, Hess CL, Graw KS. Mechanisms and clinical applications of the vacuum-assisted closure (VAC) Device: a review. *Am J Clin Dermatol*. 2005;6:185.
17. Saxena V, Hwang CW, Huang S, Eichbaum Q, Ingber D, Orgill DP. Vacuum assisted closure: microdeformations of wounds and cell proliferation. *Plast Reconstr Surg*. 2004;114:1086e1098.
18. Greene AK, Puder M, Roy R, Arsenault D, Kwei S, Moses MA, Orgill DP. Micro-deformational wound therapy: effects on angiogenesis and matrix metalloproteinases in chronic wounds of 3 debilitated patients. *Ann Plast Surg*. 2006 Apr;56(4):418-22.
19. Samant SM, Sarang Bhakti. Vacuum assisted wound healing: can it prove to be cost-effective? *Int Surg J*. 2018 Apr;5(4):1358e1364.
20. Kim JH, Lee DH. Negative pressure wound therapy vs. conventional management in open tibia fractures: Systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2019 Oct;50(10):1764-1772.
21. Armstrong DG, Lavery LA; Diabetic Foot Study Consortium. Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2005 Nov 12;366(9498):1704-10.

## Courrier des lecteurs

## Réagissez à la Revue El-Hakim

Ceci est votre espace d'expression, votre avis nous intéresse.

Vous souhaiteriez réagir par rapport à l'un des articles de la revue, vous avez un avis à exprimer et vous voulez le partager avec d'autres lecteurs ?

Merci d'adresser votre courrier à [redaction@el-hakim.net](mailto:redaction@el-hakim.net)

Merci également de bien vouloir respecter ces quelques recommandations : écrivez un texte court, adoptez une prise de position claire, mettez votre signature en bas de votre texte : nom, prénom, fonction ou spécialité, localité, et si c'est le cas, toujours précisez à quel (s) article (s) précis ou publication (s) vous souhaitez réagir.

Merci également de noter que la rédaction de El Hakim se réserve le droit de ne pas publier les courriers qui ne seraient pas conformes à l'éthique professionnelle .