

BONNES PRATIQUES INTERNATIONALES

RECOMMANDATIONS DE BONNES PRATIQUES : PRISE EN CHARGE DES PLAIES DANS L'ULCÈRE DU PIED DIABÉTIQUE





Une publication de Wounds International
www.woundsinternational.com

A reçu le soutien d'une subvention à l'éducation de B Braun



Les opinions exprimées dans ce document représentent le travail des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de B Braun.

Publié par

Wounds International,
une division de
Schofield Healthcare Media Limited
Enterprise House
1-2 Hatfields
London SE1 9PG, Royaume-Uni
www.woundsinternational.com



Comment citer ce document.

Recommandations de Bonnes Pratiques : Prise en Charge des Plaies dans l'Ulcère du Pied Diabétique, Wounds International, 2013.

Disponible sur :
www.woundsinternational.com

Ce document traite des recommandations de prise en charge des plaies dans les ulcères du pied diabétique (UPD). Il vise à offrir aux spécialistes et non spécialistes où qu'ils se trouvent, un guide clinique pertinent et pratique, pour une prise de décision appropriée et une cicatrisation efficace des plaies chez les personnes présentant un ulcère du pied diabétique.

Du fait des lacunes de la littérature dans le domaine de la prise en charge des plaies, ce document se concentre sur l'importance de l'évaluation, de la détersion et du nettoyage des plaies, de la reconnaissance et du traitement de l'infection et de la sélection du pansement approprié pour obtenir une guérison optimale des patients. Cependant, la cicatrisation de l'ulcère ne représente qu'un aspect de la prise en charge du patient diabétique. Le rôle du contrôle du diabète, des stratégies de décharge de pression et d'une approche intégrée des soins des plaies dans la prise en charge de l'ulcère du pied diabétique (sujets tous abordés de façon exhaustive dans d'autres écrits) est également abordé. La prévention des ulcères du pied diabétique n'est pas traitée dans le présent document.

La portée de nombreuses recommandations locales et internationales relatives à la prise en charge de l'ulcère du pied diabétique est limitée par l'absence de recherches de bonne qualité. Ce document vise à aller au-delà des orientations existantes en tirant, en plus, des enseignements de la très grande expérience d'un groupe important international de praticiens experts. Cependant, il n'a pas pour objet de représenter un consensus, mais plutôt de constituer un guide des bonnes pratiques susceptible d'être personnalisé aux besoins individuels et aux limitations des différents systèmes de soins, et d'être adapté à la pratique locale.

GRUPE DE TRAVAIL D'EXPERTS

Groupe Développement

Paul Chadwick, podologue principal, Salford Royal Foundation Trust, Royaume-Uni
Michael Edmonds, Professeur du service Diabétologie et Endocrinologie, Centre de soins du pied diabétique, Hôpital King's College, Londres, Royaume-Uni
Joanne McCardle, Podologue spécialisé en clinique et en recherche dans le diabète, hôpital universitaire du NHS Lothian, Edimbourg, Royaume-Uni
David Armstrong, Professeur de chirurgie et directeur, Southern Arizona Limb Salvage Alliance (SALSA), Collège de médecine de l'Université de l'Arizona, Arizona, États-Unis

Groupe en charge de la revue

Jan Apelqvist, Consultant principal, Département d'Endocrinologie, Hôpital universitaire Skåne, Malmö, Suède
Mariam Botros, Directrice, Diabetic Foot Canada, Association canadienne du soin des plaies et coordonnateur clinique, Women's College Wound Healing Clinic, Toronto, Canada
Giacomo Clerici, Directeur du centre de soins du pied diabétique, IRCC Casa di Cura Multimedica, Milan, Italie
Jill Cundell, Conférencier/praticien, Université de l'Ulster, Belfast Health and Social Care Trust, Irlande du Nord
Solange Ehrler, Service de réadaptation fonctionnelle, Institut Universitaire de Réadaptation Clémenceau, Strasbourg, France
Michael Hummel, MD, Centre de diabète Rosenheim & Institut de recherche sur le diabète, Helmholtz Zentrum München, Allemagne
Benjamin A Lipsky, Professeur émérite de médecine, Université de Washington, États-Unis ; Professeur invité, maladies infectieuses, Université de Genève, Suisse ; enseignant associé, Université d'Oxford et directeur adjoint, cours pour diplômés, école de médecine de l'Université d'Oxford, Royaume-Uni
José Luis Lázaro Martínez, Professeur à plein temps, Unité du pied diabétique, Université Complutense, Madrid, Espagne
Rosalyn Thomas, Chef adjoint du service podologie, conseil de santé de l'Université Abertawe Bro Morgannwg, Swansea, Pays de Galles
Susan Tulley, Podologue principal, hôpital Mafraq, Abou Dhabi, Émirats arabes unis

Introduction

Les UPD sont des plaies chroniques complexes qui ont un important impact à long terme sur la morbidité, la mortalité et la qualité de vie des patients^{1,2}. Les personnes qui développent un UPD présentent un risque plus élevé de décès prématuré, d'infarctus du myocarde et d'AVC fatal que celles ne présentant pas d'antécédents d'UPD³. Contrairement aux autres plaies chroniques, le développement et la progression d'un UPD sont souvent compliqués par des pathologies associées au diabète, telles qu'une neuropathie et une maladie vasculaire. Ces complications, ainsi que l'altération de la fonction des polynucléaires neutrophiles, la perfusion réduite des tissus et la carence en synthèse protéique qui accompagnent fréquemment le diabète, mettent les praticiens face à des problèmes de prise en charge des plaies spécifiques et uniques¹.

Les UPD sont relativement fréquents - au Royaume-Uni, 5 % à 7 % des personnes souffrant de diabète ont actuellement ou ont eu un UPD^{4,5}. En outre, environ 25 % des personnes souffrant de diabète développent un UPD au cours de leur vie⁶. Au niveau mondial, environ 370 millions de personnes souffrent de diabète et ce nombre est en augmentation dans tous les pays⁷. D'après Diabetes UK, en 2030, quelque 552 millions de personnes seront diabétiques dans le monde⁸.

Les UPD ont un important impact économique. En 1999, une étude américaine a estimé à 28 000 dollars sur une période de deux ans le coût de traitement moyen d'un épisode d'UPD pour un patient ambulatoire⁹. D'après les publications, en 1997, les coûts moyens par patient hospitalisé pour les complications des membres inférieurs étaient de 16 580 dollars pour les UPD, de 25 241 dollars pour les amputations des orteils ou des orteils avec amputations distales et de 31 436 dollars pour les amputations majeures^{10,11}.

L'étude EURODIABE a examiné la totalité des coûts directs et indirects pour un an dans plusieurs pays européens. Les coûts totaux moyens calculés à partir de 821 patients ont été d'environ 10 000 euros, l'hospitalisation représentant le coût direct le plus élevé. D'après les données de la prévalence pour l'Europe, les estimations indiquent que les coûts associés au traitement des UPD pourraient atteindre jusqu'à 10 milliards d'euros par an¹².

En Angleterre, les complications du pied représentent 20 % de la somme totale dépensée

par le National Health Service pour les soins du diabète, ce qui équivaut à environ 650 millions de livres par an (ou 1 livre pour chaque somme de 150 livres dépensées)⁵. Bien sûr, ces chiffres ne prennent pas en compte les coûts indirects pour les patients, tels que l'effet sur le bien-être physique, psychologique et social et le fait que de nombreux patients ne peuvent plus travailler pendant une période prolongée à cause de leurs plaies⁶.

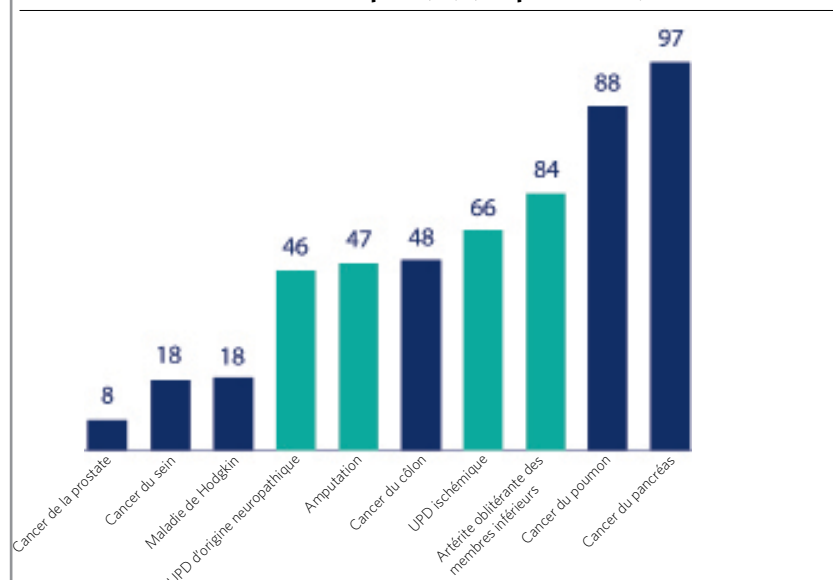
Un UPD est un événement pivot dans la vie d'une personne souffrant de diabète, et un marqueur de maladie et de comorbidités graves. Sans intervention précoce et optimale, la plaie peut rapidement se détériorer, conduisant à l'amputation du membre touché^{5,13}.

D'après certaines estimations, un membre inférieur serait amputé toutes les 20 secondes en raison de complications du diabète¹⁴.

En Europe, le taux d'amputation annuel pour les personnes diabétiques serait de 0,5 % à 0,8 %¹⁵, tandis qu'aux États-Unis, des rapports ont mentionné que quelque 85 % des amputations de membre inférieur dues au diabète commencent avec une ulcération du pied^{16,17}.

La mortalité suivant une amputation, qui augmente avec le degré de l'amputation¹⁸, est comprise entre 50 % et 68 % à cinq ans, ce qui est comparable à la plupart des tumeurs malignes, voire pire^{13,19} (Figure 1).

FIGURE 1 : Mortalité relative à cinq ans (%) (adaptation de¹⁹)



Des statistiques aussi sombres ne sont pourtant pas une fatalité. Une prise en charge appropriée et rigoureuse permet de retarder ou d'éviter la plupart des complications graves des UPD¹.

D'après certains, il est possible d'éviter 85 % des amputations lorsqu'un protocole de soins efficace est adopté²⁰. Malheureusement, une formation insuffisante, une évaluation et des méthodes de traitement non adaptées, une orientation inappropriée des patients et un mauvais accès aux équipes spécialisées dans les soins des pieds sont autant d'obstacles à la perspective d'obtention de résultats optimaux^{21,22}.

Le succès du diagnostic et du traitement des patients présentant des UPD implique une approche globale qui comprend :

- une maîtrise optimale du diabète ;
- des soins des plaies locaux efficaces ;
- la lutte contre les infections ;
- des stratégies de décharge de la pression ;
- le rétablissement du flux pulsatile du sang.

De nombreuses études ont montré qu'une intervention planifiée visant à guérir les UPD est plus efficace lorsque le patient est au centre des soins prodigués par une équipe multidisciplinaire.

L'un des principes clés sous-jacents à ce document est celui selon lequel l'infection est une menace majeure pour les UPD - bien plus que

pour les plaies d'autres étiologies non sujettes à l'évolution du diabète. Une étude menée à l'échelle européenne a révélé que 58 % des patients se rendant dans un centre de soins des pieds avec un ulcère récent présentaient une plaie cliniquement infectée²³. De même, une étude américaine monocentrique a montré qu'environ 56 % des UPD étaient cliniquement infectés²⁴. Cette étude a également montré que le risque d'hospitalisation et d'amputation du membre inférieur était 56 à 155 fois plus important pour les patients diabétiques présentant une infection du pied que pour ceux qui en étaient exempts²⁴.

Reconnaître l'importance d'un début de traitement précoce pourrait permettre aux praticiens de prévenir une progression vers une infection sévère menaçant l'intégrité d'un membre, et potentiellement arrêter l'évolution inévitable vers l'amputation²⁵.

Ce document offre aux praticiens un protocole de soins des plaies global (page 20), qui comporte une série d'étapes visant à prévenir les complications au travers d'une prise en charge active - à savoir, un traitement rapide et approprié de l'infection, l'orientation vers un angiologue pour prendre en charge l'ischémie et des soins des plaies optimaux. Ce plan doit être associé à une éducation appropriée du patient et à une approche intégrée des soins.

Étiologie des UPD

Les causes sous-jacentes des UPD auront une incidence importante sur la prise en charge clinique et doivent être déterminées avant la mise en place d'un protocole de soins

Chez la plupart des patients, une neuropathie périphérique et une artérite oblitérante des membres inférieurs (AOMI) (voire les deux) jouent un rôle central, raison pour laquelle les UPD sont fréquemment classés comme (Table 1)²⁶:

- Neuropathique
- Ischémique
- Neuro-ischémique (Figures 2-4).

La neuro-ischémie est l'effet combiné de la neuropathie diabétique et de l'ischémie, dans lequel la macroangiopathie et, dans certains cas, la dysfonction microvasculaire altèrent la perfusion d'un pied diabétique^{26,27}.

NEUROPATHIE PÉRIPHÉRIQUE

La neuropathie périphérique peut prédisposer le pied à l'ulcération au travers de ses effets sur les nerfs sensitifs, moteurs et autonomes :

- La perte de sensation protectrice ressentie par les patients dans la neuropathie sensorielle les rend vulnérables aux traumatismes physique, chimique et thermique
- La neuropathie motrice peut entraîner des déformations du pied (tels qu'orteils en marteau et pieds en griffe), ce qui peut se traduire par des pressions anormales sur les proéminences osseuses
- La neuropathie autonome est généralement associée à une peau sèche, ce qui peut se traduire par des fissures, des crevasses et des callosités. Un pouls bondissant, souvent interprété à tort comme l'indication d'une bonne circulation, en est une autre caractéristique²⁸.

La perte de sensation protectrice est une composante majeure de la quasi-totalité des UPD^{29,30}. Elle est associée à une multiplication par sept du risque d'ulcération⁶.

Les patients sujets à une perte de sensation ont une conscience diminuée de la douleur et des autres symptômes d'ulcération et d'infection³¹.

ARTÉRITE OBLITÉRANTE DES MEMBRES INFÉRIEURS

Les personnes atteintes de diabète sont deux fois plus susceptibles de présenter une AOMI que celles qui n'en souffrent pas³². Il s'agit également d'un facteur de risque essentiel dans

l'amputation du membre inférieur³⁰. La proportion de patients dont l'UPD comporte une composante ischémique augmente. Or, d'après certains, cette composante serait un facteur contributif au développement des UPD chez jusqu'à 50 % des patients^{14,28,33}.

Il est important de se souvenir que, même en l'absence d'un mauvais apport artériel, une microangiopathie (dysfonction des petits vaisseaux) contribue à la mauvaise cicatrisation de l'ulcère dans les UPD neuro-ischémiques³⁴. Une diminution de la perfusion dans le pied diabétique est un scénario complexe, caractérisé par divers facteurs liés à la dysfonction microvasculaire en plus de l'être à l'AOMI³⁴.

Les UPD sont généralement le résultat de la survenue concomitante de deux facteurs de risque ou plus. Des éléments intrinsèques tels que la neuropathie, l'AOMI et la déformation du pied (résultant, par exemple, de changements neuropathiques structurels), accompagnés d'un traumatisme externe tel qu'une chaussure mal adaptée ou une blessure au pied peuvent, avec le temps, conduire à un UPD⁷.



FIGURE 2 : UPD d'origine neuropathique



FIGURE 3 : UPD ischémique



FIGURE 4 : UPD neuro-ischémique

TABLEAU 1 : Caractéristiques typiques des UPD selon leur étiologie

Caractéristique	Neuropathique	Ischémique	Neuroischémique
Sensation	Perte sensorielle	Douloureux	Degré de perte sensorielle
Callosité/nécrose	Callosités présentes et souvent épaisses	Nécrose fréquente	Callosités minimales Sujet à la nécrose
Lit de la plaie	Rose et présentant une granulation, entouré par des callosités	Pâle et desquamant avec une faible granulation	Faible granulation
Température et pouls du pied	Chaud avec pouls bondissant	Frais et sans pulsations	Frais et sans pulsations
Autre	Peau sèche et fissurée	Cicatrisation retardée	Risque d'infection élevé
Emplacement typique	Zones portantes du pied, telles que les têtes des métatarses, le talon et le dos des orteils en griffe	Extrémités des orteils, bords des ongles et entre les orteils et bords extérieurs du pied	Bordures du pied et des orteils
Prévalence (d'après ³⁵)	35 %	15 %	50 %

ÉVALUATION DES UPD

Les patients présentant un UPD doivent faire l'objet d'une évaluation globale qui prenne en compte les facteurs intrinsèques et extrinsèques

Pour le praticien non spécialisé, la principale compétence requise est de savoir quand et comment orienter un patient présentant un UPD vers l'équipe multidisciplinaire de soins des pieds (EMDSP ; voir page 19). Les patients présentant un UPD doivent être évalués par l'équipe dans le jour ouvrable suivant leur apparition - voire plus tôt en présence d'une infection sévère^{22,36,37}. Cependant, de nombreux établissements ne comprennent pas d'EMDSP et les praticiens doivent travailler seuls. Dans ces situations, le pronostic du patient dépend souvent des connaissances d'un praticien particulier sur le pied diabétique et de son intérêt pour ce sujet.

Les patients présentant un UPD doivent faire l'objet d'une évaluation globale afin de permettre l'identification des facteurs intrinsèques et extrinsèques. Cette évaluation doit comporter les antécédents complets du patient incluant ses médicaments, ses comorbidités et l'état de son diabète³⁸. Il est également nécessaire de prendre en compte l'historique de la plaie, les UPD ou les amputations antérieures et tout symptôme évocateur de neuropathie ou d'AOMI²⁸.

EXAMEN DE L'ULCÈRE

Un examen physique doit permettre de répondre aux questions suivantes :

- la plaie est-elle à prédominance neuropathique, ischémique ou neuro-ischémique ?
- si elle est ischémique, existe-t-il une ischémie critique des membres ?
- existe-t-il des déformations musculo-squelettiques ?
- quelle est la taille/la profondeur/l'emplacement de la plaie ?
- quels sont l'état/la couleur du lit de la plaie ?
 - Noir (nécrose)
 - Jaune, rouge, rose
- du tissu osseux est-il exposé ?
- y a-t-il une présence de nécrose ou de gangrène ?
- la plaie est-elle infectée ? dans l'affirmative, des signes et symptômes systémiques d'une infection (fièvres, frissons, instabilité métabolique et confusion) sont-ils présents ?
- une mauvaise odeur est-elle présente ?
- une douleur locale est-elle présente ?
- un exsudat est-il présent ? quels sont le degré de production (abondant, modéré, faible, absent), la couleur et la consistance de l'exsudat et ce dernier est-il purulent ?
- quel est l'état du bord de la plaie (callosités, macération, érythème, œdème, décollement) ?

Documentation des caractéristiques de l'ulcère

Le fait de noter la taille, la profondeur, l'aspect et l'emplacement de l'UPD contribuera à établir une base pour la prise en charge, à élaborer un plan de traitement et à suivre les éventuelles réactions aux interventions. Il est également important d'évaluer la région située autour de la plaie : un érythème et une macération indiquent la présence d'autres complications susceptibles d'entraver la cicatrisation de la plaie³⁸.

Il est utile de faire des photographies numériques des UPD lors de la première consultation, puis périodiquement, afin de documenter les progrès³⁹. Ces photographies sont particulièrement utiles pour garantir la cohérence des soins entre les différents professionnels de santé, faciliter la télésanté dans les zones reculées et fournir une illustration de l'amélioration au patient.

TESTS DE DÉTECTION DE LA PERTE DE SENSATION

Deux tests simples et efficaces sont fréquemment utilisés pour la neuropathie périphérique :

- monofilament (de Semmes-Weinstein) de 10 g
- diapason 128 Hz standard.

Le monofilament de 10 g est l'outil de dépistage le plus fréquemment utilisé pour déterminer la présence d'une neuropathie chez les patients atteints de diabète²⁸. Il doit être appliqué en divers endroits le long de la face plantaire du pied. Les lignes directrices varient pour ce qui est du nombre d'emplacements conseillés, mais le consensus international est de tester trois emplacements (voir Figure 5)⁷. Le résultat est positif si le patient ne peut pas sentir le monofilament lorsque celui-ci est appuyé contre le pied avec suffisamment de force pour le plier⁴⁰.

La présence de la neuropathie est également démontrée par l'incapacité à ressentir la vibration émanant d'un diapason classique. D'autres tests sont disponibles, tels que le biothésiomètre et le neurothésiomètre, qui sont deux dispositifs portables plus complexes utilisés pour évaluer la perception de la vibration.

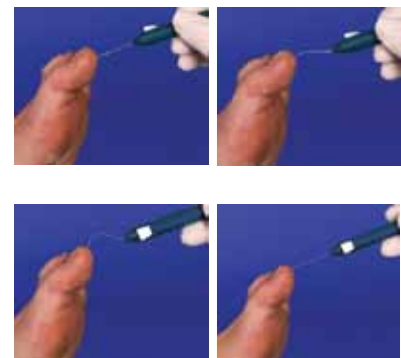
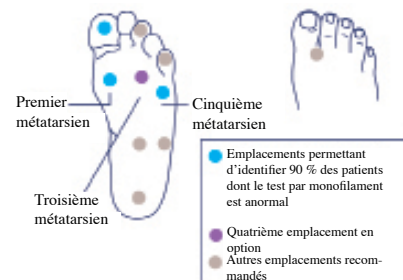
Ne pas tester la présence de neuropathie dans les zones de callosités, celles-ci étant susceptibles de masquer toute sensation provoquée par les dispositifs de test de la neuropathie et pouvant donner un résultat faux-positif.

FIGURE 5 : Procédure de réalisation du test par monofilament (adaptation de⁷)

Le groupe de travail international sur le pied diabétique (IWGDF) recommande de réaliser le test du monofilament selon la procédure suivante.

- L'examen sensoriel doit être réalisé dans un cadre calme et relaxant.
- Le patient doit fermer les yeux de façon à ne pas voir si l'examineur applique le monofilament ni où il l'applique.
- Le patient doit être assis en supination, les deux pieds au même niveau.
- Commencer par appliquer le monofilament sur la main du patient ou sur l'intérieur du bras, afin qu'il sache à quoi il doit s'attendre.
- Appliquer le monofilament perpendiculairement à la surface de la peau avec une force suffisante pour plier ou déformer le monofilament.
- Demander au patient :
 - s'il ressent la pression appliquée (oui/non) ;
 - l'endroit où il ressent la pression (pied gauche/pied droit).
- Appliquer le monofilament le long du périmètre du site de l'ulcère (et non dessus).
- Ne pas laisser le monofilament glisser sur la peau ou entrer en contact de manière répétitive sur le site du test.
- La durée totale de l'approche (contact cutané et retrait du monofilament) doit être d'environ 2 secondes.
- Appliquer le monofilament trois fois sur chaque emplacement, en incluant au moins une simulation d'application supplémentaire au cours de laquelle le filament n'est pas appliqué.
- Encourager le patient pendant le test en lui faisant des commentaires positifs.
 - Une sensation protectrice est présente à chaque emplacement si le patient répond correctement à deux des trois applications.
 - Une sensation protectrice est absente lorsque deux réponses sur trois sont incorrectes.

Remarque : le monofilament ne doit pas être utilisé sur plus de 10 patients sans une période de récupération de 24 heures.



Utilisation d'un monofilament pour tester la présence de neuropathie

Il faut être conscient du fait que les patients présentant une petite lésion des fibres nerveuses et des nerfs sensitifs intacts peuvent souffrir d'une neuropathie douloureuse. Ils peuvent alors décrire une douleur vive, en coup de poignard, à type de brûlure, fulgurante ou en décharge électrique, qui peut être pire la nuit et troubler le sommeil⁴¹. L'absence de discernement du chaud et du froid peut aider à identifier les patients souffrant d'une petite lésion des fibres nerveuses.

TESTS DE VÉRIFICATION DE L'ÉTAT DES VAISSEAUX

La palpation des pouls périphériques doit faire partie intégrante de la routine de l'examen physique et comporter l'évaluation du pouls fémoral, poplité et pédieux (dos du pied et tibial postérieur). L'évaluation des pouls est une compétence acquise et présente un degré élevé de variabilité inter-observateur, avec des taux élevés de faux-positifs et faux-négatifs. On signale une absence de pouls du dos du pied chez 8,1 % des individus sains, le pouls tibial postérieur étant absent chez 2,0 % d'entre eux. Néanmoins, l'absence des deux pouls pédieux, lorsque ceux-ci sont évalués par un clinicien expérimenté, suggère fortement la présence d'une maladie vasculaire périphérique touchant le pied⁴². En cas de doute quant au diagnostic d'AOMI, il est

important de diriger le patient vers un spécialiste afin de procéder à une évaluation vasculaire complète.

Lorsque ces techniques sont disponibles, l'échodoppler, l'indice tibio-brachial (ITB) et la forme d'onde de Doppler peuvent être utilisés en appui aux observations cliniques si elles sont pratiquées par un praticien compétent. La pression au niveau des orteils, et dans certains cas, la mesure transcutanée d'oxygène (lorsque le matériel est disponible), peuvent être utiles pour mesurer la perfusion tissulaire locale.

Un pied ischémique peut sembler rose et relativement chaud, même avec une perfusion défaillante, en raison d'une dérivation artérioveineuse. Une décoloration retardée (rubor) ou un remplissage veineux supérieur à cinq secondes en déclivité peut indiquer une mauvaise perfusion artérielle⁴³.

Les autres signes évocateurs de l'ischémie comprennent⁴⁰:

- Une claudication : douleur dans les muscles de la jambe, généralement due à l'effort (bien que cela soit souvent absent chez les personnes diabétiques)
- Une différence de température entre les pieds.

EXPLICATION DES TERMES FRÉQUENTS

Ischémie critique des membres : il s'agit d'une manifestation chronique de l'AOMI dans laquelle les artères des membres inférieurs présentent un blocage sévère. Cela se traduit par une douleur ischémique dans les pieds ou les orteils, même au repos. Les complications d'une mauvaise circulation comprennent les ulcères cutanés ou la gangrène. Non traitée, elle entraînera l'amputation du membre touché.

Ischémie aiguë des membres : cette ischémie, qui survient en cas d'absence soudaine de circulation sanguine vers un membre, est due à une embolie ou une thrombose. Sans revascularisation chirurgicale, une ischémie aiguë complète conduit à une nécrose étendue des tissus dans les six heures.

En cas de suspicion d'une ischémie sévère chez un patient présentant un UPD, il convient de diriger le patient aussi rapidement que possible vers une EMDSP disposant d'un accès à un chirurgien vasculaire. Si le patient présente une ischémie critique des membres, cela doit se faire en urgence. Un patient présentant une ischémie aiguë des membres caractérisée par les six « P » (en anglais) (abolition des pouls [pulselessness], douleur [pain], pâleur [pallor] [coloration tachetée], froid glacial [perishing cold], paresthésie [paraesthesia] et paralysie [paralysis]) représente une urgence clinique et peut courir un grand risque s'il n'est pas pris en charge efficacement en temps voulu⁴⁴.

IDENTIFICATION D'UNE INFECTION

La reconnaissance d'une infection chez les patients présentant des UPD peut être difficile, mais il s'agit pourtant de l'une des phases les plus importantes de l'évaluation. C'est à cette phase précoce cruciale que les praticiens ont la possibilité de freiner ce qui est souvent la progression d'une simple infection (légère) en un problème plus grave, dans lequel on retrouve nécrose, gangrène et souvent amputation⁴⁵. Environ 56 % des UPD deviennent infectés et, en tout, quelque 20 % des patients présentant une plaie infectée du pied devront subir une amputation du membre inférieur³⁰.

Facteurs de risque de l'infection

Les praticiens doivent connaître les facteurs qui augmentent la probabilité d'une infection⁴⁶ :

- Résultat positif au test du contact osseux par

sonde métallique (probe-to-bone)

- UPD présent depuis plus de 30 jours
- Antécédents d'UPD récidivants
- Plaie du pied traumatique
- Présence d'AOMI dans le membre touché
- Amputation antérieure du membre inférieur
- Perte de la sensation protectrice
- Présence d'insuffisance rénale
- Antécédents de marche pieds nus.

L'apparition fréquente d'une insuffisance artérielle, d'un état d'immunodépression et d'une perte de la sensation de douleur signifie que la moitié des patients peuvent ne pas se présenter avec les signes classiques de l'infection et de l'inflammation, tels que rougeur, chaleur et gonflement⁴⁷. Par conséquent, les praticiens doivent rechercher la présence de signes « secondaires » plus subtils évocateurs d'une infection, notamment un tissu de granulation friable, un décollement de la plaie, une mauvaise odeur ou un exsudat⁴⁷.

Diagnostic clinique et cultures

Un diagnostic d'infection de pied diabétique doit être porté en se fondant sur les signes et symptômes cliniques, pas uniquement sur les résultats microbiologiques. Toutes les plaies ouvertes sont colonisées par des micro-organismes, ce qui rend difficile l'interprétation des cultures positives. Le groupe de travail IWGDF et l'Infectious Disease Society of America (IDSA) ont élaboré des critères cliniques validés pour la reconnaissance et la classification de l'infection du pied diabétique⁴⁶ (Tableau 2).

Si une infection est suspectée, les praticiens doivent pratiquer les cultures appropriées, de préférence des tissus mous (ou de l'os lorsqu'une ostéomyélite est suspectée), ou des aspirations des sécrétions purulentes⁴⁶. Certains préconisent l'utilisation de la technique de l'écouvillonnage profond après nettoyage et débridement de la plaie^{17,38}. L'écouvillonnage superficiel s'est révélé non conforme, les cultures des écouvillons étant susceptibles de faire croître des contaminants de surface et de passer régulièrement à côté des véritables agents pathogènes à l'origine de l'infection^{38,46,48}.

La plupart des infections aiguës chez les patients n'ayant pas été récemment traités par antimicrobiens sont dues à des cocci aérobies à Gram positif, en particulier des staphylocoques. Les infections plus chroniques, ou celles qui apparaissent après une antibiothérapie, sont souvent polymicrobiennes, les bacilles aérobies à Gram négatif se joignant aux cocci aérobies à Gram positif. Les anaérobies obligatoires peuvent être isolées avec des techniques appropriées, généralement sous

TABLEAU 2 : CLASSIFICATION ET SÉVÉRITÉ DES INFECTIONS DU PIED DIABÉTIQUE (ADAPTATION DE⁴⁶)

Critères cliniques	Grade/sévérité
Aucun signe clinique d'infection	Grade 1/non infecté
Lésion superficielle du tissu avec au moins deux des signes suivants : — Chaleur locale — Érythème > 0,5 à 2 cm autour de l'ulcère — Sensibilité/douleur locale — Gonflement/induration local(e) — Écoulement purulent Les autres causes d'une inflammation de la peau doivent être exclues	Grade 2/légère
Érythème > 2 cm et l'une des observations ci-dessus ou : — Infection touchant les structures situées sous la peau/ les tissus sous-cutanés (p. ex. abcès profond, lymphangite, ostéomyélite, arthrite septique ou fasciite) — Absence de réponse inflammatoire systémique (voir Grade 4)	Grade 3/modérée
Présence de signes systémiques avec au moins deux des signes suivants : — Température > 39 °C ou < 36 °C — Pouls > 90 bpm — Fréquence respiratoire > 20/min — PaCO ₂ < 32 mmHg — Nombre de globules blancs > 12 000/mm ³ ou < 4 000/mm ³ — 10 % de leucocytes immatures	Grade 4/sévère

ENCADRÉ 1 : Signes de propagation d'une infection (adaptation de⁴⁹)

- Érythème intense se propageant
- Augmentation de l'induration
- Lymphangite
- Lymphadénite régionale
- Hypotension, tachypnée, tachycardie
- Rugosités



FIGURE 6 : Orteil nécrosé ayant fini par s'auto-amputer

RISQUE D'AMPUTATION

Armstrong et al.⁵² ont constaté que les patients étaient 11 fois plus susceptibles de subir une amputation à mi-pied ou plus lorsque les résultats de leur test du contact osseux par sonde métallique étaient positifs. En outre, les patients présentant une infection et une ischémie étaient près de 90 fois plus susceptibles de subir une amputation à mi-pied ou plus que les patients présentant des UPD moins avancés. Il existe également une corrélation possible entre l'emplacement de l'ostéomyélite et une amputation majeure, le taux d'amputations transtibiales signalé étant plus élevé lorsque l'ostéomyélite touche le talon plutôt que le mi-pied ou l'avant-pied chez les patients diabétiques⁵³.

forme d'agents co-pathogènes avec aérobies, dans les plaies ischémiques ou nécrosées⁴⁶. La mise en culture des échantillons de tissu ou des écouvillons profonds doit par conséquent concerner des micro-organismes aérobies et anaérobies.

Les cultures ne doivent pas être prélevées sur des plaies cliniquement non infectées car tous les ulcères sont contaminés : le prélèvement microbiologique ne permet pas de faire la distinction entre colonisation et infection.

Une inflammation étendue, une crépitation, des bulles, une nécrose ou la gangrène sont des signes évocateurs d'infections sévères du pied⁵⁰. Diriger immédiatement les patients vers une EMDSP en cas de suspicion d'une infection profonde ou menaçant l'intégrité du membre. Lorsqu'une EMDSP n'est pas disponible, il convient d'orienter le patient vers le praticien le plus approprié, notamment les experts de la cause du pied diabétique, par exemple un chirurgien du pied expérimenté.

Adresser les patients en urgence à un membre de l'équipe spécialisée dans les soins des pieds en vue d'un traitement chirurgical urgent et d'une revascularisation rapide en présence d'une propagation aiguë de l'infection (Encadré 1), d'une ischémie critique des membres, d'une gangrène humide ou d'un pied gonflé, rouge et chaud pour une raison inexplicée, en présence de douleur ou non^{37,51}. Ces signes et symptômes cliniques sont susceptibles de menacer l'intégrité du membre, voire de menacer le pronostic vital du patient.

Lorsqu'une nécrose apparaît sur la partie distale du membre en raison d'une ischémie et en l'absence d'infection (gangrène sèche), une momification des orteils et une auto-amputation peuvent se produire. Dans la plupart de ces situations, l'intervention chirurgicale n'est pas recommandée. Cependant, si la nécrose est plus superficielle, l'ablation de l'orteil peut alors être pratiquée à l'aide d'un bistouri (Figure 6).

Évaluation de l'atteinte osseuse

Une ostéomyélite peut souvent être présente chez les patients atteints d'infection modérée à sévère du pied diabétique. Lorsqu'une ostéomyélite sous-jacente n'est pas identifiée et traitée de façon appropriée, il est peu probable que la plaie cicatrise¹⁷.

L'ostéomyélite peut être difficile à diagnostiquer aux phases précoces. Les plaies chroniques, larges, profondes ou recouvrant une proéminence osseuse présentent un risque élevé d'infection osseuse sous-jacente, la présence d'un « orteil en saucisse » ou d'un os visible étant évocatrice d'une ostéomyélite. Un test clinique simple d'infection osseuse dé-

te une sensation granuleuse et dure de l'os lors de l'insertion en douceur d'une sonde métallique mousse stérile dans l'ulcère^{54,55}. Ce test peut aider à diagnostiquer une infection osseuse (lorsque la probabilité est élevée) ou à l'exclure (lorsque la probabilité est faible)⁴⁶.

Les radiographies simples peuvent aider à confirmer le diagnostic, mais leur sensibilité (dans les premières phases de l'infection) et leur spécificité (dans les dernières phases de l'infection) sont relativement faibles pour l'ostéomyélite^{46,56}.

D'après les recommandations du NICE (National Institute for Health and Care Excellence), au Royaume-Uni, et de l'IDSA, lorsque les premières radiographies ne confirment pas la présence d'une ostéomyélite et que la suspicion reste forte, le test d'imagerie de pointe suivant à envisager est l'imagerie par résonance magnétique (IRM)^{1,46}. En cas de contre-indication ou d'indisponibilité de l'IRM, il est possible de la remplacer par une scintigraphie des globules blancs associée à une scintigraphie osseuse isotopique⁴⁶. Le moyen le plus sûr de diagnostiquer une ostéomyélite est l'association des observations de la culture et de l'histologie d'un échantillon osseux. L'os peut être obtenu au cours d'un débridement profond ou par biopsie⁴⁶.

INSPECTION DES PIEDS À LA RECHERCHE DE DÉFORMATIONS

Une pression plantaire excessive ou anormale, conséquence d'une mobilité limitée des articulations, souvent associée à des déformations du pied, est une cause sous-jacente fréquente d'UPD chez les personnes atteintes de neuropathie⁶. Ces patients peuvent également adopter des démarche atypiques (Figure 7). L'altération de la charge biomécanique du pied qui en résulte peut entraîner l'apparition de callosités, qui augmentent la pression anormale et peuvent provoquer une hémorragie sous-cutanée⁷. La perte de sensation étant fréquente, le patient continue à marcher sur son pied, augmentant le risque de problèmes ultérieurs.

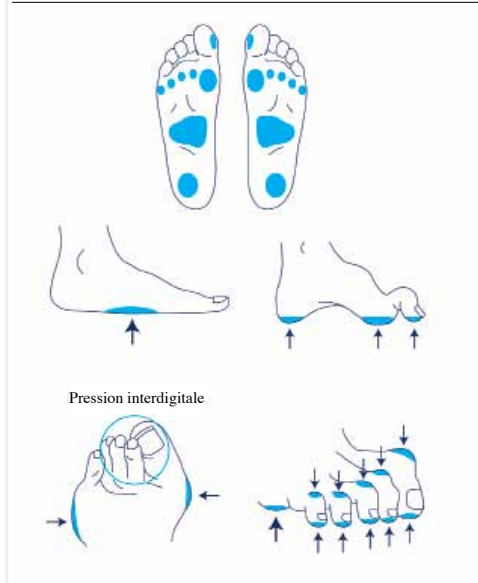
Les présentations typiques se traduisant par des zones de pression plantaire élevée chez les patients souffrant de neuropathie motrice sont les suivantes⁷:

- un pied à voûte plantaire haute ;
- des petits orteils en griffe ;
- une atrophie musculaire visible au niveau de la voûte
- une atrophie musculaire visible au niveau de la voûte plantaire et sur le dos du pied entre les corps de métatarsiens (aspect « en creux ») ;
- des changements dans la démarche, comme le pied qui « tape » sur le sol ;
- un hallux valgus, hallux rigidus et une diminution du coussinet graisseux.



FIGURE 8 : Pied de Charcot. En haut - pied de Charcot avec ulcère plantaire. Au centre - pied de Charcot avec sepsis. En bas - pied de Charcot chronique.

FIGURE 7 : Zones à risque pour l'UPD (adaptation de⁷)



Chez les personnes atteintes de diabète, même un traumatisme mineur peut précipiter un ulcère chronique⁷. Cela peut être causé par le port de chaussures mal adaptées ou la marche pieds nus, ou par une lésion aiguë. Dans certaines cultures, l'adoption fréquente de la position de prière et/ou de la position assise jambes croisées peut provoquer des ulcérations sur les malléoles externes et, dans une moindre mesure, le dos du pied, dans la région à mi-tarse. Les surfaces dorsales, plantaires et postérieures des deux pieds et entre les orteils doivent être examinées minutieusement afin d'y rechercher des ruptures de la peau ou des UPD d'apparition récente.

L'arthropathie neurogène est une forme de neuro-

arthropathie qui survient le plus souvent au niveau du pied et chez les personnes diabétiques⁵⁷. Les lésions nerveuses dues au diabète causent une diminution des sensations, une atrophie musculaire et une instabilité articulaire subséquente, qui s'aggrave en marchant sur une articulation insensible. Dans la phase aiguë, on observe une inflammation et une réabsorption osseuse, ce qui affaiblit l'os. Dans les dernières phases, la voûte s'effondre et le pied peut prendre un aspect « en piolet » (Figure 8). Un traitement précoce, en particulier la décharge de la pression, peut favoriser l'arrêt de la destruction osseuse et promouvoir la guérison.

Une chirurgie correctrice du pied destinée à décharger les zones de pression peut être envisagée lorsque les déformations structurelles ne peuvent pas être ajustées par des chaussures thérapeutiques.

CLASSIFICATION DES UPD

Les systèmes de classification catégorisent les ulcères en fonction de la présence et de l'étendue de diverses caractéristiques physiques, telles que la taille, la profondeur, l'aspect et l'emplacement. Ils peuvent aider pour la planification, le suivi et la prévision de l'issue du traitement^{17,58}, ainsi qu'à des fins de recherche et d'audit.

Les systèmes de classification doivent être utilisés de façon cohérente par toute l'équipe de soins et être correctement consignés dans les dossiers des patients. Cependant, c'est l'évaluation de la plaie qui informe sur la prise en charge.

Le tableau 3 récapitule les principales caractéristiques des systèmes les plus fréquemment utilisés pour les UPD.

TABEAU 3 : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE CLASSIFICATION COURANTS POUR LES UPD

Système de classification	Points essentiels	Avantages/inconvénients	Références
Wagner	Évalue la profondeur de l'ulcère ainsi que la présence de la gangrène et la perte de perfusion à l'aide de six grades (0 à 5)	Bien établi ⁵⁸ Ne traite pas complètement de l'infection et de l'ischémie	Wagner 1981 ⁵⁹
Université du Texas (Armstrong)	Évalue la profondeur de l'ulcère, la présence d'une infection et la présence de signes d'une ischémie des membres inférieurs à l'aide d'une matrice de quatre grades combinés à quatre stades	Bien établi ⁵⁸ Décrit mieux que Wagner la présence d'une infection et d'une ischémie et peut aider à prévoir l'issue de l'UPD	Lavery et al 1996 ⁶⁰ Armstrong et al 1998 ⁵²
PEDIS	Évalue la perfusion, l'étendue (la taille), la profondeur (perte tissulaire), l'infection et la sensation (neuropathie) au moyen de quatre grades (1 à 4)	Élaboré par l'IWGDF Facile d'utilisation (définitions claires, peu de catégories) pour les praticiens qui possèdent un faible niveau d'expérience dans la prise en charge du pied diabétique	Lipsky et al 2012 ⁴⁶
SINBAD	Évalue l'emplacement, l'ischémie, la neuropathie, l'infection bactérienne et la profondeur Utilise un système de notation pour aider à la prévision des résultats et permettre les comparaisons entre différents cadres et pays	Version simplifiée du système de classification S(AD) SAD ⁶¹ Inclut l'emplacement de l'ulcère, les données conduisant à penser qu'il pourrait s'agir d'un déterminant important de l'issue ⁶²	Ince et al 2008 ⁶³

Prise en charge des plaies des UPD

Les praticiens doivent tout faire pour empêcher les UPD d'apparaître ailleurs sur le pied ou sur le membre opposé et pour obtenir la préservation du membre⁶⁴

Le principal objectif de la prise en charge de l'UPD est la fermeture de la plaie¹⁷. Plus précisément, l'intention devrait être de traiter l'UPD à une phase précoce afin de permettre une guérison rapide⁶⁵. Les composantes essentielles de la prise en charge sont :

- le traitement des processus morbides sous-jacents ;
- la favorisation d'un apport sanguin suffisant ;
- les soins locaux de la plaie, y compris la lutte contre les infections ;
- la décharge de la pression.

Des soins des pieds efficaces supposent la création d'un partenariat entre les patients, les soignants et les professionnels de santé^{1,66}. Cela signifie que l'on doit fournir les informations appropriées, afin de permettre aux patients et aux soignants de participer à la prise de décision et de comprendre le raisonnement qui sous-tend certaines des décisions cliniques, et encourager le patient à bien prendre soin de lui.

TRAITEMENT DES PROCESSUS MORBIDES SOUS-JACENTS

Les praticiens doivent identifier la cause sous-jacente de l'UPD pendant l'évaluation du patient et, lorsque c'est possible, la corriger ou l'éliminer.

- Le traitement d'une ischémie sévère est essentiel à la cicatrisation de la plaie, indépendamment des autres interventions¹⁷. Il est recommandé d'orienter tous les patients présentant une ischémie critique des membres, incluant une douleur au repos, une ulcération et une perte tissulaire, vers les spécialistes adéquats afin d'examiner la possibilité d'une reconstruction artérielle³¹.
- Obtention d'une maîtrise optimale du diabète. Ce point doit inclure un contrôle strict de la glycémie et une gestion des facteurs de risque tels qu'une tension artérielle élevée, une hyperlipidémie et le tabagisme⁶⁷. Les insuffisances alimentaires doivent également être prises en charge⁷.
- Traitement de la cause physique du traumatisme. En plus d'examiner le pied, les praticiens doivent vérifier que les chaussures du patient sont bien adaptées, qu'elles ne sont pas trop usées et qu'elles sont exemptes de tout corps étranger (tel que des petits cailloux, des fragments de verre, des punaises, des

poils d'animaux domestiques) susceptible de traumatiser le pied¹. Lorsque cela est possible et approprié, les praticiens doivent également vérifier les autres chaussures portées au domicile et au travail (p. ex. les pantoufles et les bottes de travail).

FAVORISER UN APPORT SANGUIN SUFFISANT

Un patient présentant une ischémie aiguë des membres (voir page 5) constitue une urgence clinique et peut courir un grand risque s'il n'est pas pris en charge de manière efficace et opportune.

Il est important de bien comprendre que, outre l'ischémie critique des membres, une diminution de la perfusion ou une altération de la circulation peuvent constituer un indicateur en faveur de la revascularisation afin d'obtenir et de maintenir la guérison et d'éviter une amputation ultérieure ou de la retarder³⁴.

OPTIMISATION DES SOINS LOCAUX DE LA PLAIE

L'EWMA (European Wound Management Association) indique que les soins de la plaie dans les UPD doivent mettre l'accent sur un débridement radical et répété, une inspection fréquente, une lutte contre les bactéries et le maintien d'un équilibre hygroscopique afin de prévenir la macération⁴⁹. Son document de position relatif à la préparation du lit de la plaie suggère l'adoption du cadre TIME pour la prise en charge des UPD (voir également Encadré 2) :

- Détersion des tissus (Tissue debridement en anglais)
- Contrôle de l'inflammation et de l'infection (Inflammation and infection control en anglais)
- Maintien de l'humidité (Moisture balance en anglais) (sélection du pansement optimal)
- Epithélialisation à partir des berges (Epithelial edge advancement en anglais).

Détersion des tissus

De nombreuses méthodes de détersion sont utilisées dans la prise en charge des UPD, notamment les méthodes chirurgicale, larvaire, par autolyse et, plus récemment, l'hydrochirurgie et les ultrasons^{68,69}.

La détersion peut être réalisée en une procédure unique ou être continue pour entretenir le lit de la plaie⁶⁹. La nécessité d'un débridement

ENCADRÉ 2 : Préparation du lit de la plaie et cadre TIME (adaptation de⁴⁹)

- La préparation du lit de la plaie n'est pas un concept statique, mais un concept dynamique à évolution rapide
- La préparation du lit de la plaie est constituée de quatre composantes qui répondent aux différentes anomalies physiopathologiques sous-jacentes aux plaies chroniques
- Le cadre TIME peut être utilisé pour appliquer la préparation du lit de la plaie à la pratique



FIGURE 9 : Ulcère d'origine neuropathique avant (en haut) et après (en bas) débridement



FIGURE 10 : Ulcère d'origine neuro-ischémique avant (en haut) et après (en bas) débridement

supplémentaire doit être définie lors de chaque changement de pansement. Si la plaie ne montre pas de signes d'amélioration, les praticiens doivent revoir le plan de traitement en cours, examiner la possibilité d'une cause sous-jacente au retard de cicatrisation (ischémie, infection ou inflammation) et vérifier si le patient respecte bien les schémas thérapeutiques recommandés (en portant ses dispositifs de décharge ou en prenant ses médicaments antidiabétiques)⁶⁹.

La détersion chirurgicale

Aucune méthode de détersion ne s'est révélée plus efficace que les autres pour l'obtention d'une guérison complète de l'ulcère⁷⁰. Cependant, en pratique, la technique standard de référence pour la prise en charge des tissus dans les UPD est un débridement chirurgical régulier et local faisant appel à un bistouri, des ciseaux et/ou des pinces^{1,7,27,37,71}. Le débridement comporte les avantages suivants⁷² :

- élimine les tissus nécrosés/desquamants et les callosités ;
- réduit la pression ;
- permet une inspection complète des tissus sous-jacents ;
- favorise l'évacuation des sécrétions ou du pus ;
- favorise l'optimisation de l'efficacité des préparations topiques ;
- stimule la cicatrisation.

La détersion chirurgicale doit être réalisée par des praticiens expérimentés (p. ex. un podologue ou une infirmière spécialisés) bénéficiant d'une formation spécialisée^{22,69}.

Les praticiens doivent être capables de distinguer les différents types de tissus et de comprendre l'anatomie pour éviter les lésions des vaisseaux sanguins, des nerfs et des tendons⁶⁹. Ils doivent également faire preuve d'une grande compétence en matière de prise de décisions cliniques lors de l'évaluation du degré de débridement sûr et efficace à pratiquer. La procédure peut être réalisée dans l'établissement de soins ou au chevet du patient.

Les ulcères peuvent être obscurcis par la présence de callosités. Après une discussion à l'avance, avec le patient, du plan et de l'issue escomptée, le débridement doit retirer l'ensemble des tissus dévitalisés, des callosités et des corps étrangers jusqu'aux tissus viables présentant un saignement^{38,69} (Figures 9 et 10). Il est important de débrider les bords et la base de la plaie pour prévenir « l'effet de bord », dans lequel l'épithélium n'arrive pas à franchir une base de granulation ferme et plate^{73,74}.

La détersion chirurgicale est une intervention invasive et peut être radicale. Les praticiens doivent expliquer de façon exhaustive aux patients les risques et avantages du débridement afin d'obtenir leur consentement éclairé. Une petite étude destinée à tester une brochure d'information a montré que de nombreux patients ne comprenaient pas la procédure alors qu'ils avaient déjà subi un débridement en plusieurs occasions⁶⁸.

L'état vasculaire doit toujours être défini avant une détersion chirurgicale. Les patients nécessitant une revascularisation ne doivent pas subir un débridement trop important en raison du risque de traumatisme sur des tissus dont les vaisseaux sont atteints. Cependant, l'approche du « cure-dents » peut être adaptée aux plaies nécessitant l'élimination de callosités lâches⁴⁵. Demander conseil à un spécialiste en cas de doute sur l'adéquation d'un patient pour cette intervention.

Autres méthodes de détersion

Si la détersion chirurgicale est la technique standard de référence, d'autres méthodes peuvent être appropriées dans certaines situations :

- En tant que mesure intermédiaire (p. ex. pour les praticiens ne bénéficiant pas des compétences nécessaires pour réaliser un débridement chirurgical ; les méthodes incluent l'utilisation d'un tampon de fibres monofilament ou la larvothérapie)
- Chez les patients pour lesquels le débridement chirurgical est contre-indiqué ou provoque des douleurs inacceptables
- Lorsqu'une décision clinique estime qu'une autre technique de débridement pourrait être davantage bénéfique au patient
- Pour les patients ayant exprimé une autre préférence.

Larvothérapie Les larves de la mouche verte éliminent relativement rapidement et de façon atraumatique les tissus desquamants et humides et ingèrent les micro-organismes pathogènes présents dans la plaie⁶⁹. La décision d'utiliser un débridement larvaire doit être prise par un praticien spécialisé approprié, mais la technique même peut être réalisée par un généraliste ou un spécialiste n'ayant reçu qu'une formation minimale⁶⁹.

La larvothérapie a prouvé qu'elle était sans danger et efficace dans le traitement des UPD⁷⁵. Cependant, elle n'est pas recommandée comme unique méthode de débridement dans les UPD neuropathiques, les larves ne pouvant pas éliminer les callosités⁷⁶.

D'après un tour d'horizon récent des méthodes de détersion, certains éléments de preuve semblent suggérer que la larvothérapie pourrait améliorer les résultats par rapport à un débridement autolytique à l'aide d'un hydrogel⁷².

Débridement hydrochirurgical Il s'agit d'une méthode alternative de détersion des plaies qui comprime de l'eau ou une solution saline dans une buse afin de créer un faisceau coupant d'intensité énergétique élevée. Cela permet une visualisation et une élimination précises des tissus dévitalisés présents dans le lit de la plaie⁷⁷.

La détersion autolytique Il s'agit d'un processus naturel qui se sert d'un pansement humide pour assouplir et éliminer les tissus dévitalisés. Il convient de veiller à ne pas utiliser un pansement favorisant un apport hydrique, ce type de pansement pouvant prédisposer à une macération. En outre, l'application de pansements retenant l'humidité en présence d'une ischémie et/ou d'une gangrène sèche n'est pas recommandée^{38,76}.

Ne pas débrider une plaie, ne pas adresser un patient à un personnel spécialisé pour le débridement, ou choisir la mauvaise méthode de débridement pourraient être à l'origine d'une détérioration rapide aux conséquences potentiellement dévastatrices.

Lutte contre l'inflammation et l'infection

La morbidité et la mortalité élevées associées à l'infection dans les UPD signifient qu'un traitement précoce et agressif – même en présence de signes minimes d'infection – est plus approprié que pour les plaies d'autres étiologies (à l'exception des patients immunodéprimés) (Tableau 4, page 12)³⁸. Dans une étude, en France, près de la moitié des patients admis dans un centre spécialisé du pied avec une infection du pied diabétique ont par la suite subi une amputation du membre inférieur⁷⁸.

L'IDSA⁴⁶ et la Fédération internationale du diabète (FID) recommandent toutes les deux de classer les UPD infectés par sévérité et d'utiliser cette classification pour la mise en œuvre de l'antibiothérapie appropriée. Les plaies cliniquement non infectées ne doivent pas être traitées avec une antibiothérapie systémique. Cependant, la quasi-totalité des plaies infectées nécessitent une antibiothérapie⁴⁶.

UPD superficiels avec infection cutanée (infection légère)

Pour les infections légères chez les patients n'ayant pas reçu de traitement antibiotique récent^{7,46} :

- Commencer une antibiothérapie orale empirique ciblant *Staphylococcus aureus* et les streptocoques β -hémolytiques
- Changer pour un autre antibiotique si les résultats de la culture indiquent un antibiotique plus approprié
- Prélever un autre échantillon optimum en vue de sa culture si la plaie ne répond pas au traitement.

Rôle des antibiotiques locaux La prévalence croissante de la résistance aux antimicrobiens (p. ex. *S. aureus* résistant à la méticilline [SARM]) ou d'autres complications (p. ex. infection à *Clostridium difficile*) a conduit à une augmentation de l'utilisation des traitements antibiotiques topiques pour une charge microbienne accrue de la plaie⁷⁹ (Encadré 3). Les agents antimicrobiens utilisés en application locale présentent l'avantage de ne pas induire de résistance. Ces agents fournissent des concentrations locales élevées, mais ne pénètrent pas dans la peau intacte ou dans les tissus mous plus profonds⁸⁰. Les antimicrobiens topiques pourraient se révéler bénéfiques dans certaines situations⁷⁹ :

- Lorsqu'il existe des inquiétudes relatives à une pénétration réduite des antibiotiques dans les tissus – par exemple, lorsque le patient a une mauvaise capacité vasculaire
- Dans les plaies ne cicatrisant pas dans lesquelles les signes et symptômes classiques de l'infection sont absents, mais pour lesquelles existe une suspicion clinique d'augmentation de la charge microbienne.

Dans ces situations, les antimicrobiens topiques (seuls ou en traitement d'appoint à une thérapie systémique) ont la capacité de réduire la charge bactérienne et peuvent protéger la plaie d'une contamination plus importante⁷⁹. En outre, un traitement à une phase précoce pourrait empêcher la propagation de l'infection à des tissus plus profonds⁸².

Une période initiale de deux semaines avec examen régulier est recommandée pour l'utilisation des antimicrobiens topiques dans les plaies légèrement infectées ou fortement colonisées. Un consensus récent offre des recommandations sur l'utilisation appropriée des pansements à l'argent⁸³. Si, après deux semaines :

- la plaie présente une amélioration, mais des signes continus d'infection, il peut être cliniquement justifiable de poursuivre le traitement choisi en continuant les examens réguliers ;
- la plaie montre une amélioration et que les signes et symptômes d'une infection de la

ENCADRÉ 3 : Agents antimicrobiens locaux dont l'utilisation peut être envisagée en traitement d'appoint dans les infections du pied diabétique*

- Argent – pansements contenant de l'argent (composé élémentaire inorganique ou complexe organique) ou crème/pansements de sulfadiazine d'argent
- Polyhexaméthylène biguanide (PHMB) – solution, gel ou pansements imprégnés
- Iode – polyvidone iodée (pansements imprégnés) ou iode de cadexomer (pommade, billes ou pansements imprégnés)
- Miel de qualité médicale – gel, pommade ou pansements imprégnés

*NB : Les antimicrobiens topiques ne doivent pas être utilisés seuls chez les personnes présentant des signes cliniques d'une infection

TABLEAU 4 : Principes généraux de la gestion bactérienne (adaptation de⁴⁹)

- Lors de la présentation initiale de l'infection, il est essentiel d'évaluer sa sévérité, de prélever les cultures appropriées et d'envisager la nécessité de recourir à des interventions chirurgicales
- Les échantillons optimaux destinés à la mise en culture doivent être prélevés après le nettoyage initial et le débridement de la matière nécrosée
- Les patients présentant une infection sévère nécessitent une antibiothérapie empirique à large spectre, en attendant les résultats des cultures. Les patients présentant une infection légère (et nombre de ceux présentant une infection modérée) peuvent être traités par un antibiotique plus ciblé et à spectre réduit
- Les patients souffrant de diabète présentent des perturbations immunologiques ; par conséquent, même les bactéries considérées comme des commensales de la peau peuvent provoquer une sévère lésion tissulaire et doivent être considérées comme des agents pathogènes lorsqu'elles sont isolées des échantillons de tissus correctement obtenus.
- Les bactéries à Gram négatif, en particulier lorsqu'elles sont isolées à partir d'un écouvillon plongé dans l'ulcère, sont souvent des micro-organismes colonisateurs ne nécessitant pas de traitement ciblé, sauf si la personne concernée est à risque d'infection par ces micro-organismes
- Les hémocultures doivent être envoyées si une fièvre et une toxicité systémique sont présentes.
- Même avec le traitement approprié, la plaie doit être inspectée régulièrement afin de déceler des signes précoces d'infection ou de propagation de l'infection
- Les microbiologistes cliniques/spécialistes des maladies infectieuses jouent un rôle crucial ; les résultats biologiques doivent être utilisés en association avec la présentation clinique et les antécédents pour guider la sélection de l'antibiotique
- Une intervention chirurgicale en temps opportun est cruciale pour les abcès profonds, les tissus nécrosés et certaines infections osseuses

plaie ne sont plus présents, l'antimicrobien doit être interrompu et un pansement non antimicrobien appliqué pour recouvrir la plaie ouverte ;

- aucune amélioration n'est observée, envisager d'arrêter le traitement antimicrobien, effectuer une autre mise en culture de la plaie et réévaluer la nécessité d'un traitement chirurgical ou d'une revascularisation.

Si des signes cliniques d'une infection sont présents lors du changement de pansement, une antibiothérapie systémique doit être débutée. Les antimicrobiens topiques ne sont pas indiqués en traitement anti-infectieux unique pour les infections modérées à sévères des tissus profonds ou des os^{38,46}.

Les patients peuvent également nécessiter une détersion afin d'éliminer les tissus infectés. En outre, les plaies infectées doivent être nettoyées lors de chaque changement de pansement avec une solution salée ou un agent nettoyant des plaies/antiseptique approprié.

Infection des tissus profonds (infection modérée à sévère)

Pour le traitement d'une infection des tissus profonds (cellulite, lymphangite, arthrite septique, fasciite) :

- Mettre rapidement les patients sous antibiotiques à large spectre, en fonction des

antécédents cliniques et conformément aux protocoles locaux, lorsque c'est possible³⁷

- Prélever des échantillons de tissus profonds ou des aspirations de sécrétions purulentes pour les mettre en culture au début du traitement afin d'identifier les micro-organismes particuliers présents dans la plaie, mais ne pas attendre les résultats pour instaurer le traitement^{1,37}
- Changer pour un autre antibiotique si :
 - les résultats microbiologiques l'indiquent⁴⁶ ;
 - les signes de l'inflammation ne s'améliorent pas⁸⁴.
- Administrer les antibiotiques par voie parentérale pour toutes les infections sévères et quelques infections modérées, et passer à la voie orale lorsque le patient se sent bien au niveau systémique et que les résultats des cultures sont disponibles⁴⁶
- Poursuivre l'antibiothérapie jusqu'à la disparition de l'infection, mais pas jusqu'à la guérison complète⁴⁶. Dans la plupart des cas, 1 à 3 semaines de traitement sont suffisantes pour les infections des tissus mous
- Envisager de donner un traitement empirique dirigé contre SARM⁴⁶ :
 - chez les patients présentant des antécédents d'infection à SARM ;
 - lorsque la prévalence locale de colonisation ou d'infection par SARM est élevée ;
 - si l'infection est cliniquement sévère.

À noter que la durée optimale de l'antibiothérapie n'est pas clairement définie et dépendra de la sévérité de l'infection et de la réponse au traitement⁸⁴.

L'infection dans un pied neuro-ischémique est souvent plus grave que dans un pied neuropathique (dans lequel l'apport sanguin est bon) ; cette caractéristique doit influencer sur la politique à adopter en matière d'antibiotique⁴⁹. L'antibiothérapie ne doit pas être donnée à titre préventif en l'absence de signes d'infection (voir Encadré 4). Cela provoquerait probablement une infection par des agents pathogènes plus résistants.

Obtenir une consultation urgente avec des experts (p. ex. chirurgien du pied) pour les patients présentant une plaie qui se détériore rapidement et qui ne répond pas à l'antibiothérapie. Les infections accompagnées d'un abcès profond, d'une atteinte osseuse ou articulaire étendue, d'une crépitation, d'une nécrose ou d'une gangrène substantielle, ou d'une fasciite nécrosante nécessitent une intervention chirurgicale rapide et une antibiothérapie ap-

ENCADRÉ 4 : Recommandations pour l'utilisation d'une antibiothérapie systémique

Les antibiotiques doivent être prescrits en recourant aux protocoles locaux et, dans les cas complexes, à l'avis d'un microbiologiste clinique ou d'un spécialiste des maladies infectieuses. Éviter de prescrire des antibiotiques pour des ulcérations non infectées. L'IDSA⁴⁶ propose des suggestions fondées sur les preuves qui peuvent être adaptées aux besoins locaux. http://www.idsociety.org/uploadedFiles/IDSA/Guidelines-Patient_Care/PDF_Library/2012%20Diabetic%20Foot%20Infections%20Guideline.pdf

propriété afin de réduire le risque d'une amputation majeure^{51,85}.

Biofilms et infection persistante chronique

Les infections polymicrobiennes sont prédominantes dans les infections sévères du pied diabétique et cette diversité des populations bactériennes dans les plaies chroniques, telles que les UPD, pourrait être un facteur contribuant important vers la chronicité^{86,87}. Les biofilms sont des communautés polymicrobiennes complexes qui se développent à la surface des plaies chroniques, qui peuvent ne pas présenter les signes cliniques manifestes de l'infection³⁴. Ils ne sont pas visibles à l'œil nu et ne peuvent être détectés par des cultures de réalisation courante⁸⁸.

Les microbes produisent une substance extrapolymerique qui contribue à assurer la structure du biofilm. Cette matrice agit comme une barrière protectrice épaisse et visqueuse, ce qui rend sa pénétration par les agents antimicrobiens très difficile⁸⁹. L'impact des biofilms peut dépendre des espèces présentes plutôt que de la charge microbienne³⁴.

Le traitement doit viser à⁸⁸:

- Perturber la charge du biofilm au moyen d'un débridement régulier et répété et d'un nettoyage vigoureux de la plaie
- Empêcher la reformation et la fixation du biofilm en utilisant des pansements antimicrobiens.

Une préparation appropriée du lit de la plaie reste la norme pour l'élimination du biofilm⁹⁰.

Équilibre hygroscopique : sélection du pansement optimal

La plupart des pansements sont conçus pour créer un environnement humide pour la plaie et favoriser la progression vers la cicatrisation de la plaie. Ils ne constituent pas un substitut à la détersion chirurgicale, à la prise en charge de l'infection systémique, aux dispositifs de décharge ni à la maîtrise du diabète.

La cicatrisation des plaies humides pourrait traiter plusieurs des facteurs qui gênent la cicatrisation de la plaie. Cela implique de maintenir un environnement équilibré de la plaie qui ne soit ni trop humide ni trop sec. Les pansements capables de favoriser une gestion optimale de l'exsudat et de promouvoir un environnement équilibré sont essentiels pour améliorer les résultats⁹¹. Cependant, un pansement considéré comme idéal pour les plaies d'autres étiologies peut se révéler totalement inapproprié pour certains UPD. Le pansement sélectionné peut avoir un effet considérable sur

l'issue du traitement. Malheureusement, en raison des complexités variées des UPD, il n'existe aucun pansement adapté à l'ensemble des scénarios.

De nombreux praticiens sont déconcertés par le large éventail de pansements disponibles. Les revendications impressionnantes sont rarement étayées par des études scientifiques et les preuves de bonne qualité manquent souvent pour appuyer la prise de décision. L'un des problèmes inhérents à cette situation est de savoir si les caractéristiques de chaque plaie randomisée pour un pansement particulier dans un essai correspondent à la gestion des caractéristiques pour lesquelles le pansement a été conçu⁹². De nombreux pansements sont conçus pour des régions du corps autres que le pied et peuvent être difficiles à appliquer entre les orteils, ou au-dessus des orteils ou de la surface plantaire. En outre, la plupart des praticiens ont historiquement peu bénéficié de conseils pratiques et spécifiques sur la sélection des pansements.

En l'absence d'éléments de preuve solides d'une efficacité clinique ou d'un bon rapport qualité-prix, les professionnels de santé doivent utiliser les pansements qui correspondent le mieux à l'aspect clinique et à l'emplacement de la plaie, ainsi qu'aux préférences du patient¹. Le choix du pansement doit commencer avec une évaluation exhaustive du patient et de la plaie. Les facteurs à prendre en compte comprennent :

- l'emplacement de la plaie ;
- l'étendue (taille/profondeur) de la plaie ;
- la quantité et le type d'exsudat ;
- le type de tissu prédominant à la surface de la plaie ;
- l'état de la peau périlésionnelle ;
- la compatibilité avec d'autres traitements (p. ex. contact avec un plâtre) ;
- la charge microbienne de la plaie et le risque d'infection ;
- le soulagement de la douleur et du traumatisme lors des changements de pansement ;
- la qualité de vie et le bien-être du patient.

L'état du pied diabétique peut évoluer très rapidement, en particulier si l'infection n'a pas été convenablement traitée. La nécessité d'une inspection et d'une évaluation régulières signifie que les pansements conçus pour rester en place plus de cinq jours ne sont généralement pas adaptés à la prise en charge des UPD.

Les praticiens doivent également réfléchir aux questions suivantes⁹³.



FIGURE 11 : Plaie nécrosée sèche. Sélectionner un pansement pour réhydrater et assouplir la nécrose sèche



FIGURE 12 : Lit de la plaie desquamant avec zones de nécrose. Sélectionner un pansement pour contrôler l'humidité et favoriser le débridement des tissus dévitalisés



FIGURE 13 : Plaie infectée avec signes de gonflement et d'exsudat. Commencer une antibiothérapie empirique et prélever des cultures. Envisager la sélection d'un pansement antimicrobien pour réduire la charge microbienne de la plaie et gérer l'exsudat



FIGURE 14 : UPD avec épithélialisation récente. Il est important de protéger cette nouvelle croissance tissulaire

TABLEAU 5 : TYPES DE PANSEMENTS DISPONIBLES

Type	Actions	Indications/utilisation	Précautions/contre-indications
Alginates/CMC*	Absorbent le liquide Favorisent le débridement autolytique Contrôle de l'humidité Conformabilité au lit de la plaie	Plaies modérément à abondamment exsudatives Présentations spéciales pour cavités sous forme de mèche ou de ruban Présentation combinée à de l'argent pour une activité antimicrobienne	Ne pas utiliser sur les plaies sèches/nécrosées Utiliser avec prudence sur des tissus friables (peut provoquer un saignement) Ne pas remplir les plaies cavitaires trop densément
Mousses	Absorbent le liquide Contrôle de l'humidité Conformabilité au lit de la plaie	Plaies modérément à abondamment exsudatives Présentations spéciales pour cavités sous forme de bandes ou de ruban Disponibilité de versions faiblement adhésives pour les patients à la peau fragile Présentation combinée à de l'argent ou du PHMB pour une activité antimicrobienne	Ne pas utiliser sur les plaies sèches/nécrosées ou présentant un exsudat minimal
Miel	Réhydrate le lit de la plaie Favorise le débridement autolytique Action antimicrobienne	Plaies desquamantes, faiblement à modérément exsudatives Plaies gravement colonisées ou signes cliniques d'infection	Peut provoquer une douleur « tirillante » (effet osmotique) Sensibilité connue
Hydrocolloïdes	Absorbent le liquide Favorisent le débridement autolytique	Plaies propres, faiblement à modérément exsudatives Présentation combinée à de l'argent pour une activité antimicrobienne	Ne pas utiliser sur des plaies sèches/nécrosées ou sur des plaies abondamment exsudatives Peut favoriser une surgranulation Peut provoquer une macération
Hydrogels	Réhydratent le lit de la plaie Contrôle de l'humidité Favorisent le débridement autolytique Rafraîchissants	Plaies sèches/faiblement à modérément exsudatives Présentation combinée à de l'argent pour une activité antimicrobienne	Ne pas utiliser sur des plaies abondamment exsudatives ou en cas de suspicion d'une infection à anaérobies Peut provoquer une macération
Iode	Action antimicrobienne	Plaies gravement colonisées ou signes cliniques d'infection Plaies faiblement à abondamment exsudatives	Ne pas utiliser sur des tissus nécrosés secs Sensibilité connue à l'iode Utilisation à court terme recommandée (risque d'absorption systémique)
Couche en contact avec la plaie faiblement adhésive (silicone)	Protège la croissance des nouveaux tissus Atraumatique pour la peau périlésionnelle Conformable aux contours du corps	Plaies faiblement à abondamment exsudatives Utiliser comme couche de contact sur les plaies superficielles faiblement exsudatives	Peut s'assécher s'il reste en place trop longtemps Sensibilité connue à la silicone
PHMB	Action antimicrobienne	Plaies faiblement à abondamment exsudatives Plaies gravement colonisées ou signes cliniques d'infection Peut nécessiter un pansement secondaire	Ne pas utiliser sur les plaies sèches/nécrosées Sensibilité connue
Contrôle des odeurs (p. ex. charbon activé)	Absorption des odeurs	Plaies malodorantes (en raison d'un exsudat trop abondant) Peut nécessiter un traitement antimicrobien si cela est dû à une augmentation de la charge microbienne	Ne pas utiliser sur les plaies sèches
Modulation des protéases	Contrôle actif ou passif des taux de protéases de la plaie	Plaies propres qui ne s'améliorent pas malgré la correction des causes sous-jacentes, l'exclusion de l'infection et la mise en œuvre de soins optimaux des plaies	Ne pas utiliser sur les plaies sèches ou sur celles qui présentent une escarre parcheminée
Argent	Action antimicrobienne	Plaies gravement colonisées ou signes cliniques d'infection Plaies faiblement à abondamment exsudatives Présentation combinée avec une mousse et des alginates/du CMC pour un pouvoir d'absorption accru. Également sous forme de pâte	Certains peuvent causer une décoloration Sensibilité connue Arrêter après 2 semaines en cas d'absence d'amélioration et faire une nouvelle évaluation
Pellicule de polyuréthane	Contrôle de l'humidité Barrière respirante contre les bactéries Transparent (permet la visualisation de la plaie)	Pansement primaire sur plaies superficielles faiblement exsudatives Pansement secondaire sur un alginate ou un hydrogel pour la réhydratation du lit de la plaie	Ne pas utiliser sur des patients présentant une peau périlésionnelle fragile/lésée Ne pas utiliser sur les plaies modérément à abondamment exsudatives

D'autres pansements plus perfectionnés (p. ex. produits à base de collagène et de tissus issus de la bio-ingénierie) peuvent être envisagés pour les plaies difficiles à cicatriser⁹⁴. *Les pansements peuvent uniquement contenir des alginates ou du CMC ; les alginates peuvent également être associés au CMC.

TABLEAU 6 : PANSEMENT POUR LA PRISE EN CHARGE DES PLAIES

Type de tissu dans la plaie	Objectif thérapeutique	Rôle du pansement	Options de traitement		
			Préparation du lit de la plaie	Pansement primaire	Pansement secondaire
Nécrosé, noir, sec	Éliminer les tissus dévitalisés Ne pas tenter un débridement en cas de suspicion d'insuffisance vasculaire. Maintenir sec et orienter le patient en vue d'une évaluation vasculaire	Hydratation du lit de la plaie Favoriser le débridement autolytique	Débridement chirurgical ou mécanique	Hydrogel Miel	Pansement à pellicule de polyuréthane
Desquamant, jaune, brun, noir ou gris Sec à exsudat peu abondant	Éliminer la nécrose humide Fournir un lit de la plaie propre au tissu de granulation	Réhydratation du lit de la plaie Contrôle de l'équilibre hygroscopique Favoriser le débridement autolytique	Débridement chirurgical ou mécanique si approprié Nettoyage de la plaie (envisager une solution de nettoyage des plaies antiseptique)	Hydrogel Miel	Pansement à pellicule de polyuréthane Pansement faiblement adhésif (silicone)
Desquamant, jaune, brun, noir ou gris Exsudat modéré à abondant	Éliminer la nécrose humide Fournir un lit de la plaie propre au tissu de granulation Gestion de l'exsudat	Absorber l'excès de liquide Protéger la peau périlésionnelle afin de prévenir la macération Favoriser le débridement autolytique	Débridement chirurgical ou mécanique si approprié Nettoyage de la plaie (envisager une solution de nettoyage des plaies antiseptique) Envisager des produits barrière	Pansement absorbant (alginate/CMC/mousse) Pour les plaies profondes, utiliser les versions de bandes, mèche ou ruban pour cavités	Bandage de rétention ou pansement à pellicule de polyuréthane
En phase de granulation, propre, rouge Sec à exsudat peu abondant	Promouvoir la granulation Fournir un lit de la plaie sain en vue de l'épithélialisation	Maintenir l'équilibre hygroscopique Protéger la croissance des nouveaux tissus	Nettoyage de la plaie	Hydrogel Pansement faiblement adhésif (silicone) Pour les plaies profondes, utiliser les versions de bandes, mèche ou ruban pour cavités	Tampon et/ou bandage de rétention. Éviter les bandages susceptibles de causer une occlusion et une macération. Utiliser le sparadrap avec prudence en raison du potentiel allergique et des complications secondaires
En phase de granulation, propre, rouge Exsudat modéré à abondant	Gestion de l'exsudat Fournir un lit de la plaie sain en vue de l'épithélialisation	Maintenir l'équilibre hygroscopique Protéger la croissance des nouveaux tissus	Nettoyage de la plaie Envisager des produits barrière	Pansement absorbant (alginate/CMC/mousse) Pansement faiblement adhésif (silicone) Pour les plaies profondes, utiliser les versions de bandes, mèche ou ruban pour cavités	
En cours d'épithélialisation, rouge, rose Absence d'exsudat à exsudat peu abondant	Promouvoir l'épithélialisation et la maturation de la plaie (contraction)	Protéger la croissance des nouveaux tissus		Hydrocolloïde (fin) Pansement à pellicule de polyuréthane Pansement faiblement adhésif (silicone)	
Infecté Exsudat faible à abondant	Réduire la charge bactérienne Gestion de l'exsudat Contrôle des odeurs	Action antimicrobienne Cicatrisation de plaies humides Absorption des odeurs	Nettoyage de la plaie (envisager une solution de nettoyage des plaies antiseptique) Envisager des produits barrière	Pansement antimicrobien (voir Tableau 5 pour les présentations combinées)	

Le but de ce tableau est de fournir des conseils sur les pansements appropriés. Il convient de l'utiliser conjointement au jugement clinique et aux protocoles locaux. Lorsque les plaies contiennent des types de tissus mixtes, il est important de réfléchir aux principaux facteurs qui s'opposent à la cicatrisation et de les traiter en conséquence. Lorsqu'une infection est suspectée, il est important d'inspecter régulièrement la plaie et de changer fréquemment le pansement. Les pansements doivent être utilisés en association avec une préparation appropriée du lit de la plaie, une antibiothérapie systémique, une décharge de la pression et le contrôle du diabète.

Le pansement :

- reste-t-il intact et en place pendant toute la durée du port ?
- prévient-il les fuites entre les changements de pansement ?
- provoque-t-il une macération/allergie ou une sensibilité ?
- réduit-il la douleur ?
- réduit-il les mauvaises odeurs ?
- retient-il l'exsudat ?
- piège-t-il les composants de l'exsudat ?

Le pansement est-il :

- confortable, conformable, souple et d'un encombrement/poids adapté à un dispositif/une chaussure de décharge de la pression ?
- adapté pour rester en place pendant la durée requise ?
- facile à retirer (ne traumatise pas la peau environnante ou le lit de la plaie) ?
- facile à appliquer ?
- économique ?
- susceptible de causer des lésions iatrogènes ?

Les tableaux 5 et 6 (pages 14 et 15) fournissent des avis sur les types de pansements et sur la façon de les sélectionner en fonction du type de tissu (voir également Figures 11 à 14).

Application du pansement et suivi de la plaie

Il est essentiel d'examiner régulièrement la plaie et le pansement du patient. Pour les plaies infectées ou abondamment exsudatives, un professionnel de santé doit inspecter la plaie et changer le pansement tous les jours, puis tous les deux ou trois jours une fois l'infection stabilisée. Un type différent de pansement peut être nécessaire à mesure que l'état de la plaie évolue.

Certains patients, en particulier ceux pour lesquels des problèmes de mobilité ou des engagements

professionnels se posent, peuvent préférer changer leurs pansements eux-mêmes, ou demander à un proche ou un soignant de le faire. Ces patients doivent être informés de la nécessité d'utiliser une technique d'asepsie et de continuer à faire examiner la plaie à intervalles réguliers par l'EMDSP ou par d'autres membres de l'équipe de soins. Les patients doivent être encouragés à rechercher des signes de détérioration, tels qu'une augmentation de la douleur, un gonflement, une odeur, une purulence ou des symptômes de choc septique. Dans certains cas (p. ex. les premiers jours de l'antibiothérapie), il semble judicieux de marquer l'étendue de la cellulite à l'aide d'un marqueur indélébile et de demander au patient de contacter immédiatement l'équipe de soins des pieds si la rougeur s'étend largement au-delà de la ligne.

Lors de l'application des pansements :

- Éviter les bandages sur les orteils, cela pourrait provoquer un effet de garrot (placer plutôt un tampon de gaze sur les orteils et fixer avec un bandage entre les têtes des métatarses et un point convenable sur le pied)
- Utiliser des techniques appropriées (p. ex. en évitant les plis et les pansements trop encombrants) et faire attention lors de l'application des pansements sur les zones portantes
- Éviter les sparadraps très adhésifs sur une peau fragile
- Éviter les bandages trop serrés sur le cinquième orteil et la cinquième tête de métatarse (couper le bandage en arrière)
- S'assurer que l'espace mort de la plaie est éliminé (p. ex. utiliser un pansement qui se conforme aux contours du lit de la plaie)
- Ne pas oublier que les chaussures doivent être suffisamment larges pour y accueillir les pansements.

Les plaies doivent être nettoyées lors de chaque changement de pansement et après la détersion à l'aide d'une solution nettoyante pour les plaies ou de sérum physiologique. Le nettoyage peut aider à éliminer les tissus dévitalisés, à rééquilibrer la charge microbienne et à réduire l'exsudat afin de préparer le lit de la plaie pour la cicatrisation⁹⁸. Il peut également favoriser l'élimination des biofilms⁸⁸.

Prise en charge de la douleur lors des changements de pansement

Il est désormais admis que de nombreux patients – même ceux atteints de neuropathie ou de neuroischémie – peuvent ressentir la douleur due à leur plaie ou à une intervention⁹⁹.

Il est important d'intégrer des stratégies visant à prévenir les traumatismes et à minimiser la douleur

ENCADRÉ 5 : Utilisation des traitements de pointe

Des traitements d'appoint tels que la thérapie par pression négative, les pansements biologiques, les équivalents cutanés obtenus par bio-ingénierie, l'oxygénothérapie hyperbare, le plasma riche en plaquettes et les facteurs de croissance peuvent être envisagés s'ils sont appropriés et disponibles pour les UPD qui ne montrent pas d'amélioration⁹⁵. Ces techniques nécessitent une prise de décision clinique poussée et doivent uniquement être pratiquées par des praticiens disposant des compétences et des connaissances anatomiques appropriées²².

Cependant, ces thérapies représentent un coût considérablement plus important que celui d'une thérapie standard. Ces coûts peuvent être justifiés s'ils aboutissent à une amélioration de la cicatrisation de l'ulcère, une morbidité réduite, un nombre d'amputations de membre inférieur en baisse et une amélioration des capacités fonctionnelles du patient⁹⁵. Il existe un bon niveau de preuves pour certains équivalents de peau biologiques⁹⁵ ainsi que pour l'utilisation de la thérapie par pression négative chez les patients présentant un UPD exempt d'infection significative⁹⁶. Plus récemment, la thérapie par pression négative avec instillation faisant appel à des agents antiseptiques (p. ex. du PHMB) a fait son apparition. Bien que les données sur ses avantages soient limitées, cette thérapie pourrait être envisagée lorsqu'un nettoyage de la plaie ou un traitement par antimicrobiens topiques est nécessaire⁹⁷.

liée à la plaie pendant les changements de pansement¹⁰⁰. Celles-ci peuvent inclure l'utilisation de pansements en silicone souple et l'évitement de toute manipulation inutile de la plaie⁹⁹. Ne pas oublier également que les patients qui ont perdu la sensation protectrice de la douleur courent un plus grand risque de traumatisme lors du changement de pansement⁹⁹.

Le cas échéant, utiliser des pansements peu ou non adhésifs⁹⁹. Si un pansement s'est incrusté ou est difficile à retirer, il est important de tremper le pansement avec du sérum physiologique ou une solution d'irrigation des plaies et de vérifier la plaie et la peau environnante afin d'y déceler d'éventuels signes de traumatisme et d'infection lors du retrait du pansement⁹⁹.

Avancement des bords de l'épithélium

Il est important de débrider les bords de l'ulcère afin d'éliminer les éventuelles barrières physiques à la croissance de l'épithélium sur le lit de l'ulcère⁷⁴. La ligne de démarcation entre des tissus nécrosés ou de la gangrène et des tissus sains peut devenir un site d'infection⁴⁸. On observe des problèmes similaires lorsqu'un orteil gangreneux touche un orteil sain⁵⁰.

À l'inverse, le « déperissement » est une réponse anormale à un débridement chirurgical trop agressif. Il implique une nécrose à la bordure de la plaie et s'étend jusqu'aux tissus jusque-là sains⁵⁰.

Si la plaie ne répond pas aux interventions de prise en charge standard des plaies malgré le traitement de la cause sous-jacente et l'exclusion de l'infection,

des traitements d'appoint peuvent être envisagés (Encadré 5).

Décharge de la pression

Chez les patients atteints de neuropathie périphérique, il est important de décharger les zones à risque du pied afin de répartir les pressions de façon homogène¹⁰¹.

Un soulagement insuffisant conduit à une lésion et une ulcération des tissus. La référence dans ce domaine est le plâtre à contact total. Il s'agit d'un plâtre bien moulé, avec rembourrage minimum, pour le pied et la partie inférieure de la jambe, qui répartit les pressions de façon homogène sur toute la surface plantaire du pied. Il garantit l'observance du traitement, car les patients ne peuvent pas le retirer facilement⁷⁴. L'utilisation d'un plâtre à contact total chez les patients présentant un ulcère plantaire non compliqué peut réduire le temps de cicatrisation d'environ six semaines³⁷.

Les plâtres à contact total comportent les inconvénients suivants⁷⁴:

- Doivent être appliqués par des praticiens pleinement formés et expérimentés
- Peuvent provoquer une irritation cutanée et d'autres ulcères en cas d'application inappropriée
- Empêchent une inspection quotidienne (les signes d'une propagation de l'infection peuvent passer inaperçus)
- Peuvent perturber le sommeil
- Rendent les bains difficiles
- Peuvent ne pas être tolérés par les patients



FIGURE 15 : Botte de marche



FIGURE 16 : Bottine Scotchcast

TABLEAU 7 : DISPOSITIFS DE DÉCHARGE – ALTERNATIVES AUX PLÂTRES À CONTACT TOTAL (ADAPTATION DE⁷³)

Type	Points essentiels
Bottes de marche	<ul style="list-style-type: none"> — Réduction de la pression similaire à celle des plâtres à contact total — Plus acceptable pour les patients, mais taux de guérison réduit par rapport aux plâtres à contact total (Armstrong 2001) — Utilisables sur des plaies infectées et ischémiques — Faciles à retirer
Bottines Scotchcast	<ul style="list-style-type: none"> — Solution de remplacement plus légère et solide que le plâtre de Paris — Plâtre rembourré couvrant le pied jusqu'à la cheville — Grande expérience pratique, mais aucune donnée comparative avec les plâtres à contact total. — Fabrication possible en version non amovible
Chaussures post-opératoires	<ul style="list-style-type: none"> — Conçues pour limiter la dorsiflexion des articulations métatarsophalangiennes — Répartition améliorée des pressions sur les têtes des métatarses — Légères, stables, réutilisables — Augmentent le risque de chute chez les patients qui souffrent d'un mauvais équilibre — Leur production et leur modification nécessitent du temps et du savoir-faire
Béquilles, déambulateurs et chaises roulantes	<ul style="list-style-type: none"> — Fournissent une décharge complète du pied — Les patients doivent avoir une bonne force musculaire dans le haut du corps — Les patients qui ne perçoivent aucune limitation dans le fonctionnement du membre touché doivent comprendre le but de ces dispositifs et être motivés pour les utiliser — Les chaises roulantes peuvent être difficiles à utiliser dans les maisons non modifiées
<p>Dans de nombreux pays, certains des articles mentionnés ne sont pas disponibles, mais on trouvera des personnes inspirées qui adaptent les ressources locales pour aider les patients¹⁰⁴</p>	

- (en particulier dans les climats chauds)
- Peuvent empêcher le patient de travailler
- Coût relativement élevé/faible disponibilité.

Chez les patients présentant des ulcères d'origine ischémique ou neuro-ischémique, la priorité est de protéger les bords du pied (p. ex. en utilisant des bottines Scotchcast ou des chaussures post-opératoires).

Les plâtres à contact total sont contre-indiqués chez les patients atteints d'ischémie en raison du risque d'induire d'autres UPD¹⁰². Ils ne sont pas non plus appropriés pour les patients présentant des UPD infectés ou une ostéomyélite car, contrairement aux dispositifs amovibles, ils ne permettent pas l'inspection de la plaie⁷⁴.

Des dispositifs amovibles (tels que les bottes de marche, les bottines Scotchcast (Figures 15 et 16), les chaussures post-opératoires et les béquilles, les déambulateurs et les chaises

roulantes) doivent être sélectionnés pour ces patients (voir Tableau 7).

Les dispositifs amovibles peuvent également représenter des choix plus pragmatiques pour les patients les moins motivés, car ils leur permettent de prendre des bains et de dormir plus confortablement. Cependant, l'utilisation de dispositifs amovibles est compliquée par le fait que les patients ne portent pas le dispositif conformément à leur prescription. C'est peut-être ce qui les rend moins efficaces. Une étude a montré que les patients portaient leur dispositif de décharge amovible pendant moins de 30 % de leurs activités quotidiennes totales¹⁰³.

Examiner attentivement les chaussures de tous les patients lors de chaque visite au centre de soins. L'objectif doit être de fournir un dispositif de décharge de la pression ou d'adapter des chaussures existantes pour y ajuster la pression.

Amputation et soins post-amputation

L'amputation d'un membre inférieur se traduit souvent par une invalidité et une perte d'indépendance ; l'amputation est souvent plus coûteuse que le sauvetage du membre²⁵

Les recommandations de l'IWGDF²⁶ concernant l'utilisation des interventions de décharge dans le traitement des ulcères du pied d'origine neuropathique sont les suivantes :

- Le soulagement de la pression doit toujours faire partie du plan de traitement d'un ulcère existant
- Les plâtres à contact total et les bottes de marche non amovibles sont les interventions préférées
- Les chaussures de décharge de l'avant-pied ou les chaussures plâtre peuvent être utilisées lorsque les dispositifs au-dessus de la cheville sont contre-indiqués
- Les chaussures classiques ou les chaussures thérapeutiques standard ne doivent pas être utilisées¹⁰¹.

Cependant, dans de nombreux pays, les dispositifs recommandés ne sont pas disponibles et tout ce que l'on trouve est un rembourrage élaboré à partir d'articles trouvés dans les boutiques locales (p. ex. éponges ménagères, mousses de capitonnage, etc.). Dans de nombreuses régions du monde, marcher pieds nus ou avec des sandales peu protectrices est normal. Modifier ces comportements en conseillant de porter des chaussures peut être culturelle-

ment inacceptable ou créer d'autres problèmes aux pieds¹⁰⁵. L'utilisation de tennis ou de chaussures de sport est recommandée par certains cliniciens, ce qui peut fournir une autre option que les chaussures fabriquées sur mesure lorsque cette option n'est pas accessible. Les patients doivent également être informés qu'ils doivent limiter le temps qu'ils passent debout ou à marcher, et se reposer avec le pied élevé⁷.

L'introduction de régimes d'assurance maladie qui ne prennent pas en charge les soins préventifs est un facteur important du manque de soins chez les patients diabétiques ces dernières années. Ces régimes limitent également le matériel qui peut être offert à un patient donné.

La caractéristique d'une plaie convenablement déchargée est une absence remarquable de décollement sur le bord de la plaie lors du suivi⁷⁴.

Selon les lignes directrices de la FID, l'amputation ne devrait pas être envisagée avant qu'une évaluation vasculaire détaillée ait été réalisée par le personnel d'angiologie²⁷.

L'amputation peut être indiquée dans les circonstances suivantes²⁷:

- douleur ischémique au repos impossible à prendre en charge par l'analgésie ou la revascularisation ;
- infection du pied menaçant la vie du patient impossible à prendre en charge par d'autres mesures ;
- ulcère non cicatrisant accompagné par un poids de la maladie plus élevé que celui qui résulterait de l'amputation. Dans certains cas, par exemple, les complications du pied diabétique le rendent totalement inutile et une amputation bien pratiquée représente souvent un meilleur choix pour le patient.

Près de la moitié des patients qui subissent une amputation développent un autre UPD sur le membre opposé dans les 18 mois qui suivent l'amputation. Le taux de mortalité à trois ans après une première amputation est de 20 % à 50 %¹⁰⁷. Dans une étude de suivi de six ans, près de 50 % des patients ont développé une ischémie critique des membres dans le membre opposé, mais la gravité de l'UPD et le niveau de l'amputation ont été significativement inférieurs

à ceux du premier membre. Cela peut être dû à l'intervention rapide rendue possible par une sensibilisation accrue des patients¹⁰⁸.

Les patients présentant un risque élevé d'ulcération (tels que les patients ayant subi une amputation due à un UPD) doivent être revus 1 à 3 fois par mois par une équipe de protection du pied¹. Lors de chaque examen, les pieds des patients doivent être inspectés et la nécessité d'une évaluation vasculaire réexaminée. Des dispositions doivent être prises en faveur d'une intensification de l'éducation sur les soins des pieds, des chaussures et semelles spécialisées et des soins de la peau et des ongles. Des dispositions particulières doivent être prises pour les personnes invalides ou non mobiles¹. Le SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) recommande l'avis d'un podologue spécialiste du diabète pour les patients présentant des antécédents d'amputation et d'ulcération³⁷.

Bien que l'incidence de l'amputation ne reflète pas nécessairement la qualité des soins offerts localement, une offre de soins du diabète plus cohérente est nécessaire⁷⁰ et doit impliquer une EMDSP et l'éducation des patients.

Approche de soins intégrée

Les UPD sont une affection complexe pour laquelle on ne peut s'attendre à ce qu'un individu ou une clinique spécialisée traite (ou essaie de le faire) de tous les aspects de la prise en charge de façon isolée

ÉQUIPE MULTIDISCIPLINAIRE DES SOINS DES PIEDS

Les éléments de preuve ne cessent de souligner les avantages des EMDSP en termes d'issue des UPD. Sur 11 ans, une étude a mis en évidence une chute de 70 % du total des amputations après des améliorations de l'offre de services des soins des pieds, notamment la disponibilité d'une équipe de travail multidisciplinaire¹⁰⁹.

Cependant, en Angleterre, près d'un cinquième des hôpitaux offrant des soins à des patients diabétiques hospitalisés ne sont pas dotés d'une EMDSP⁵. En outre, dans de nombreuses régions du pays, il n'existe pas de parcours clairement défini pour orienter vers des spécialistes les patients présentant un risque accru ou un risque élevé de développer des UPD, comme le recommande le NICE⁵.

Toutes les principales lignes directrices recommandent d'orienter vers une EMDSP spécialisée les patients chez lesquels des UPD récents ont été trouvés^{1,4,7,26,27,37,110}.

Il existe de nombreux avis différents sur les disciplines qui devraient être intégrées à une EMDSP.

La FID recommande qu'une équipe spécialisée dans les soins des pieds comprenne des médecins particulièrement intéressés par le diabète, des personnes dotées de compétences pédagogiques et des personnes ayant reçu une formation formelle dans les soins des pieds (généralement des podologues spécialistes du diabète et des infirmières spécialement formées). Pour proposer des soins globaux, cette équipe serait renforcée par des chirurgiens vasculaires, des chirurgiens orthopédiques, des spécialistes de la lutte contre les infections, des appareilleurs, des travailleurs sociaux et des psychologues (Encadré 6).

En dehors des lignes directrices, ce seront les ressources locales qui détermineront les différentes compétences et la portée des équipes spécialisées dans les soins des pieds. Au Royaume-Uni, il existe une tendance consistant à disposer d'une équipe de base, composée de podologues spécialistes du diabète, de consultants en spécialités médicales, d'appareilleurs et de chirurgiens, qui travaillent en collaboration avec d'autres disciplines pertinentes (telles que des infirmières et des médecins général-

istes) de façon quasi-virtuelle. La clé de la réussite repose sur la capacité à avoir un accès immédiat aux professionnels de santé pertinents (tels qu'un chirurgien vasculaire) en fonction des besoins.

Dans de nombreux pays, ce n'est pas seulement le matériel spécialisé qui peut faire défaut, mais également les praticiens spécialisés eux-mêmes, tels que des podologues, des chirurgiens vasculaires ou des techniciens chargés de la préparation des plâtres, etc. Tandis que l'EMDSP prendra en charge les défis continus des soins des UPD, les praticiens non spécialisés auront un rôle essentiel à jouer dans la détection précoce des problèmes et l'orientation rapide des patients vers l'équipe.

ÉDUCATION DES PATIENTS SUR LES SOINS DES PIEDS

L'éducation des patients doit faire partie intégrante de la prise en charge et de la prévention. Les résultats des traitements seront directement influencés par les connaissances des patients de leur état de santé médical, de leur capacité à prendre soin de leur plaie et de leur observance de leur traitement^{13,38}.

Il est essentiel que les patients connaissent les personnes à contacter en cas d'apparition ou de récurrence d'un UPD, y compris les numéros d'urgence pour l'EMDSP et les coordonnées des personnes à contacter en dehors des heures de travail³⁷.

L'apparition d'un ulcère est un événement important et un signe de progression de la maladie. Il est essentiel de discuter de l'impact de l'ulcère sur l'espérance de vie avec le patient. Une éducation doit être offerte sur les façons dont les patients peuvent favoriser l'amélioration des résultats en procédant à des changements de mode de vie (p. ex. arrêt du tabac) et en travaillant avec les praticiens pour réduire le risque de récurrence et les complications menaçant la vie du patient¹³.

Un examen systématique de Cochrane a permis de s'apercevoir que l'éducation des personnes souffrant de diabète sur la nécessité de surveiller leurs pieds améliore leurs connaissances et leur comportement en matière de soins des pieds à court terme. Cependant, les éléments de preuve selon lesquels l'éducation seule, sans mesure

préventive supplémentaire, réduirait effectivement la survenue des ulcères et les amputations étaient insuffisants¹¹¹.

Selon l'IWGDF, l'éducation des patients devrait être fournie en plusieurs séances et s'appuyer sur diverses méthodes fondées sur des techniques de communication efficaces standard. Il est essentiel d'évaluer si le patient a compris les messages, s'il est motivé pour agir et s'il est suffisamment com-

pétent pour prendre soin de lui⁷. Ne pas oublier que les patients âgés et invalides pourront avoir besoin de soins à domicile ou spécifiques⁴⁵.

Les praticiens doivent s'assurer que les patients comprennent les objectifs du traitement, la façon de reconnaître et de signaler les signes et symptômes d'une infection (aggravée) et la nécessité d'un traitement rapide de nouvelles plaies^{7,17}.

ENCADRÉ 6 : Niveaux recommandés de soins des pieds dans les environnements de soins actifs et communautaires⁷

1. Médecin généraliste, podologue spécialiste du diabète et infirmière spécialisée en diabète
2. Diabétologue, chirurgien (généraliste et/ou vasculaire, plastique et/ou orthopédique), spécialiste en maladies infectieuses/micro-biologie, podologue spécialiste du diabète et infirmière spécialisée en diabète
3. Centre spécialisé dans les soins des pieds comportant diverses disciplines spécialisées dans les soins des pieds

Étapes permettant d'éviter l'amputation : mise en œuvre d'un protocole de prise en charge globale des plaies

A Diagnostic de diabète (+/_ neuropathie sensorielle périphérique)

OBJECTIF : Prévenir l'apparition d'un UPD

1. Mise en œuvre d'un plan de prévention des UPD incluant le traitement des co-morbidités, une bonne maîtrise de la glycémie et la décharge de la pression
2. Réalisation d'un examen général du pied une fois par an :
 - Utilisation d'un monofilament de 10 g pour évaluer l'état sensoriel
 - Inspection des pieds à la recherche de déformations
 - Inspection des chaussures pour en vérifier l'usure et s'assurer de l'absence de corps étrangers susceptibles de traumatiser le pied
 - Préservation de l'hydratation de la peau (envisager un traitement à base d'émollients) pour la santé de la peau
 - Proposer une éducation du patient sur la façon de vérifier la présence de traumatismes sur les pieds
3. Assurer un examen régulier et éduquer le patient

B Apparition d'un UPD

OBJECTIF : Traiter l'ulcère et prévenir l'infection

1. Déterminer la cause de l'ulcère
2. Convenir des objectifs du traitement avec le patient et mettre en œuvre le protocole de soins des plaies :
 - Débrider et nettoyer régulièrement la plaie
 - Prélever les échantillons de tissus appropriés pour une culture en cas de suspicion d'une infection
 - Sélectionner les pansements de façon à maintenir un environnement de plaie humide et gérer efficacement l'exsudat
3. Instaurer une antibiothérapie en cas de suspicion d'une infection et envisager un traitement antimicrobien topique en cas de suspicion d'une augmentation de la charge microbienne
4. Examiner le dispositif de décharge et s'assurer que la chaussure est bien adaptée au pansement
5. Optimiser le contrôle de la glycémie pour la prise en charge du diabète
6. Orienter le patient vers un spécialiste pour une évaluation vasculaire en cas de suspicion d'ischémie cliniquement significative
7. Éduquer le patient sur la façon de se traiter lui-même et sur le bon moment pour faire part de ses inquiétudes

C Apparition d'une maladie vasculaire

OBJECTIF : Prévenir les complications associées à l'ischémie

1. S'assurer d'une orientation précoce vers un angiologue en vue d'une reconstruction artérielle pour améliorer le débit sanguin chez les patients présentant un ulcère d'origine ischémique ou neuro-is chimique
2. Optimiser la maîtrise du diabète

D L'ulcère devient infecté

OBJECTIF : Prévenir les complications mettant en jeu la vie du patient ou l'intégrité du membre

1. Pour les infections superficielles (légères) – traiter à l'aide d'antibiotiques systémiques et envisager les antimicrobiens topiques dans certains cas précis
2. Pour les infections profondes (modérées ou sévères) – traiter avec les antibiotiques systémiques sélectionnés avec soin, modifiés par les résultats de la culture et les antibiogrammes
3. Décharger correctement la pression et optimiser le contrôle de la glycémie pour la prise en charge du diabète
4. Envisager une thérapie dirigée contre le biofilm dans les plaies qui cicatrisent lentement

LA PRISE EN CHARGE ACTIVE DE L'ULCÈRE ET DES CO-MORBIDITÉS DOIT VISER À LA PRÉVENTION DE L'AMPUTATION

Lorsque l'amputation n'est pas évitable :

1. Mettre en œuvre un plan de soins de la peau et des plaies pour prendre en charge la plaie chirurgicale et optimiser la cicatrisation
2. Examiner régulièrement et mettre en œuvre le plan de soins préventifs pour réduire le risque de récurrence ou d'apparition d'un autre UPD sur le membre opposé

1. National Institute for Health and Clinical Excellence. *Diabetic foot problems: inpatient management of diabetic foot problems. Clinical guideline 119*. London: NICE, 2011. Available at: <http://publications.nice.org.uk/diabetic-foot-problems-cg119>. Accessed March 2013
2. Abetz L, Sutton M, Brady L, et al. The diabetic foot ulcer scale: a quality of life instrument for use in clinical trials. *Pract Diab Int* 2002; 19: 167-75.
3. Brownrigg JR, Davey J, Holt et al. The association of ulceration of the foot with cardiovascular and all-cause mortality in patients with diabetes: a meta-analysis. *Diabetologia* 2012; 55(11): 2906-12.
4. Diabetes UK. *Putting feet first: national minimum skills framework*. Joint initiative from the Diabetes UK, Foot in Diabetes UK, NHS Diabetes, the Association of British Clinical Diabetologists, the Primary Care Diabetes Society, the Society of Chiropodists and Podiatrists. London: Diabetes UK, 2011. Available at: <http://diabetes.org.uk/putting-feet-first>. Accessed March 2013.
5. Kerr M. *Foot care for people with diabetes: the economic case for change*. NHS Diabetes, Newcastle-upon-Tyne, 2012. Available at: <http://bit.ly/xjY7FS>. Accessed March 2013.
6. Singh N, Armstrong DA, Lipsky BA. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. *JAMA* 2005; 293: 217-28.
7. Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC on behalf of the International Working Group on the Diabetic Foot Editorial Board. *Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. Diabetes Metab Res Rev* 2012; 28(Suppl 1): 225-31.
8. Diabetes UK. *State of the nation 2012 - England*. London: Diabetes UK, 2012. Available at: <http://bit.ly/Kcg0TU>. Accessed March 2013.
9. Ramsay SD, Newton K, Blough D, et al. Incidence, outcomes, and cost of foot ulcers in patients with diabetes. *Diabetes Care* 1999; 22: 382-87.
10. Assal JP, Mehnert H, Tritschler HS, et al. 'On your feet' workshop on the diabetic foot. *J Diabet Comp* 2002; 16: 183-94.
11. Rathur HM, Boulton AJM. The diabetic foot. *Clin Dermatol* 2007; 25: 109-20.
12. Prompers L, Huijberts M, Schaper N, et al. Resource utilisation and costs associated with the treatment of diabetic foot ulcers. Prospective data from the EURODIABE Study. *Diabetologia* 2008; 51: 1826-34.
13. Young MJ, McCardle JE, Randall LE, et al. Improved survival of diabetic foot ulcer patients 1995-2008: possible impact of aggressive cardiovascular risk management. *Diabetes Care* 2008; 31: 2143-47.
14. Hinchcliffe RJ, Andros G, Apelqvist J, et al. A systematic review of the effectiveness of revascularisation of the ulcerated foot in patients with diabetes and peripheral arterial disease. *Diabetes Metab Res Rev* 2012; 28(Suppl 1): 179-217.
15. Muller IS, Bartelink ML, Wim JC, et al. Foot ulceration and lower limb amputation in type 2 diabetic patients in Dutch Primary Health Care. *Diabetes Care* 2002; 25(3): 570-74.
16. Boulton AJ, Vileikyte L, Ragnarson-Tennvall G, et al. The global burden of diabetic foot disease. *Lancet* 2005; 366: 1719-1724.
17. Frykberg RG. Diabetic foot ulcers: pathogenesis and management. *Am Fam Physician* 2002; 66(9): 1655-62.
18. Berthel M, Ehrler S. Aspects épidémiologiques de l'amputation de membre inférieur en France. *Kinesithérapie Scientifique* 2010; 7(512): 5-8.
19. Armstrong DG, Wrobel J, Robbins JM. Guest editorial: are diabetes-related wounds and amputations worse than cancer? *Int Wound J* 2007; 4: 286-87.
20. Pecoraro RE, Reiber GE, Burgess EM. Pathways to diabetic limb amputation. Basis for prevention. *Diabetes Care* 1990; 13(5): 513-21.
21. Chadwick P, Jeffcoate W, McIntosh C. How can we improve the care of the diabetic foot? *Wounds UK* 2008; 4(4): 144-48.
22. TRIEpoD-UK. *Podiatry competency framework for integrated diabetic foot care — a user's guide*. London: TRIEpoD-UK, 2012.
23. Prompers L, Schaper N, Apelqvist J, et al. Prediction of outcome in individuals with diabetic foot ulcers: focus on the differences between individuals with and without peripheral arterial disease. The EURODIABE Study. *Diabetologia* 2008; 51(5): 747-55.
24. Lavery LA, Armstrong DA, Wunderlich RP, et al. Risk factors for foot infections in individuals with diabetes. *Diabetes Care* 2006; 29(6): 1288-93.
25. Rogers LC. Preventing amputation in patients with diabetes. *Podiatry Today* 2008; 21(3): 44-50.
26. International Working Group on the Diabetic Foot. *International consensus on the diabetic foot and practical guidelines on the management and the prevention of the diabetic foot*. Amsterdam, the Netherlands, 2011.
27. International Diabetes Federation Clinical Guidelines Taskforce. *Global guideline for type 2 diabetes*. Brussels: IDF, 2012. Available at: <http://www.idf.org>. Accessed March 2013.
28. Boulton AJ, Armstrong DG, Albert SF, et al. Comprehensive foot examination and risk assessment. *Diabetes Care* 2008; 31: 1679-85.
29. Reiber GE, Vileikyte L, Boyko EJ, et al. Causal pathways for incident lower-extremity ulcers in patients with diabetes from two settings. *Diabetes Care* 1999; 22: 157-62.
30. Wu S, Driver VR, Wrobel JS, et al. Foot ulcers in the diabetic patient, prevention and treatment. *Vasc Health Risk Manag* 2007; 3(1): 65-76.
31. Boulton AJM. What you can't feel can hurt you. *J Am Pod Med Assoc* 2010; 100(5): 349-52.
32. Gregg EW, Sorlie P, Paulose-Ram R, et al. Prevalence of lower-extremity disease in the US adult population U40 years of age with and without diabetes: 1999-2000 national health and nutrition examination survey. *Diabetes Care* 2004; 27: 1591-97.
33. Huijberts MS, Schaper NC, Schalkwijk CG. Advanced glycation end products and diabetic foot disease. *Diabetes Metab Res Rev* 2008; 24(Suppl 1): S19-S24.
34. Apelqvist J. Diagnostics and treatment of the diabetic foot. *Endocrine* 2012; 41(3): 384-97.
35. Armstrong DG, Cohen K, Courric S, et al. Diabetic foot ulcers and vascular insufficiency: our population has changed, but our methods have not. *J Diabetes Sci Technol* 2011; 5(6): 1591-95.
36. AWMF [National clinical practice guideline Type 2 diabetes: prevention and treatment strategies for foot complications] Guideline in German. AWMF online 2011. Available from: www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/nvl-001c.html Accessed April 2013.
37. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. *Management of diabetes. A national clinical guideline*. Guideline no 116. Edinburgh: SIGN, 2010. Available at: <http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/116/index.html>. Accessed March 2013.
38. Mulder G, Armstrong D, Seaman S. Standard, appropriate, and advanced care and medical-legal considerations: part one — diabetic foot ulcerations. *Wounds* 2003; 15(4): 92-106.
39. Ousey K, Cook L. Wound assessment Made Easy. *Wounds UK* 2012; 8(2). Available at: <http://www.wounds-uk.com/made-easy/wound-assessment-made-easy>. Accessed April 2013.
40. Clayton W, Elasy TA. A review of the pathophysiology, classification, and treatment of foot ulcers in diabetic patients. *Clin Diabetes* 2009; 27(2): 52-58.
41. Malik R, Baker N, Bartlett K, et al. *Diabetic Foot J* 2010; 13(4): S1-S7.
42. Armstrong DW, Tobin C, Matangi MF. The accuracy of the physical examination for the detection of lower extremity peripheral arterial disease. *Can J Cardiol* 2010; 26(10): e346-50.
43. LoGerfo FW, Coffman JD. Vascular and microvascular disease of the foot in diabetes. *N Engl J Med* 1984; 311: 1615-19.
44. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society for Vascular Medicine and Biology, and the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47(6): 1239-1312.
45. Edmonds ME, Foster AVM. *Managing the diabetic foot*. Oxford: Blackwell Science, 2005.

46. Lipsky B, Berendt A, Cornia PB. Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. IDSA guidelines. *Clin Infect Dis* 2012; 54(12): 132-73.
47. Edmonds M, Foster AVM, Vowden P. Wound bed preparation for diabetic foot ulcers. In: EWMA Position Document. *Wound bed preparation in practice*. London: MEP Ltd, 2004. Available at: <http://www.woundsinternational.com> Accessed April 2013.
48. O'Meara S, Nelson EA, Golder S, et al. *Diabetic Med* 2006; 23(4): 341-47.
49. European Wound Management Association (EWMA). Position document: *Wound bed preparation in practice*. London: MEP Ltd, 2004. Available at <http://woundsinternational.com> Accessed March 2013
50. Lipsky BA. Medical treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis* 2004; 39: S104-S114.
51. Faglia E, Clerici G, Caminiti M, et al. The role of early surgical debridement and revascularization in patients with diabetes and deep foot space abscess: retrospective review of 106 patients with diabetes. *J Foot Ankle Surg* 2006; 45(4): 220-26.
52. Armstrong DG, Lavery LA, Harkless LB. Validation of a diabetic wound classification system. The contribution of depth, infection, and ischemia to risk of amputation. *Diabetes Care* 1998; 21(5): 855-9.
53. Faglia E, Clerici G, Caminiti M. Influence of osteomyelitis location in the foot of diabetic patients with transtibial amputation. *Foot Ankle Int* 2013; 34(2): 222-27. Epub 2013 Jan 10.
54. Grayson ML, Gibbons GW, Balogh K, et al. Probing to bone in infected pedal ulcers: a clinical sign of underlying osteomyelitis in diabetic patients. *JAMA* 1995; 273: 721-23.
55. Lozano RM, Fernandes ML, Hernandez D, et al. Validating the probe to bone test and other tests for diagnosing chronic osteomyelitis in the diabetic foot. *Diabetes Care* 2010; 33(10): 2140-45.
56. Aragón-Sánchez J, Lipsky BA, Lázaro-Martínez J. Diagnosing diabetic foot osteomyelitis: is the combination of probe-to-bone test and plain radiography sufficient for high-risk inpatients? *Diabet Med* 2011; 28: 191-94.
57. Frykberg RG, Belczyk R. Epidemiology of the Charcot foot. *Clin Podiatr Med Surg* 2008; 25(1): 17-28.
58. Oyibo SO, Jude EB, Tarawneh I, et al. A comparison of two diabetic foot ulcer classification systems. *Diabetes Care* 2001; 24(1): 84-88.
59. Wagner FW. The dysvascular foot: a system of diagnosis and treatment. *Foot Ankle* 1981; 2: 64-122.
60. Lavery LA, Armstrong DG, Harkless LB. Classification of diabetic foot wounds. *J Foot Ankle Surg* 1996; 35: 528-31.
61. Treece KA, Macfarlane RM, Pound P, et al. Validation of a system of foot ulcer classification in diabetes mellitus. *Diabet Med* 2004; 21: 987-91.
62. Ince P, Kendrick D, Game F, Jeffcoate W. The association between baseline characteristics and the outcome of foot lesions in a UK population with diabetes. *Diabet Med* 2007; 24: 977-81.
63. Ince P, Abbas ZG, Lutale JK, et al. Use of the SINBAD classification system and score in comparing outcome of foot ulcer management on three continents. *Diabetes Care* 2008; 31(5): 964-67.
64. Jeffcoate WJ, Harding KG. Diabetic foot ulcers. *Lancet* 2003; 361: 1545-51.
65. Vuorisalo S, Venermo M, Lepantalo M. Treatment of diabetic foot ulcers. *J Cardiovasc Surg* 2009; 50(3): 275-91.
66. Graffy J, Eaton S, Sturt J, Chadwick P. Personalized care planning for diabetes: policy lessons from systematic reviews of consultation and self-management interventions. *Primary Health Care Res Dev* 2009; 10(3): 210-22.
67. United Kingdom Prospective Diabetes Study Group. Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes. *BMJ* 1997; 317: 703-13.
68. Haycocks S, Chadwick P. Sharp debridement of diabetic foot ulcers and the importance of meaningful informed consent. *Wounds UK* 2008; 4(1): 51-56.
69. Wounds UK. Effective debridement in a changing NHS: a UK consensus. London: *Wounds UK*, 2013. Available from: www.wounds-uk.com. Accessed March 2013.
70. National Institute for Health and Care Excellence. *NHS Evidence. Diabetic foot problems: evidence update March 2013*. Available at: <http://www.evidence.nhs.uk>. Accessed April 2013.
71. Steed DL, Donohoe D, Webster MW, et al. Effect of extensive debridement and treatment on healing of diabetic foot ulcers. *J Am Coll Surg* 1996; 183: 61-64.
72. Edwards J, Stapley S. Debridement of diabetic foot ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 1: CD003556. doi:10.1002/14651858.
73. Armstrong DG, Athanasiou KA. The edge effect: how and why wounds grow in size and depth. *Clin Podiatr Med Surg* 1998; 15(1): 105-08.
74. Armstrong DG, Lavery LA, Nixon BP, et al. It's not what you put on, but what you take off: techniques for debriding and off-loading the diabetic foot wound. *Clin Infect Dis* 2004; 39(Suppl 2): S92-S99.
75. Gottrup F, Jorgensen B. Maggot debridement: an alternative method for debridement. *Eplasty* 2011; 11: e33.
76. Game F. The advantages and disadvantages of non-surgical management of the diabetic foot. *Diabetes Metab Res Rev* 2008; 24(Suppl 1): S72-S75.
77. Haycock S, Chadwick P. Debridement of diabetic foot wounds. *Nursing Standard* 2012; 26, 24, 51-58.
78. Richards JL, Lavigne JP, Got I, et al. Management of patients hospitalized for diabetic foot infection: results of the French OPIDIA study. *Diabetes Metab* 2011; 37(3): 208-15.
79. Chadwick P. International case series: using Askina® Calgitrol® Paste in the treatment of diabetic foot infection: case studies. London: *Wounds International*, 2013. Available at: <http://www.woundsinternational.com>. Accessed March 2013.
80. Lipsky BA, Holroyd KJ, Zasloff M. Topical antimicrobial therapy for treating chronic wounds. *Clin Infect Dis* 2009; 49(10): 1541-49.
81. Chadwick P. International case series: using Askina® Calgitrol® Paste in the treatment of diabetic foot infection: case studies. London: *Wounds International*, 2013. Available at: <http://www.woundsinternational.com>. Accessed March 2013.
82. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). *Wound infection in clinical practice. An international consensus*. London: MEP Ltd, 2008. Available at <http://woundsinternational.com> Accessed March 2013
83. International Consensus. *Appropriate use of silver dressings in wounds. An expert working group review*. Wounds International 2012. Available at: <http://www.woundsinternational.com> Accessed March 2013.
84. Richards JL, Sotto A, Lavigne JP. New insights in diabetic foot infection. *World J Diabetes* 2011; 2(2): 24-32.
85. Lepantalo M, Apelqvist J, Stacci C et al. Diabetic Foot. *Eur J Vasc Endo Surg* 2011; 42(S2): S60-74.
86. James GA, Swogger E, Wolcott R, et al. Biofilms in chronic wounds. *Wound Repair Regen* 2008; 16(1): 37-44.
87. Neut D, Tijdens-Creusen EJA, Bulstra SK, et al. Biofilms in chronic diabetic foot ulcers — a study of two cases. *Acta Orthop* 2011; 82(3): 383-85.
88. Phillips PL, Wolcott RD, Fletcher J, et al. Biofilms Made Easy. *Wounds International* 2010; 1(3): Available at: <http://www.woundsinternational.com>. Accessed March 2013.
89. Davis SC, Martinez L, Kirsner R. The diabetic foot: the importance of biofilms and wound bed preparation. *Curr Diab Rep* 2006; 6(6): 439-45.
90. Kim S, Rahman M, Seol SY, et al. Pseudomonas aeruginosa bacteriophage PA1Ø requires type-IV pili for infection and shows broad bacterial and biofilm-removal activity. *Appl Environ Microbiol* 2012; 78(17): 6380-85.
91. Bishop SM, Walker M, Rogers AA, Chen WYJ. Importance of moisture balance at the wound-dressing interface. *J Wound Care* 1993; 12(4): 125-28.
92. Timmons J, Chadwick P. Right product, right wound, right time? *Diabetic Foot J* 2010; 13(2): 62-66.
93. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). *Principles of best practice: wound exudate and the role of dressings. A consensus document*. London: MEP Ltd, 2007. Available at <http://woundsinternational.com>. Accessed March 2013.

94. International Consensus. *Acellular matrices for the treatment of wounds. An expert working group review*. Wounds International 2010. Available at <http://woundsinternational.com> Accessed March 2013
95. Greer N, Foman N, Dorrian J, et al. *Advanced wound care therapies for non-healing diabetic, venous, and arterial ulcers: A systematic review*. Washington (DC): Department of Veterans Affairs, 2012.
96. Game FL, Hinchliffe RJ, Apelqvist J et al. (2012) A systematic review of interventions to enhance the healing of chronic ulcers of the foot in diabetes. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews* 28(Suppl 1): 119-41.
97. Rycerz A, Vowden K, Warner V, et al. V.A.C.Ult® NPWT System Made Easy. *Wounds International* 2012; 3(3). Available at <http://woundsinternational.com>. Accessed March 2013.
98. Wolcott RD, Kennedy JP, Dowd SE. Regular debridement is the main tool for maintaining a healthy wound bed in most chronic wounds. *J Wound Care* 2009; 18(2): 54-56.
99. Baker N. Implications of dressing-related trauma and pain in patients with diabetes. *Diabetic Foot J* 2012; 15(Suppl): S1-S8.
100. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). *Minimising pain at dressing-related procedures. Implementation of pain relieving strategies*. WoundPedia Inc, 2007.
101. Cavanagh PR, Bus SA. Offloading the diabetic foot for ulcer prevention and healing. *J Vasc Surg* 2010; 52: 375-435.
102. National Institute for Health and Clinical Excellence. *Type 2 diabetes prevention and management of foot problems*. Clinical guideline 10. London: NICE, 2004. Available at: <http://publications.nice.org.uk/type-2-diabetes-foot-problems-cg10>. Accessed March 2013.
103. Armstrong DG, Lavery LA, Kimbriel HR, et al. Activity patterns of patients with diabetic foot ulceration: patients with active ulceration may not adhere to a standard pressure offloading regimen. *Diabetes Care* 2003; 26: 12595-97.
104. Shankhdhar K, Shankhdhar U, Shankhdhar S. Improving diabetic foot outcomes in India. *Wounds International* 2010; 1(2). Available at <http://woundsinternational.com>. Accessed March 2013.
105. Tulley S. Appropriate footwear: sandals or shoes? *Diabetes Voice* 2005; 50(Special issue): 35.
106. Cavanagh P. Footwear for people with diabetes: where are we now? *Diabet Foot J* 2007; 10(4): 193-94.
107. Reiber GE, Boyko EJ, Smith DG. Lower-extremity foot ulcers and amputations in diabetes. In: *Diabetes in America*. Second edition. Bethesda, MD: Institutes of Health, 1995: 409-28.
108. Faglia E, Clerici G, Mantero M, et al. Incidence of critical limb ischaemia and amputation outcome in contralateral limb in diabetes patients hospitalized for unilateral critical limb ischemia during 1999-2003 and followed-up until 2005. *Diabetes Res Clin Pract* 2007; 77(3): 445-50.
109. Krishnan S, Nash F, Baker N, et al. Reduction in diabetic amputations over 11 years in a defined UK population: benefits of multidisciplinary team work and continuous prospective audit. *Diabetes Care* 2008; 31(1): 99-101.
110. Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Canadian Diabetes Association 2008 clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada. *Can J Diabetes* 2008; 32(Suppl 1): S1-S201.
111. Dorresteijn JA, Kriegsman DM, Assendelft WJ, et al. Patient education for preventing diabetic foot ulceration. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 10: CD001488. doi: 10.1002/14651858.CD001488.pub4.