

**INTERET DU SYSTEME VAC DANS LA
DIMINUTION DE LAMBEAU LIBRE DANS LA
CHIRURGIE RECONSTRUCTRICE DES
MEMBRES INFERIEURS**

**Mémoire de présentation au Diplôme Universitaire
« Plaie et Cicatrisation »
Session 2003-2004 MONTPELLIER**



**BOUTREAU Isabelle, PRZEWROCKI Mireille
Infirmières CHU POITIERS
Service Traumatologie - Orthopédie**

REMERCIEMENTS

Merci à tous pour votre contribution à ce mémoire !!!

SOMMAIRE

<u>INTRODUCTION</u>	3
<u>CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE</u>	5
1. LES FRACTURES OUVERTES DU MEMBRE INFERIEUR ET SES CONSEQUENCES	5
2. LES LAMBEAUX	6
2.1 DEFINITION.....	7
2.2 HISTORIQUE.....	7
2.3 CLASSIFICATION DES LAMBEAUX	7
2.3.1 LES LAMBEAUX CUTANES SIMPLES.....	7
2.3.2 LES LAMBEAUX FASCIO-CUTANES.....	8
2.3.3 LES LAMBEAUX ARTERIALISES.....	8
2.3.4 LES LAMBEAUX MYO-CUTANES.....	8
2.3.5 LES TRANSFERTS MUSCULAIRES.....	8
2.3.6 LES LAMBEAUX HETERO-JAMBIERS.....	9
2.3.7 LES LAMBEAUX LIBRES	9
3. LE SYSTEME VAC	9
3.1 HISTORIQUE.....	9
3.2 PRESENTATION DU SYSTEME VAC.....	11
3.3 MECANISME D’ACTION.....	12
3.3.1 LE VAC ET FSL.....	13
3.3.2 EFFET MECANIQUE.....	14
3.3.3 REDUCTION DE L’OEDEME TISSULAIRE.....	14
3.3.4 VAC ET COLONISATION BACTERIENNE.....	14
3.3.5 DRAINAGE DE L’EXSUDAT.....	15
3.3.6 FERMETURE DE LA PLAIE.....	15
3.3.7 OCCLUSION.....	16
3.4 INDICATIONS.....	16
3.5 COMPLICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS.....	17
3.6 CHANGEMENT DU PANSEMENT ET ARRET DU TRAITEMET.....	19
<u>CHAPITRE II : ETUDE CLINIQUE</u>	20
1. METHODOLOGIE	20
1.1 CHOIX DE LA POPULATION	20
1.2 DUREE	21
1.3 PRINCIPE	21
2. PRESENTATION DES DONNEES	21
TABLEAU I : EPIDEMIOLOGIE	22
TABLEAU II : TYPE DE LESION	23
TABLEAU III : LE TRAITEMENT	25
TABLEAU IV : LES SUITES	28
3. ANALYSE ET REFLEXION	30
<u>CONCLUSION</u>	35
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	36
<u>ANNEXES</u>	39

INTRODUCTION

Soucieuses de progresser et d'enrichir nos connaissances professionnelles, nous nous sommes inscrites cette année pour suivre la formation du Diplôme Universitaire (plaies et cicatrisations).

Travaillant depuis de nombreuses années dans un service d'Orthopédie-Traumatologie au CHU de POITIERS, nous avons pu prendre en charge des patients ayant une pathologie traumatologique assez lourde. En effet, le service dans lequel nous exerçons, accueille principalement (93% en 2003) des malades de traumatologie : polytraumatismes avec des délabrements importants, ainsi que des patients dits « septiques », tels que des malades porteurs d'escarres, de plaies infectées... Ces patients viennent de la Région POITOU-CHARENTES, c'est pourquoi le service est devenu un des pôles de référence des établissements périphériques pour la prise en charge des patients ayant des plaies complexes.

L'évolution des techniques de prise en charge des plaies a été considérable depuis quelques années. Sur le marché pharmaceutique, nombreux sont les nouveaux traitements et pansements. Les indications sont de plus en plus précises avec aussi parfois une certaine complexité, des protocoles précis se mettent en place. Nous avons été confrontée à cette évolution et avons vu apparaître en l'an 2000 dans le service une nouvelle technique : le système VAC.

Les indications étaient nombreuses, les chirurgiens ont privilégié une indication : la perte de substance cutanée.

Cette nouvelle prise en charge a permis une amélioration dans la cicatrisation des plaies.

Nous avons constaté avec l'équipe chirurgicale que le système VAC avait diminué le nombre de lambeau de reconstruction.

Fort de cette constatation, notre cheminement s'est orienté vers une étude comparative avec d'autres établissements hospitaliers du Poitou-Charentes . Nous avons dans un premier temps contacté les services d'orthopédie-traumatologie afin de connaître les différentes prises en charge lors de délabrement important et repérer les services utilisant le système VAC. Aucun de ceux contacter employaient cette technique, c'est pourquoi « notre travail ne concerne que les patients de notre service ».

Afin de cibler notre étude, nous avons limité notre travail, nous n'évoquerons que la prise en charge des plaies que dans une situation précise : la perte de substance indirecte du membre inférieur associée à une fracture ouverte de stade III de ce membre.

L'utilisation du système VAC dans les pertes de substances cutanées due à un traumatisme du membre inférieur a entraîné une diminution dans la réalisation du nombre de lambeaux.

Nous vous proposons dans un premier temps de reprendre quelques bases théoriques afin de préciser certains points. Puis de vous relater l'étude cliniques que nous avons réalisé à partir de dossiers de patients du service.

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE

1. Les fractures ouvertes du membre inférieur et ses conséquences

La fracture est une solution de continuité des os, due le plus souvent à un traumatisme. Celui-ci est souvent direct, violent et peu entraîner des lésions associées telles que les parties molles avec risque d'ouverture cutanée. La plaie fait communiquer le foyer de fracture avec l'extérieur. Les lésions associées autour de la fracture peuvent représenter un facteur de gravité considérable : lésions cutanées, des parties molles avec tissus cellulaires sous cutanée menacées de nécrose, muscles délacérés, souillés, avec troubles de la vascularisation.

Les deux principales complications des fractures ouvertes sont le risque infectieux et la pseudarthrose.

Le risque fondamental est donc le risque infectieux. Il provient du milieu extérieur d'où la nécessité d'une prise en charge urgente afin de « nettoyer » largement la plaie souillée. L'infection est favorisée par la mortification du tissu cellulaire sous-cutané et des muscles. Le but du parage chirurgical est d'exciser les tissus voués à la nécrose.

Le retard à la consolidation osseuse est beaucoup plus fréquent dans les fractures ouvertes. En effet, la violence du traumatisme initiale et les dégâts musculaires dévascularisent l'os.

Les fractures ouvertes sont classées en trois types selon :

- Classification de CAUCHOIX et DUPARC

Type I : Ouverture punctiforme ou d'une plaie peu étendue, sans décollement ni contusion, dont la suture se fait sans tension.

Type II : Il s'agit d'une lésion cutanée qui présente un risque élevé de nécrose secondaire après suture. Cette nécrose est due soit à :

- Une suture sous tension d'une plaie ;
- Des plaies associées à des décollements ou à une contusion appuyée ;
- Des plaies délimitant des lambeaux à vitalité incertaine.

Type III : Il s'agit d'une perte de substance cutanée pré-tibiale non suturable en regard ou à proximité du foyer de fracture.

Le traitement chirurgical des pertes de substances cutanées avec fractures ouvertes du membre inférieur est traité par une réduction et immobilisation par une ostéosynthèse externe : le fixateur est utilisé surtout pour les fractures ouvertes type II et III.

Remarque : Certaines fractures fermées avec contusions importantes peuvent se transformer en fracture ouverte stade IV en nécrose cutanée.

Nous allons développer deux points importants dans la prise en charge des plaies (lambeaux cutanés et système VAC).

2. Les lambeaux :

2.1 Définition

Partie de peau ou de muscle séparé de son lieu d'origine, auquel il ne reste rattaché que par un pédicule vascularisé, utilisé pour combler les pertes de substances. Si le pédicule est sectionné, il s'agit d'un lambeau libre.*

* Définition du dictionnaire des termes de médecine. MALOINE - 22^e Edition.

2.2 Historique

Six siècles avant Jésus Christ, en Inde, le Dr SUSHRUTA reconstruisait les nez par un lambeau frontal, se terminant en 1973, basée sur l'empirisme et l'expérience.

Le lambeau prend au 20^{ème} siècle une importance de plus en plus grande. C'est le lambeau plat prélevé sur une jambe et placé sur l'autre membre inférieur plus connu sous le nom « cross-leg », employé depuis plus de 150 ans. Le premier « cross-leg » est réalisé en 1854 avec succès par le Dr HAMILTON (Chirurgien Américain de l'hôpital de BUFFALO) sur un patient victime d'un accident avec perte de substance de la peau et des parties molles de la jambe droite.

Les lambeaux cutanés sont décrits depuis plus de 80 ans. Les techniques de couvertures n'ont évoluées qu'à partir de 1970, avec l'essor de la microchirurgie et de l'anatomie des axes vasculaires. Les transferts libres de grandes quantités de peau ont été découverts depuis 1972 par Mac GREGOR et JACKSON. Ils se sont développés à partir de 1976 par des lambeaux transférables. C'est à partir de cette date qu'il y a eu des progrès dans le traitement des pertes de substances avec la redécouverte de la vascularisation musculo-cutanée.

2.3 Classification des lambeaux

2.3.1 Les lambeaux cutanés simples (Random Pattern Flap)

C'est la couverture cutanée vascularisée la plus ancienne. Elle se base sur la seule vascularisation dermo- hypodermique.

- Lambeau de translation : c'est le décollement large de la berge d'une plaie ou d'une perte de substance.
- Lambeau de rotation
- Lambeau L L L : c'est une fermeture d'une perte de substance par l'échange par deux lambeaux de rotation – translation. Il peut être utilisé pour les membres inférieurs.

- La plastie en Z : c'est un échange de deux Lambeaux triangulaires de part et d'autre d'une cicatrice. Peut être utilisé pour le creux poplité.

Les lambeaux cutanés simples ont peu d'indication pour la jambe et le pied.

2.3.2 Les lambeaux fascio-cutanés

Les transferts qui incluent l'aponévrose, respectant le plan aponévrose – tissu sous-cutané ; permet une alimentation à la peau par le réseau aponévrotique. Ces lambeaux sont utilisés pour la jambe. Le lambeau fascio-cutané est une extension du lambeau cutané simple.

2.3.3 Les lambeaux artérialisés

Les lambeaux cutanés, voir fascio-cutané (Bakamjian) comportent un axe vasculaire cutané bien défini et constant. L'intérêt est d'augmenter la longueur par rapport au pédicule. La peau peut être emportée en îlot sur le pédicule artérioveineux de drainage. Ex : le lambeau plantaire interne et le lambeau supra-malléolaire externe de Masquelet.

2.3.4 Les lambeaux myo-cutanés

Ce lambeau est basé sur le transfert d'un muscle muni d'une palette cutanée, en général en îlot ou en péninsule, autour d'un pédicule vasculaire musculaire suffisant pour assurer l'autonomie de l'ensemble. Inconvénients pour la jambe : le lambeau est trop épais et nécessite d'y associer une greffe du site receveur. Ex : le lambeau solaire et le grand dorsal.

2.3.5 Les transferts musculaires

C'est un muscle prélevé seul, sans sa peau, qui est amené autour de son pédicule nourricier jusqu'à la zone de voisinage qu'il doit recouvrir. Cette zone recouverte devra être greffée en peau mince (recouvrement cutané) et doit comporter une fermeture par un lambeau cutané.

Tous les muscles ne sont pas utilisables de la même manière pour ces transferts ; cela dépend de leur axe vasculaire. Néanmoins certains des lambeaux sont à privilégier car il apporte des nutriments et des antibiotiques avec leur axes vasculaires.

2.3.6 Les lambeaux hétéro-jambiers

Ils reposent sur les capacités de la cicatrisation cutanée, correspondent à un transfert de toute l'épaisseur cutanée et graisseuse d'une jambe à l'autre pour recouvrir une perte de substance.

2.3.7 Les lambeaux libres

C'est un transfert à distance, avec section du pédicule et de son branchement artério-veineux à la zone réceptrice. Ex : le lambeau du grand dorsal. Le premier lambeau libre fut réalisé en 1965.

3. Le système VAC

Depuis quelques années, le système VAC s'installe dans les établissements hospitaliers. Il a permis une amélioration considérable dans la prise en charge des plaies. Nous vous proposons de développer ce chapitre.

Notre expérience professionnelle et de nombreux articles ont permis de réaliser cette synthèse.

3.1 Historique

D'après les travaux d'ARGENTA et de MORYKWAS et de FLEISCHMANN, les cliniciens et les chercheurs ont adoptés cette technique dans le monde entier.

Le traitement par VAC ou P.N.T. (Pression Négative Topique) est devenu un puissant outil non pharmacologique capable de remanier le monde de la cicatrisation des plaies par les forces physiques.

La P.N.T. ou système VAC consiste à appliquer une pression négative sur une plaie fermée au moyen d'un interface en mousse réticulée. L'effet de

dépression et des forces mécaniques engendrées à l'interface mousse-plaie, entraînent différentes modifications dans la plaie influençant positivement le processus de cicatrisation.

L'emploi du drainage par aspiration pour traiter les plaies n'est pas nouveau et différents systèmes et désign ont été utilisés.

L'application de ce système à travers la plaie, est une idée brevetée connue dans le commerce sous le nom de fermeture sous vide (Vacuum Assisted Closure : VAC) par le laboratoire KCI.

Les pertes de substances des membres inférieurs sont fréquentes et parfois extrêmement graves en traumatologie.

Elles regroupent des situations cliniques et anatomo-pathologiques très variées.

Dans les traumatismes, les lésions vont de la plaie fraîche, purement cutanée, peu souillée mais qui ne peuvent pas être suturer, au gros fracas ouvert de jambe du stade III de CAUCHOIX où les possibilités de conservation du nombre sont plus réduites.

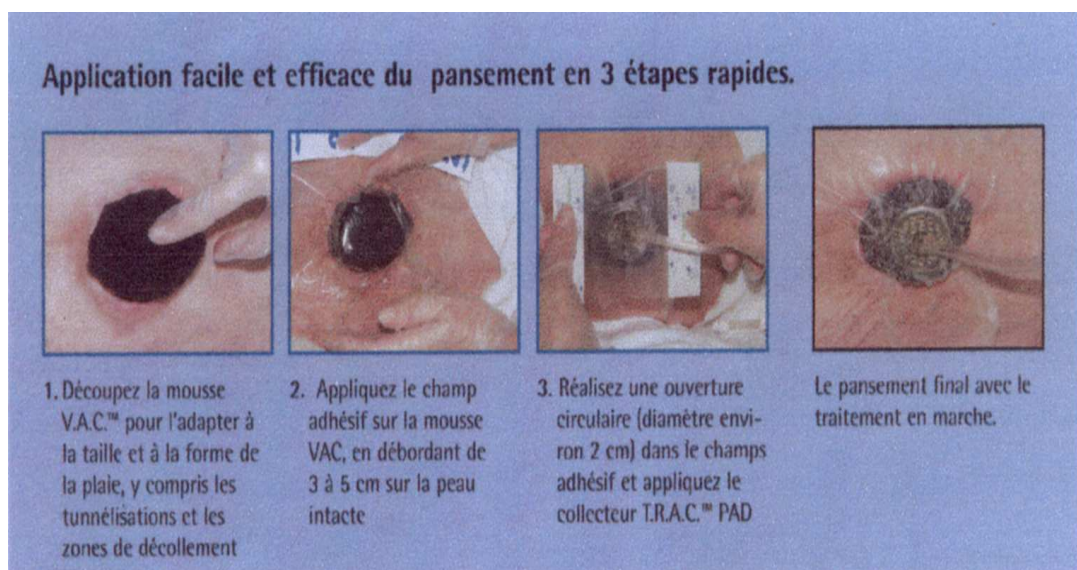
L'existence d'un élément noble exposé (tendon ou nerf) et plus encore d'un os nu fracturé ou du matériel d'ostéosynthèse dans la perte de substance est une donnée fondamentale car elle influera sur le choix de la stabilisation osseuse, de la voie d'abord et sur le type de couverture qu'il faudra choisir.

Dans l'urgence, il est souvent difficile de se prononcer sur l'évolution de la cicatrisation et des couvertures de telles lésions des parties molles. La délimitation des lésions est souvent imprécises, l'état vasculaire n'est pas souvent connu et le risque infectieux est existant en particulier lorsque l'os est exposé sur des plaies difficilement mobilisable ou proche des régions périnéales.

C'est pour ces raisons là que les chirurgiens attendent pour traiter ce type de perte de substance par parage et non par le biais d'un lambeau.

A l'heure actuelle, les chirurgiens utilisent plus souvent des pansements actifs innovant et très efficace depuis son apparition dans les années 1997. Ils pensent que ce système de pansement qui agit par aspiration permanente permet de se débarrasser des débris cellulaires riches en fibrine et en bactéries ainsi que de stimuler leur bourgeonnement, voire même de se passer d'un lambeau.

3.2 Présentation du système VAC



La thérapie VAC est une technique mise au point en 1987 par le Docteur ARGENTA, chirurgien plasticien américain et actuellement commercialisé par la société d'équipement médical KCI (Kinetic Concepts Inc). Il s'agit d'une méthode non invasive dans le traitement des plaies agissant par une pression négative localisée, contrôlée, continue ou cyclique au travers d'un bloc de polyuréthane

médical, poreux, stérile, ajustable à la taille de la plaie et ne contenant aucun principe actif. La mousse de polyuréthane est fixée sur le patient à l'aide d'un film adhésif stérile collé sur les berges saines de la plaie de façon hermétique. Comme celle-ci a une structure réticulée avec des pores ouverts, en contact avec la plaie, la pression négative exerce une force au travers de la plaie et la mousse se rétracte, donnant un aspect typiquement chiffonné : le vide ainsi créé est bénéfique pour la plaie. Cette mousse est reliée à une unité générant l'aspiration et la pression négative par un tube stérile en deux parties. La première partie est fixée hermétiquement au contact de la mousse. La deuxième partie se relie par un clip à la première et possède à son extrémité un réservoir de 300 ml qui vient se loger sur l'appareil. L'unité VAC a la forme d'une valise portable fonctionnant à la fois sur le secteur et sur batterie.

Elle permet de choisir le mode (continu ou intermittent) et la puissance de dépression (de 25 à 200 mmHg).

L'appareil est doté d'alarmes et de systèmes de détection de fuites ou de plein pour le réservoir.

3.3 Mécanisme d'action

D'après les essais cliniques et l'introduction de cette technique dans les services hospitaliers et cliniques, son mécanisme d'action exact n'est pas vraiment connu.

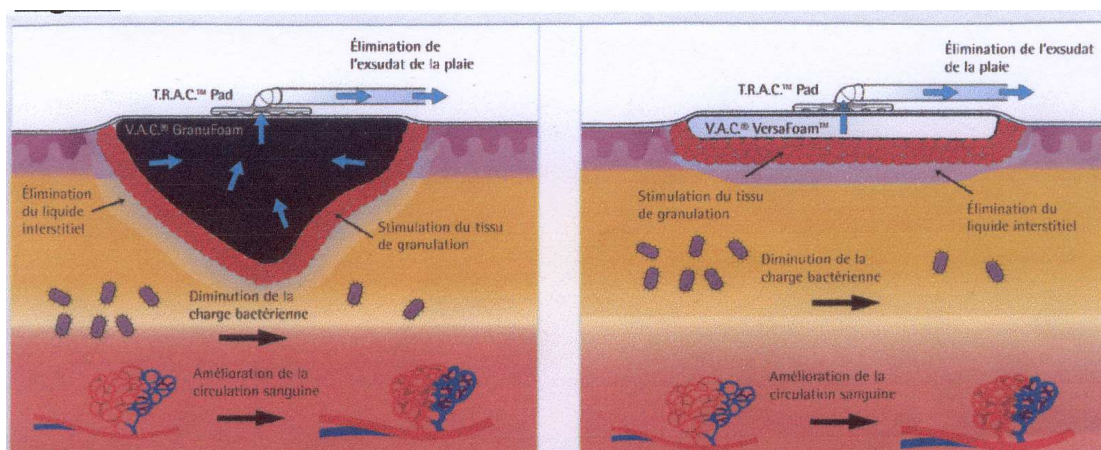
Plusieurs phénomènes pourraient être impliqués dans les phases de la cicatrisation dirigée.

Le VAC augmenterait le flux sanguin local (FSL) et diminuerait l'œdème tissulaire et la colonisation bactérienne. Elle favoriserait également la fermeture des plaies à la fois par l'induction d'une formation rapide de tissu de granulation et par des effets mécaniques.

Le VAC assure un environnement humide et draine l'excès d'exsudats.

Tous ces éléments qui rentrent en action dans la cicatrisation dirigée sont analysés par la suite.

Figure : le mécanisme d'action



3.3.1 Le VAC et FSL (Flux Sanguin Local)

Dans les suites d'un traumatisme ou d'une blessure, l'augmentation du FSL est fondamentale pour le processus physiologique de réparation.

Les changements vasculaires locaux sont nécessaires dans les phases précoces de l'inflammation, en permettant la réponse cellulaire et l'influx des polynucléaires neutrophiles et des macrophages. De plus, l'angiogénèse est au centre du phénomène de remodelage survenant dans la matrice extra-cellulaire. Un FSL inadéquat ou anormal, qu'elle qu'en soit la cause, contribue donc à une cicatrisation de mauvaise qualité.

Une des principales actions du VAC est d'améliorer les caractéristiques du FSL. Ainsi, dans une plaie chronique traînante, existe un micro-environnement défavorable, que MORYKWASS et Coll ont comparés à la zone de stase qui se produit en cas de brûlures. Le drainage de l'œdème et la restauration du FSL, minimise l'hypoxie et crée un environnement favorable. Les premiers travaux

expérimentaux de DERCH ont montré que les pressions négatives (inférieures à 150 mmHg) peuvent aller jusqu'à quadrupler le flux sanguin dermique.

Cependant, des pressions plus fortes (200 mmHg et plus) diminuent le FSL. La perte de la perméabilité vasculaire a été attribuée au dépassement de la pression hydrostatique critique, entraînant un collapsus des vaisseaux.

On peut donc penser que les pressions plus basses ont un effet mécanique direct en aspirant le sang à travers les vaisseaux, créant ainsi un gradient.

3.3.2. Effet mécanique

Il y a de plus en plus de données dans la littérature suggérant que les forces mécaniques (par exemple à l'interface mousse/plaie) ont des effets directs sur l'activité cellulaire et notamment sur l'angiogénèse. Les résultats de ICHIOLA et COLL. suggèrent que l'angiogénèse pourrait être en partie impliquée dans la réponse adaptative de la microvascularisation aux forces de cisaillement. Ainsi, il semble que le VAC pourrait agir sur la vascularisation à un niveau à la fois macroscopique, mécanique.

3.3.3 Réduction de l'œdème tissulaire

Le VAC réduirait activement l'œdème tissulaire en dissipant le liquide interstitiel : ceci pourrait être très bénéfique dans les plaies traumatiques aiguës, comme les plaies d'écrasement ou les brûlures, où l'apport vasculaire peut être précaire.

3.3.4 VAC et colonisation bactérienne

Il a été montré que le vide localisé créé par le VAC diminuait le taux de colonisation bactérienne dans le modèle expérimental porcin et dans un contexte clinique. FLEISCHMANN et COLL., MORYKWAS et COLL. et d'autres auteurs

ont documentés les bénéfices du VAC dans les plaies infectées. Les études expérimentales ont montré une diminution significative du nombre de bactéries après 5 jours de traitement par VAC suivant l'inoculation de colonies de *Staphylococcus aureus* et de *Staphylococcus épidermidis*.

Il a été aussi confirmé cet effet chez l'homme. Comme conséquence directe de cette action, le VAC a amené à une diminution de l'utilisation des antibiotiques. Le drainage de l'exsudat et des substances fibrinoïdes prévient la colonisation par les micro-organismes.

En raison du pansement de type occlusif, il diminue les risques d'infections manu-portés, tout particulièrement dans les vastes pertes de substances.

3.3.5 Drainage de l'exsudat

Il est devenu évident avec une meilleure connaissance de la cicatrisation, qu'existe un équilibre dynamique de l'activité des enzymes protéolytiques en relation avec le remodelage de la matrice.

Expérimentalement, il est montré que l'exsudat des plaies chroniques supprime *in vitro* la prolifération des kératinocytes, des cellules endothéliales et des fibroblastes.

L'exsudat renferme des concentrations élevées de certains facteurs de croissance et d'enzymes protéolytiques qui sont probablement délétères pour la cicatrisation.

En éliminant certains de ces facteurs, l'effet d'aspiration du VAC pourrait remédier à ce déséquilibre et favoriser la cicatrisation.

3.3.6 Fermeture de la plaie

Parmi les autres avantages du VAC, figure son effet mécanique sur la fermeture de la plaie, décrit comme une forme d'expansion tissulaire inversée.

L'utilisation du système d'aspiration par la mousse crée une force centripète qui attire les berges de la plaie l'une vers l'autre.

3.3.7 Occlusion

L'aspiration au travers de la mousse est également bénéfique par l'occlusion créée par l'utilisation d'un film transparent adhésif, hermétique.

Ces pansements adhésifs sont bien connus pour faciliter la cicatrisation, en maintenant un environnement humide et leur effet sur la vitesse de re-surfage épidermique est bien établi.

L'effet favorable de l'environnement humide passe aussi par une prévention de la déshydratation tissulaire et de la mort cellulaire, une accélération de l'angiogénèse, une augmentation de la destruction des tissus et de la fibrine et une potentialisation de l'interaction entre les facteurs de croissance et leurs cellules cibles.

En outre, la douleur est significativement diminuée.

3.4 Indications

De nombreuses situations cliniques ont été décrites pour l'application du VAC, en particulier traumatismes des membres supérieurs et inférieurs (même en présence d'os nu ou de matériel), fasciite nécrosante, brûlures, plaies déhiscentes, escarres, ulcères de jambes de causes diverses, greffes, préparation de la plaie à un acte chirurgical, l'utilisation du VAC se répartit en 4 grandes indications : plaies aiguës et chroniques, adjuvant à la chirurgie, procédé de sauvetage.

L'usage du VAC est bien décrite dans les plaies aiguës et chroniques mais son utilisation potentiel pour d'autres applications dans son contexte est peut être plus prometteuse.

Un des avantages potentiels du VAC est qu'il est peut être appliqué facilement en médecine générale ; cette indication est devenue plus réaliste avec la mise au point récente de pompe à vide ambulatoires, miniaturisées.

Un autre champ de développement est d'utiliser le VAC comme adjuvant à la chirurgie. L'accélération de la cicatrisation, permettant une préparation de la plaie plus rapide, de meilleure qualité, signifie que des opérations plus simples pourraient être réalisées et que des interventions complexes, longues et coûteuses, comme le transfert de lambeau microvasculaire, pourraient être évitées. Cette « descente dans l'échelle de reconstruction » a des implications techniques et financières dans la prise en charge chirurgicale des patients.

La motivation initiale du développement du VAC étant le traitement des patients âgés, fragilisés, à haut risque pour l'anesthésie, chez qui toutes les options habituelles de traitement des plaies avaient échoué.

L'utilisation du VAC doit être considérée chez tous ces patients, et même comme traitement de première intention.

De fait, pour aboutir à des résultats optimaux, de plus en plus de preuves militent en faveur d'une utilisation du VAC le plus précoce possible dans certains types de plaies, notamment dans les plaies chirurgicales fraîchement débridées.

Cette technique doit être considérée pour toute plaie qui ne peut cicatriser de première intention.

3.5 Complications et contre-indications

Le VAC avec utilisation de mousses est une technique simple, pour laquelle, peu de complications ont été rapportée. Des réactions allergiques au film adhésif transparent peuvent survenir et une attention particulière doit être portée aux sujets dont la peau est très fine. Quelques autres mettent en garde contre le problème potentiel d'une nécrose de pression liée au tube de drainage.

Ce système est difficile à mettre en place techniquement dans certaines situations :

- Lorsqu'un fixateur externe est présent car chaque orifice de fiche devient une source de fuite.
- Lorsqu'il y a des zones cutanées non couvertes ou fraîchement greffées à proximité de la perte de substance que l'on veut traiter par VAC, car il faut alors les protéger ou les recouvrir également.

Des pressions négatives fortes peuvent causer chez certains patients un inconfort et des douleurs : ARGENTA et MORYKWAS conseillent de diminuer la pression jusqu'à ce que la douleur disparaisse.

Ils mettent aussi en garde contre la possibilité de dessèchement de la plaie et de gêne à la cicatrisation par l'application non contrôlée de fortes pressions négatives générées par des dispositifs muraux.

La pousse tissulaire entre les mailles de la mousse est une constatation fréquente avec l'utilisation de bloc en polyuréthane, mais ceci peut être évité en interposant un pansement non adhérent (comme le Mépitel, à base de silicone). On peut aussi recourir à une mousse en polyvinyle pour des plaies plus superficielles.

Un autre problème est la durée du traitement. En général, l'application du VAC stimule rapidement la formation de tissu de granulation. Cependant si le traitement est arrêté de façon prématuré ou si le changement de pansement est réalisé trop souvent, la qualité du tissu de granulation peut véritablement régresser selon un phénomène de rebond secondaire. Ceci renforce la nécessité de laisser en place le pansement pendant 4 à 5 jours, voire plus longtemps.

L'utilisation directe du VAC sur des lésions cancéreuse n'est pas indiquée actuellement : l'augmentation du FSL pourrait accélérer la croissance tumorale. Ceci doit être présent à l'esprit même dans des plaies traînantes depuis longtemps, où une confirmation historique est conseillée avant de mettre en route le

traitement par VAC. Les autres contre-indications relatives concernent les anomalies de l'hémostase ou les traitements par anticoagulants.

L'ostéomyélite non traitée : l'os nécrosé et infecté doit être éliminé. Une antibiothérapie générale doit être administrée.

Les artères ou les veines exposées : les vaisseaux ne doivent pas être en contact avec la mousse. Elles doivent être protégées par une interface (un film gras type Adaptic) pour ne pas léser ou les perforer avec l'action irritante de l'aspiration continue. Pour les plaies trop fibrineuses ou nécrotiques, un débridement doit être effectué.

3.6 Changement de pansement et arrêt du traitement

Les pansements sont changés tous les 3 à 5 jours. Le moteur doit être arrêté une heure avant de défaire le pansement pour que la mousse n'adhère pas trop pour faciliter son décollement et éviter d'arracher les bourgeons. Cette opération est souvent douloureuse malgré toute les précautions employées. Le pansement adhésif est délicatement retiré suivi de la mousse.

Dans la plupart des cas, dès les premiers pansements, la plaie se couvre d'un tissu de granulation rouge framboise et les pertes de substances profondes se combleront rapidement. La durée de traitement par le système VAC est très différente pour les plaies aiguës post-chirurgicales et les escarres, souvent plusieurs semaines : le chirurgien décide d'arrêter le VAC lorsque l'état de la plaie permet de réaliser une intervention simple dans de bonnes conditions. Dans les plaies chroniques, le but est de relancer la cicatrisation avant de faire une greffe ou des traitements locaux.

CHAPITRE II : ETUDE CLINIQUE

Les fractures ouvertes du membre inférieur associées à une perte de substance sont régulièrement prise en charge dans le service. Les problèmes tels que le risque infectieux, le retard à la consolidation, les difficultés de cicatrisation compliquent cette prise en charge.

La configuration anatomique du membre inférieur fait qu'en fonction du lieu, les problèmes de recouvrement se posent. En effet grâce aux muscles qui entourent le fémur, la prise en charge sera « plus simple » que pour un traumatisme du tibia.

En collaboration avec l'équipe médicale, nous avons réalisé une étude clinique. Celle-ci est basée sur un travail comparatif entre deux prises en charge différentes.

1. Méthodologie

1.1 Le choix de la population

Nous avons sélectionnés dix patients du service, ayant eu un gros délabrement des membres inférieurs, pouvant être accompagnés de fractures ouvertes. Il existe une nette prédominance masculine avec neuf hommes pour une femme, âgés de 20 à 58 ans. La moyenne d'âge est de 30 ans. Ils ne présentent aucuns antécédents particuliers, avec absences de polyopathie, ou facteurs de risques.

Nous avons étudiés trois cas cliniques sans utiliser le VAC, car ce système n'était pas connu dans le service, puis sept cas cliniques avec le VAC possible à partir des années 2000.

1.2 La durée

Les cas cliniques ont été choisies sur un échantillon dans les années 1998 à 2004.

1.3 Le principe

Nous avons sélectionnés différents cas, avec les chirurgiens du service, tous admis aux urgences, avec délabrement du ou / des membres inférieurs avec ou / sans fractures ouvertes et perte de substances, suite à des traumatismes à haute énergie.

Avec l'accord de nos supérieurs, nous avons pu nous rendre aux archives médicales (central) pour faire sortir tous les dossiers nécessaires à notre étude.

Par la suite nous avons établi un recueil de données pour chacun des patients, puis effectués différents tableaux afin d'y classer ces données.

Le but de ce travail a été d'analyser les différents arguments qui font que le système VAC est une indication dans la prise en charge des gros délabrements de membres inférieurs.

2. Présentation des données

Tableau I : Epidémiologie

Tableau II : Type de lésion

Tableau III : Le traitement

Tableau IV : Les suites

TABLEAU I : EPIDEMIOLOGIE

PATIENT	AGE	SEXE	ANNEE	MECANISME
M. J	35	M	07/1998	Chute à travers un plafond Accident du 27/07/1998
M. R	35	M	07/1998	AVP Moto Accident du 17/07/1998
M. G	35	M	09/1998	AVP percuté par un véhicule léger
M. N	33	M	10/2201	Chute d'une poutre
M. D	20	M	07/2002	AVP poids lourd Contre poids lourd
M. RP	32	M	12/2003	AVP car contre camion
M. CM	24	M	02/2004	Chute de 4 mètres
ME V	39	F	02/2004	AVP piéton contre voiture Enceinte de 8 mois
M. GM	22	M	03/2004	Plaies par motoculteur
M. NA	58	M	04/2004	Plaies par motoculteur

TABLEAU II : TYPE DE LESION

PATIENT	TYPE DE FRACTURES	LESIONS ASSOCIEES
M. J	Fracture de la jambe gauche + Ecrasement	
M. R	Fracture extrémité distale du Fémur droit sus et Intercondylienne ouverte : Stade II	Fracture aile iliaque droite : Fracture acromion droit ; érosion et Contusion importante du visage et Hémi-corps droit ; contusion Pancréatique et intra abdominale, Hémopneumothorax, trauma- crânien, œdème cérébral
M. G	Fracture 1/3 moyen jambe gauche Déplacée + délabrement Musculocutanée stade III, Ischémie du pied Fracture du col du fémur droit	Luxation épaule droite Traumatisme du bassin Fracture aileron sacrée droit
M. N	Fracture diaphysaire du tibia et péroné droit Fracture déplacée de la malléole interne cheville droite	
M. D	Fracture ouverte de deux jambes : A droite : stade III A gauche : plaie	
M. RP	Plaie de la fosse poplitée gauche Aponévrotomie pour syndrome de loge Fracture non déplacée de la malléole externe cheville droite	Complication neuro- vasculaire
M. CM	Fracture ouverte de l'extrémité inférieur du tibia gauche Fracture ouverte du calcanéum non déplacée stade II + plaie talonnière droite Fracture de l'os métatarse droit Plaie pied droit Lésion traumatique du muscle et tendon long extenseur d'un orteil au niveau de la cheville et du pied gauche Lésion traumatique de l'artère dorsal et artère tibial antéro-postérieur	

ME V	Fracture per-trochantérienne du fémur droit Fracture ouverte de la malléole interne droite : stade II Plaies ouvertes multiples de la jambe droite Fracture articulaire de P1 des 4° et 5° orteils droit	Césarienne
M. GM	Luxation du genou gauche Fracture ouverte et luxation Trimalléolaire droite Plaies sous malléolaire externe droit, gros délabrement de la jambe gauche	Luxation épaule gauche
M . NA	Plaie cuisse droite Fracture tibia droit et gauche Plaies + lésions de la veine fémorale cuisse gauche Fracture malléole externe gauche Section de l'artère tibiale antérieur et postérieur Gros délabrement de la jambe gauche	

TABLEAU III : LE TRAITEMENT

PATIENT	OSTEOSYNTHESES	PROTOCOLE DE PANSEMENT	SYSTEME VAC	GREFFE/LAMBEAU
M. J	Réduction + fixateur externe gauche (type Hoffman)	Phase de détersion par la flammazine* Puis cicatrisation dirigée	Système V.A.C. non commercialisé dans notre service	
M. R	Fixateur externe + broches jambe droite	1 ^{ère} hospitalisation : Phase de détersion par la flammazine* du genou et du pied fait quotidiennement Incision de décharge à J 2 pansement par adaptic* et actisorb* De J 6 à J 12 : décapage de la zone nécrosée A J 39 phase de cicatrisation dirigée par l'usage de l'adaptic* et actisorb* 2 ^{ème} hospitalisation : Tulle gras* de J 1 à J 14 puis cicatrisation par protocole bétadine* J 25 pansement à l'air	Idem	
M. G	D.H.S. droit à J 1 fixateur externe de la jambe gauche	Phase de détersion par la flammazine* fait quotidiennement jusqu'à J 25 puis tous les 2 jours	Idem	Lambeau Postérieur cutané et musculaire
M. N	Ostésynthèse cheville droite fixateur externe type orthofix	Cicatrisation dirigé	Utilisation du V.A.C pendant 18 jours sur le lambeau Réfection du pansement tous les 3 à 5 jours	Lambeau solaire au niveau du ¼ distal de la jambe droite. Greffe d'os Greffe de peau mince sur le lambeau (résillée)

M. D	Fixateur externe jambe gauche Aponévrotomie de la jambe droite Curetage de la jambe droite Reconstruction du tibia par greffe osseuse	Pansements fait au bloc sous anesthésie générale tous les 2 jours	Utilisation du V.A.C. pendant 13 jours	Lambeau de jumeau interne à droite à J 0. A J 27 : lambeau solaire au niveau du ¼ distal de la jambe droite + greffe cutanée
M. RP	Suture nerveuse + parage de la plaie Aponévrotomie pour syndrome de Loge de la jambe gauche	De J 2 à J 8 pansement par algostéril* + tulle gras, fait tous les jours Greffe de peau : pansement à base de vaseline* et urgotull* (cicatrisation dirigée)	Utilisation du V.A.C. de J 9 à J 19 au mollet et au creux poplité Réfection fait tous les 6 jours	Greffe de peau mince sur la face postérieure du membre inférieur gauche à J 20
M. CM	Broches au niveau des métatarses du pied gauche Fixateur externe du pied gauche	Pansements fait au bloc sous anesthésie générale tous les 2 jours	Utilisation du V.A.C sur le pied gauche pendant 5 jours sur le lambeau pendant 15 jours	Greffe de peau mince résillée au dessus du pied gauche + mollet gauche à J 45 Lambeau neuro- cutané sural de la face postérieur du mollet gauche à J 16
ME V	Ostéosynthèse du trochanter et de la malléole interne droite	Plaies multiples de la jambe droite : pansements fait au tulle gras* tous les 2 jours Greffe de peau : protocole vaseline* et tulle gras* tous les 2 jours Pansements de prise de greffe : algostéril* fait tous les 2 jours puis à l'air avec	Utilisation du V.A.C pendant 1 mois sur les plaies de la jambe droite refait tous les 3 ou 4 jours au bloc opératoire sous anesthésie générale	Greffe de peau résillée de la jambe droite à J 32

		vaseline*		
M. GM	Réduction de la luxation du genou gauche Ostéosynthèse malléole droite Fixateur externe membre inférieur gauche	Pansement de la jambe droite protocole : tulle gras* puis bédadine* refait tous les 2 jours Pansement de greffe : algostérial* + tulle gras jusqu'à J 11 refait tous les 2 jours	Utilisation du V.A.C. pendant 6 jours au niveau du mollet gauche	Greffe de peau mince face antéro-externe de la jambe gauche à J 18
M . NA	Fixateur externe de la jambe droite Fixateur externe de la jambe gauche Patch sur la veine fémorale gauche Exploration des plaies Amputation mi-cuisse gauche à J 31	Pansement de la jambe droite : cicatrisation dirigée Pansement du moignon : cicatrisation dirigée refait tous les 2 jours	Utilisation du V.A.C de J 3 à J 15 fait au bloc opératoire de la jambe gauche refait tous les 3 jours	A J 15 : lambeau musculaire du jumeau externe jambe gauche

*INTERFACE tel que : Adaptic, Urgotull, Tulle gras
PANSEMENT AU CHARBON tel que : Actisorb
ALGINATE tel que : Algostérial

TABLEAU IV : LES SUITES

PATIENT	DUREE D'HOSPITALISATION	NOMBRE D'OPERATION	COMPLICATIONS
M. J	Séjour de 9 mois	Trois interventions	A J 11 jours : infection sur les fixateurs externes (fracture pérono-tibial) A J 5 mois ½ : amputation de la jambe gauche A J 8 mois : reprise à cause d'un abcès de la jambe gauche Ostéite sur la fracture de la jambe gauche
M. R	Pendant 2 mois ½ pour la 1 ^{ère} hospitalisation A J 8 mois ½ ; séjour de 7 jours A J 10 mois : séjour de 35 jours	Quatre interventions	A J 69 jours : abcès de la jambe droite A J 8 mois : pseudarthrose avec pus Ostéite tiers moyen distal de la jambe droite Amputation à l'union tiers moyen / tiers supérieur de la jambe droite AJ 10 mois : amputation de la cuisse en zone saine + pontage de l'artère poplitée
M. G	Pendant 4 mois ½ pour la 1 ^{ère} hospitalisation A J 8 mois ½ : séjour de 5 jours A J 9 mois ½ : séjour de 7 jours	Cinq interventions	A J 10 jours : surinfection de la fracture ouverte + hématome J 3 mois ½ : amputation du tiers supérieur de la jambe gauche A J 8 mois ½ : infection du moignon
M. N	Pendant 21 jours pour la 1 ^{ère} hospitalisation A J 7 mois ½ : séjour de 2 mois A J 17 mois : séjour de 2 mois	Cinq interventions	Pseudarthrose de la jambe droite (ablation de matériel de la malléole interne) Abcès sur la fracture Fistule du tibia droit : ablation du matériel +

			curetage avec lyse osseuse et greffe d'os Nécrose au pourtour du lambeau de la partie inférieure
M. D	Pendant 2 mois ½ pour la première hospitalisation A J 6 mois : séjour de 1 mois A J 18 mois : séjour de 10 jours A J 21 mois : séjour de 9 jours	Quatre interventions	A J 6 mois : ablation des fixateurs externes de la jambe droite, suspicion de sepsis d'une fiche + ablation de la plaque A J 18 mois : curetage de l'ostéite de la jambe droite A J 21 mois : pseudarthrose de la jambe droite car fracture non consolidée
M. RP	Séjour de 1 mois ½	Deux interventions	A J 5 jours : pontage poplité en saphène veine interne
M. CM	Séjour de 2 mois	Cinq interventions	Ischémie relative du pied gauche dans les premiers jours : revascularisation dans les jours suivants
ME. V	Séjour de 2 mois	Deux interventions	A J 6 jours : nécrose cutanée + excision de lésion infectieuse diffuse de la peau et des tissus mous
M. GM	Séjour de 28 jours	Trois interventions	
M. NA	Séjour de 2 mois	Trois interventions	A j 31 jours : amputation de la jambe gauche Absence de vascularisation jusqu'au creux poplité

3. Analyse et réflexion

Les dix patients de notre étude, présentent en général tous des fractures de stade II et III Cauchoix et Duparc. Deux cas présentent une ischémie du membre traumatisé.

Depuis l'apparition de ce type de pansement au sein du service, nous avons constatées qu'en tant qu'infirmière : la prise en charge des plaies a évoluée au fil du temps.

Trois patients M. J., R. et G., hospitalisés avant 2000, ont eu un séjour beaucoup plus long, entre quatre à neuf mois par rapport aux sept autres patients (M. N, D, RP, CM, GM, NA et Me V), qui ont pu bénéficier du système VAC.

Pour ces trois patients, la phase de détersion a demandée beaucoup plus de temps. L'évolution de la cicatrisation a été très lente, avec apparition de complication (ostéite, pseudarthrose) d'où la nécessité de plusieurs interventions :

- Trois pour M. J,
- Quatre pour M. R,
- Cinq pour M. G.

Pour ces trois cas, la phase de détersion a été longue avec une difficulté à obtenir un tissu sain et souvent avec une récurrence de nécrose. Quand l'aspect de la plaie n'est pas favorable, une stimulation du bourgeonnement a été obtenue par le système VAC dès les premiers pansements.

Pour les patients qui ont pu bénéficier du VAC, la détersion a été pratiquée au bloc opératoire avec l'application de la première mousse dans les premiers jours. Ce qui a permis une cicatrisation accélérée avec un tissu de granulation de qualité. Le fait d'avoir recours le moins possible à la chirurgie, et à une cicatrisation plus rapide ont comme corollaire la diminution de la durée d'hospitalisation ; ce qui est loin d'être négligeable dans une politique de santé de réduction des coûts.

Le VAC permet de faire bourgeonner des plaies en un temps réduit, voire de traiter à lui seul, sans l'aide d'un lambeau des situations où une couverture chirurgicale aurait été nécessaire.

Ce traitement (VAC) fait partie de l'arsenal thérapeutique et ainsi obtenir un bourgeonnement et un recouvrement secondaire rapide par greffe. Ex : Me V : un mois de VAC sur sa plaie jambe droite puis une greffe de peau à J 32. Cf. photo. (voir annexe).

Le temps de réfection des pansements a diminué ainsi que la charge de travail de l'infirmière (depuis l'apparition de ce système VAC). La phase de détersion mécanique est moins importante voire même inexistante pour certains cas. Le VAC est utilisé de la phase de détersion à l'épidermisation. Il est donc nécessaire d'avoir une équipe soignante formée et motivée pour cette technique.

Les pansements effectués avant 2000 avaient une durée importante, avec parfois une mobilisation d'une ou deux infirmières. M. G, avait un pansement d'une durée minimum de deux heures et refait quotidiennement.

Tandis qu'avec le VAC, le pansement est plus rapide environ trente minutes et il monopolise rarement deux infirmières.

Ce pansement peut-être aisément changé, sans traumatisme pour la plaie ou pour les tissus périlésionnels. Le confort des patients est amélioré.

La douleur lors de la réfection du VAC semble moins importante pour le patient, par rapport à un pansement traditionnel. Nous avons constaté une diminution de la consommation d'antalgique (de la classe des morphiniques) effectuée trente à soixante minutes avant le pansement. La douleur est ressentie différemment par le patient en fonction de la mise en place de la mousse avec ou pas d'interface.

Nous avons également remarqué, une meilleure implication des patients dans l'évolution de leurs plaies avec une motivation importante. Ex : La cigarette ne

favorise pas la cicatrisation : avant le VAC , les patients ne voyaient pas l'intérêt d'arrêter de fumer et à l'heure actuelle ils y prêtent plus d'attention. Ex : M. NA a arrêté de fumer pendant son hospitalisation et pendant son traitement par le VAC, a pu bénéficier à J 15 d'un lambeau.

Les conditions du lambeau en urgence ou urgence différée se font le plus souvent pour les fractures Cauchoix III avec des axes vasculaires en bon état apparent, et sans l'existence d'écrasement musculaire ou de délabrement local « douteux ». L'emploi des lambeaux donne un tissu sain bien vascularisé de manière autonome.

La décision d'effectuer un lambeau sur un délabrement des membres inférieur reste du domaine des chirurgiens. L'infirmière participe activement à la réfection des pansements.

Il y a quelques années la chirurgie de recouvrement était plus importante avec la lourdeur des soins et des complications. Ex : Le lambeau libre utilisé dans le cadre des pertes de substances étendues : tel que le grand dorsal est le lambeau de référence pour plusieurs raisons (lambeau de grande taille, vaisseaux de diamètre important, possédant un pédicule de longueur suffisante, accessible au plan technique à tout chirurgien orthopédiste.

Depuis que le service utilise le système VAC, et après une discussion avec les chirurgiens, le niveau de gravité de la chirurgie orthopédique à diminuer d'un niveau voir même de deux dans la réalisation des lambeaux en général.

La réalisation de lambeau libre a considérablement diminuée. Aucun de nos 7 patients ont bénéficié de ce type de lambeau. Actuellement dans le service depuis plusieurs mois, aucun des patients autres que ce de l'étude ont eu un lambeau libre, qui reste malgré tout une chirurgie lourde avec 15% d'échecs et des séquelles au site donneur.

Pour les trois premiers cas cliniques malheureusement des complications sont intervenues (Tableau IV les suites) avec une amputation pratiquée à 5 mois ½ pour M. J, à 8 mois pour M. R et à 3 ½ pour M. G.

L'amputation peut devenir nécessaire lors d'une tentative de conservation d'un membre par l'échec d'un lambeau libre de couverture, la thrombose des axes vasculaires, l'échec de revascularisation, l'apparition d'une gangrène gazeuse.

Certes l'amputation d'emblée recule les progrès de la chirurgie, l'efficacité des antibiotiques et l'investissement des chirurgiens, l'ont fait reculer davantage tous les jours. Le progrès n'a d'intérêt pour le patient que si on lui maintient une jambe capable de le porter et qui lui permette de se déplacer. Mieux vaut alors un bon appareillage, qu'un membre définitivement invalide.

Il est certain que plus le sujet est jeune, moins les chirurgiens auront tendance à vouloir amputer d'emblée, ce qui est tout à fait légitime. Il faudra parfois s'y résoudre après consolidation des lésions car le sauvetage du membre inférieur peut être une réussite, mais le résultat reste parfois catastrophique.

Le coût du système VAC reste élevé (pansement mousse : prix unitaire de 29^E à 48^E PUHT selon les modèles, réservoir : 28^E à 50,80^E PUHT selon les modèles). Cependant son utilisation abaisse certainement le coût moyen du traitement puisqu'il semble réduire nettement le temps de cicatrisation et donc des soins par rapport aux autres techniques de pansements. Le problème du coût des machines et des consommables peuvent faire préférer des moyens plus rustiques bien que moins performants.

Le service possède actuellement deux machines. Nous avons la possibilité de pouvoir mettre en place le nombre de VAC nécessaire, en même temps, sans être limitée dans le temps et la durée, sur prescription médicale. Ex : M. V ; 1 mois sur sa jambe droite avant sa greffe.

En 2003, nous avons utilisé environ 70 VAC sur différentes pathologies. Dans le service nous voulions souligner le rôle capital de notre équipe pluridisciplinaire dans notre organisation de notre travail afin d'apporter une meilleure qualité de prise en charge.

L'implication de l'infirmière est fortement reconnue par l'équipe médicale. Ce travail de concertation et de collaboration permet d'inscrire la prise en charge des plaies comme un projet d'équipe où chacun à sa place. La complicité d'une équipe pluridisciplinaire ne peut être que positive dans la prise en charge d'une plaie.

La question que l'on se posait concernant les cas cliniques de M. J, R, et G, s'ils avaient pu bénéficier du système VAC, aurait-on pu diminuer le temps d'hospitalisation ? obtenir une cicatrisation ? et diminuer les complications ?

CONCLUSION

La prise en charge des plaies a été tout le temps une source de préoccupations pour les soignants. Des traitements multiples et variés ont été essayés, adoptés. Le système VAC en fait partie. Il arrive régulièrement à tout chirurgien dans son activité quotidienne de traumatologue de prendre en charge des lésions graves des membres inférieurs sans fermeture cutanée initiale possible. Le plus souvent les limites incertaines de la vitalité cutanée ne permettent pas la réalisation d'un lambeau en urgence, nécessitent parfois des parages itératifs sans anesthésie et sont souvent habituellement « pansées à plat ». Grâce à l'arrivée de ce nouveau pansement (VAC), les limites du traitement conservateur semblent encore repoussées. Il a fait preuve de son utilité dans les pertes de substances d'origine traumatique en attente d'une chirurgie de recouvrement.

Au terme de ce travail, en tant que soignante confrontée quotidiennement au problème des plaies, ils nous semblent que le système VAC, solutionne bien des situations difficiles à traiter et ce coût moyen.

Cependant, nous ne pouvons faire d'étude statistique vu le faible nombre de patients de cette série (trois cas sans VAC et sept avec VAC). Actuellement, nous avons en cours une étude prospective qui confirmera peut être de manière significative l'intérêt du VAC dans ce type de pathologie.

BIBLIOGRAPHIES

ARGENTA L.C., MORYKWA M.J. Vacuum assisted Closure ; a new method for wound control and treatment, clinical experience – Ann Plast Surg 38, 6 : 563-576, 1997.

La pression négative A – DOMPMARTIN – CHU de CAEN
Journal des plaies et cicatrises Spécial – Tome VII – N° 32 – Mai 2002
Et Tome VIII – N° 37 – Mai 2003.

ANN – OUEST – 2000 P. 111 à 115

MANAGEMENT OF OPEN TIBIAL FRACTURES BYRD – HS ;
SPICER – TE ; CIERNEY – G 3d Plast – Reconstr – Surg – 1985 Nov – 76(S) 719-30.

TEOT L, CHERENFANT E, OTMAN S- Traitement des vastes pertes de substances par le système VAC (Vacuum Assisted Closure). In : Les cahiers des journées régionales des plaies et cicatrises. Paris : Médias Flashs, 1997 = 91-102.

TEOT L Le système VAC (Vacuum Assisted Closure). Objectif peau 1998 ; 40 = 222-5.

DANTZER E. Vacuum Assisted Closure : cicatrisation par pression négative. Journal des plaies et cicatrisation 1997 ; 7 : 145-7.

L. TEOT, P.E. BANWELL. Journal of wound Care – Vol 12 N°1 Janvier 2003. La pression négative topique (PNT) : évolutions d'un nouveau traitement des plaies.

Revue chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur
Novembre 2003.

J. Luc CARIOU et Dominique MARTIN. Dix ans de lambeaux cutanés.
Orthopédie CHUPS Pitié Salpêtrière Septembre 2000.

Le NEND ; le GUILLOU E, HUW, DUBRANA F. , POUREYRON Y,
LEFEVRE C. Lambeau musculaire dans le traitement des fractures ouvertes des
membres.

Vacuum Thérapy Approved For Médicare Reimbursement . Med Tech. 1
Janvier 2001.

The mini VAC Therapy system : KCI Médical.

Laurence X., WEBB, MD : Perspectives on Modern orthopaedics : New
Techniques in Wound Management : Vacuum Assisted Wound Closure. Septembre –
Octobre 2002.

Treatment of the Exposed Achilles Tendon using négative Pressure
Wound Thérapy : A case Report; journal of bur care et rehabilitation may-june 2002.

Fermeture assistée par pression négative dans le traitement des lésions
par dégantage : reprise de annals of Plastic surgery; juin 1999

O. SCHEUFLER, A. PEEK, N.M. KANIA, K. EXNER. Problem-
adapted application of vacuum occlusion dressings : case report and clinical
experience. January 2000

A.J.DEFRANZO, L.C.ARGENTA, MW MARKS, J.A. MOLNAR :
the use of vacuum-assisted closure therapy for the treatment of lower-extremity
wounds with exposed. Octobre 2001.

LIPPINCOTT WILLIAMS et WILKINS : vacuum assisted wound
closure for the management of patients with high-energy soft tissue
injuries. Novembre-décembre 2003.

M. MALISSARD, J. NONNENNACHER, A. WILK SAURAMPS

MEDICAL ; chirurgie plastique et traumatologie couverture des pertes de substances
de la jambe et du pied.

ANNEXES