



HAL
open science

Intérêt de la biopsie osseuse transcutanée au lit du patient. Aspect diagnostique et thérapeutique dans la prise en charge de l'ostéite du pied diabétique : à propos de 54 cas

Halima Amina Bouras

► **To cite this version:**

Halima Amina Bouras. Intérêt de la biopsie osseuse transcutanée au lit du patient. Aspect diagnostique et thérapeutique dans la prise en charge de l'ostéite du pied diabétique : à propos de 54 cas. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-02002616

HAL Id: dumas-02002616

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02002616>

Submitted on 31 Jan 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE DE PICARDIE JULES VERNE
FACULTE DE MEDECINE D'AMIENS

ANNEE UNIVERSITAIRE 2017-2018

THESE D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE N°2018-1

INTERET DE LA BIOPSIE OSSEUSE TRANSCUTANEE AU LIT DU PATIENT

Aspect diagnostique et thérapeutique dans
la prise en charge de l'ostéite du pied
diabétique : à propos de 54 cas.

Présentée et soutenue publiquement le 08/01/2018

Par **Madame BOURAS Halima Amina**

DES : Endocrinologie, Diabétologie et Maladies Métaboliques

Président de jury : Monsieur le Professeur Jean-Daniel LALAU

Membres de jury : Monsieur le Professeur Jean-Luc SCHMIT

Monsieur le Professeur Éric HAVET

Madame le Professeur Rachel DESAILLOUD

Directeurs de thèse : Madame le Docteur Agnès VAIDIE

Monsieur le Docteur Thomas AMOUYEL

UNIVERSITE DE PICARDIE JULES VERNE
FACULTE DE MEDECINE D'AMIENS

ANNEE UNIVERSITAIRE 2017-2018

THESE D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE N°2018-1

INTERET DE LA BIOPSIE OSSEUSE TRANSCUTANEE AU LIT DU PATIENT

Aspect diagnostique et thérapeutique dans
la prise en charge de l'ostéite du pied
diabétique : à propos de 54 cas.

Présentée et soutenue publiquement le 08/01/2018

Par **Madame BOURAS Halima Amina**

DES : Endocrinologie, Diabétologie et Maladies Métaboliques

Président de jury : Monsieur le Professeur Jean-Daniel LALAU

Membres de jury : Monsieur le Professeur Jean-Luc SCHMIT

Monsieur le Professeur Éric HAVET

Madame le Professeur Rachel DESAILLOUD

Directeurs de thèse : Madame le Docteur Agnès VAIDIE

Monsieur le Docteur Thomas AMOUYEL

Remerciements

Au président de jury de thèse :

Monsieur le Professeur Jean-Daniel LALAU

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier (Nutrition)

Chef du Service Endocrinologie, maladies métaboliques et nutrition

Pôle "Médico-chirurgical digestif, rénal, infectieux, médecine interne et endocrinologie"

(D.R.I.M.E)

Merci de m'avoir fait l'honneur de présider mon jury de thèse. Merci de nous transmettre votre passion pour la diabétologie et la Metformine. Vous êtes toujours disponible et à l'écoute. J'ai toujours apprécié travailler avec vous car cela se fait toujours dans la bonne humeur.

Aux membres du jury :

Monsieur le Professeur Jean-Luc SCHMIT

*Professeur des Universités-Praticien Hospitalier (Maladies infectieuses et tropicales)
Responsable du service des maladies infectieuses et tropicales
Pôle "Médico-chirurgical digestif, rénal, infectieux, médecine interne et endocrinologie"
(D.R.I.M.E)
Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques*

Merci de m'avoir fait l'honneur de faire partie de mon jury. Merci de m'avoir acceptée et accueillie parmi l'équipe de pathologie infectieuse. J'éprouve beaucoup d'admiration à l'égard de l'étendue de vos connaissances. C'est un plaisir de travailler et d'apprendre à vos côtés. Vous êtes le chef qu'on aimerait tous avoir.

Monsieur le Professeur Éric HAVET

*Professeur des Universités-Praticien Hospitalier (Anatomie)
Assesseur du Premier Cycle*

Vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

Madame Professeur Rachel DESAILLOUD

*Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
Endocrinologie, Diabétologie et Maladies Métaboliques*

Merci de me faire l'honneur de faire partie de mon jury de thèse. J'admire votre intelligence, votre savoir et vos compétences. J'espère un jour savoir expliquer la physiopathologie avec autant de facilité que vous.

A mes directeurs de thèse :

Madame Le Docteur Agnès VAIDIE

Praticien Hospitalier

Endocrinologie, Diabétologie et Maladies Métaboliques

Je te remercie de m'avoir fait confiance en me proposant ce travail. Tu m'as transmis ton savoir et ta passion. Je suis admirative de ton savoir-faire et de ta polyvalence. L'enseignement pratique et théorique que tu nous apportes est considérable. J'espère être un jour ton digne successeur.

Monsieur Le Docteur Thomas AMOUYEL

*Assistant hospitalo-universitaire d'anatomie
Chirurgie orthopédique et Traumatologie*

Je te remercie d'avoir partagé cette épreuve avec moi et de m'avoir aidé du début jusque la fin dans l'élaboration de ce travail. Je n'aurai pas rêvé d'un meilleur directeur de thèse.
Et encore merci d'avoir consacré du temps pour moi.

A mes chefs, anciens et actuels

A mes mamans, les Docteurs Sandrine JEANNE et Sylvia LORIC : Merci de m'avoir accueillie les bras ouverts dans votre service lors de mon premier semestre. J'en garde un très bon souvenir. J'ai beaucoup appris à vos côtés.

Au docteur Étienne JUSTINIEN : J'ai apprécié travailler avec toi. Tu as su me transmettre ta passion pour l'infectiologie. Tu as été le déclic pour que je me lance dans cette aventure. Pour tout cela, merci.

Aux Docteur BARJON, Docteur ALAIN et Docteur COPPIN : Merci de votre disponibilité et de m'avoir accompagné dans mon apprentissage.

Au Docteur Marie SARAVAL : Merci de nous transmettre ton savoir. Tu es toujours disponible et de bon conseil envers moi. C'est un plaisir de travailler avec toi.

Au Docteur Hélène VREL : Ce fut un plaisir de travailler avec toi. Tu es un modèle pour les internes. J'admire ta façon d'allier travail et vie de famille. Et je m'excuse pour les bavardages incessants dont tu as été victime.

Au Docteur Salah FENDRI : Vous êtes toujours disponible quand on a une question. Merci d'avoir pris le temps de m'apprendre l'ITF et les pompes.

Au Docteur Cédric JOSEPH : Merci de me supporter au quotidien, de partager ton bureau de 1 m² et de transmettre ton savoir à ta courge préférée.

Famille et amis :

A mes parents qui m'ont soutenu depuis le début. Je sais que je vous dois beaucoup. A ma mère : tu étais plus stressée que moi pendant mes études donc merci d'avoir été présente et merci pour tes bons petits plats.

A mon grand frère qui n'a jamais cru que j'y arriverai: tu as perdu ton pari et tu me dois 4000 francs !

A mes co-internes de spé :

A Soumsoum : nous avons commencé notre internat ensemble et peut être pas des meilleures façons (c'est parce tu étais collée à ton mari) mais par la suite, cela a été un plaisir de partager les chambres d'hôtels avec toi pendant les journées de DES. Je garderai toujours un bon souvenir de nos séances nocturnes de bavardages et nos réveils difficiles du lendemain. Un peu déçue de ne pas avoir été en stage avec toi, peut être en mai ?

A maman Marine qui n'aime pas qu'on l'appelle comme ça mais je trouve que ce surnom te va bien. Tu as clairement été notre guide pendant notre internat. Merci d'avoir imposé les pauses café du midi, les goûters et autres événements où je pouvais manger. J'ai hâte de te voir évoluer en tant que (ma) chef.

A Radoor : merci pour ta douceur et ton calme. J'aurai bien voulu t'avoir pour chef mais je ne doute pas que tu vas exceller dans ce domaine.

A Nacera : j'espère qu'on continuera nos pauses potins. Faut que je continue à te former pour être agent de la CIA comme moi!

A Franklin : J'espère que tu ne compteras pas le nombre de fois où je dirai « du coup » à ma présentation.

A Thomas : j'espère que tu ne regretteras pas d'être venu à Amiens sous mon influence. En tout cas, c'est un plaisir de t'avoir en tant que co-interne.

A Angie, Imane, Noémie, Sarah et Julie: merci d'avoir fait partie de ma vie d'interne.

Vous êtes les meilleures co-internes !

A mes co-internes d'autres spécialités :

Aux internes de médecine générale :

A l'anguille sous la roche qui a été ma plus belle rencontre pendant mon internat.

A Vicky et son Split, à ma super co-interne Harmony avec qui j'ai beaucoup rigolé, tu es ma Meredith Grey à moi. A ma petite Juju, cela été un plaisir de regarder le Bachelor avec toi. Vous avez été mes collègues mais vous êtes mes amis maintenant.

Aux cardiologues qui m'ont beaucoup soutenu et aider à masser: A Fabian (merci d'avoir été là quand le patient « faisait quelque chose »), à Marion et l'indien au nom trop long et à vos soirées sushi-cinéma et pluie et à Fatima (Team Timou et Minou).

Aux internes de bactério: Cédric, Johan, Sophie, Laurine, Julie, Valentin et Flora.

Et aux externes que j'ai martyrisés.

A mes amis :

A mes BFF de révision : Tomo et Beber la moto. Ma première année de médecine restera ma préférée grâce à vous. Merci pour les pauses Dinosaurus. Merci d'être toujours présent dans ma vie.

A ma co-externe préférée Anne de Bretagne. On a été co-externe à plusieurs reprises et on est devenues très vite amies et ce, je l'espère pour encore plusieurs années.

A Nico qui a eu le courage de me supporter pendant notre externat.

A Sultan (ma super coloc' creilloise et grande sœur de cœur) Albane, Damien, Maxou, Quentin, Matthieu et Amandine : qui aurait cru qu'à Creil je tomberai sur des sangliers et aussi de supers amis comme vous.

A Clémentine et aux lundis passés à regarder l'amour est dans le pré ! A Clémence et nos soirées pyjamas.

A la team Harry potter (Caroline et Mathilde).

A Mathilde, tu as été une belle rencontre inattendue parmi le monde des bactéries. Merci pour les fous rires quotidiens et merci de m'avoir logé une semaine à Paris (sans oublier Eric). Garde ta joie de vivre et a très vite pour de nouvelles aventures en tant que ma supérieure hiérarchique.

A Diana qui m'a aidé pour mes statistiques. Merci aussi pour ton soutien en Cardiologie.

A l'équipe paramédicale de Creil : J'ai beaucoup apprécié travailler avec vous même si j'ai dû faire 18 shampoings pour me débarrasser de la vaseline dans les cheveux.

A celle de Compiègne avec qui j'ai beaucoup rigolé. Et à celle d'Amiens qui va encore me supporter un semestre. Courage !

Et à toutes les personnes que je n'ai pas citées et qui ont fait partie de ma vie étudiante.

Table des matières

INTRODUCTION	13
I. Épidémiologie	13
II. Définition de l'ostéite du pied diabétique	13
III. Traitement de l'ostéite.....	14
IV. La biopsie osseuse	14
V. Le but de l'étude	14
MATÉRIEL ET MÉTHODES	15
I. Population de l'étude	15
II. Les variables de l'étude.....	15
III. La biopsie osseuse transcutanée au lit du patient.....	16
IV. Les critères de jugement.....	17
V. Méthodes statistiques	17
RÉSULTATS	18
I. Caractéristiques de la population étudiée.....	18
II. Résultats sur la biopsie osseuse.....	19
III. Résultats cliniques et radiologiques	20
IV. Biopsie négative	22
V. Tests de corrélations	22
DISCUSSION	24
I. Complications du traitement chirurgical du pied diabétique	24
II. Les biopsies négatives	26
III. Comparaison du taux de guérison avec d'autres études.....	27
IV. La récurrence	29
V. Complications de la biopsie osseuse	30
VI. Impact financier.....	31
VII. Les limites de notre étude.....	31
CONCLUSION	33
BIBLIOGRAPHIE	34
ANNEXES	37

INTRODUCTION :

I. Épidémiologie :

Les complications podologiques du diabète sont fréquentes, 7% des patients diabétiques auront au moins une ulcération dans leur vie [1] et chaque année, dans le monde, environ 4 millions de personnes diabétiques supplémentaires présenteront un ulcère du pied [2]. Les ulcères surviennent aussi bien chez les diabétiques de type 1 que de type 2. En raison de la croissance épidémique du diabète sucré liée au vieillissement de la population et à l'augmentation de l'obésité, la fréquence des complications est amenée à s'accroître significativement.

Les lésions du pied diabétique sont la principale cause d'hospitalisation, avec un coût moyen mensuel par patient estimé à 1556 Euros [3]. Les ulcères s'infectent et atteignent les tissus mous dans 40 à 80 % des cas et se compliquent en ostéite dans 20% des cas [4].

Ces lésions sont également la principale cause d'amputation de membre chez les diabétiques avec l'artérite des membres inférieurs. Le patient diabétique est exposé à un risque d'amputation du membre inférieur quinze fois plus important que le patient non-diabétique avec un taux de reprise chirurgicale de 14 à 30 % dans les 3 ans suite à une récurrence de l'ulcération [5].

II. Définition de l'ostéite du pied diabétique :

L'infection du pied diabétique se définit comme une infection des tissus mous et/ou de l'os, située au-dessous des malléoles [6].

L'ostéite se forme le plus souvent par contiguïté à partir d'une plaie chronique. Plus la plaie est étendue et profonde, plus la probabilité d'une ostéite sous-jacente est grande. L'origine hématogène n'est pas décrite. Plusieurs facteurs de risque d'ostéite du pied ont été identifiés: la durée de l'ulcération supérieure à 1 mois, les ulcérations récurrentes, l'origine traumatique de l'ulcération, l'association à une artérite des membres inférieurs [7].

L'atteinte osseuse doit être évoquée en cas d'évolution défavorable d'une lésion malgré une prise en charge optimale avec le respect de la décharge et un état artériel satisfaisant (signal doppler tri ou biphasique, TcPO₂ > 50 mmHg, index cheville/bras entre 0.9 et 1.3) [8], ou en cas de récurrence d'une ulcération, surtout si elle siège en regard d'une proéminence osseuse.

III. Traitement de l'ostéite :

Actuellement, la prise en charge de l'ostéite du pied diabétique n'est pas standardisée, il a longtemps été estimé que la guérison ne pouvait être espérée sans la suppression du tissu ostéo-articulaire infecté et donc sans amputation [9].

Bien qu'une approche chirurgicale agressive puisse être obligatoire dans certaines circonstances, un traitement antibiotique prolongé adapté peut être utile pour favoriser la cicatrisation des plaies et réduire le risque d'amputation majeure et de récurrence des ulcères.

IV. La biopsie osseuse :

Cette stratégie conservatrice nécessite une documentation microbiologique des agents pathogènes responsables. La biopsie osseuse par peau saine est considérée comme le Gold standard permettant d'obtenir des données fiables sur la microbiologie [10]. Les premières biopsies ont été réalisées en 1996. Elles étaient faites chirurgicalement au bloc opératoire sous radioscopie par un radiologue. E.Senneville a démontré que la biopsie osseuse transcutanée est actuellement la seule technique permettant d'obtenir des données fiables sur la microbiologie des ostéites. La microbiologie d'un écouvillon de plaie n'est pas corrélée à celle d'une biopsie osseuse [11]. Une antibiothérapie adaptée aux résultats microbiologiques issus d'une biopsie osseuse transcutanée est associée à un meilleur taux de succès que ceux issus de résultats de prélèvements superficiels ou de ponction à l'aiguille [12].

La biopsie osseuse est rarement réalisée dans la pratique de routine en raison de son coût, du manque de temps et de disponibilité d'un chirurgien expérimenté pour mener à bien la procédure.

Une simplification de la prise en charge de l'ostéite permettrait de diminuer le risque d'une prise en charge sous optimale avec un traitement probabiliste ou basé sur des prélèvements superficiels.

V. Le but de l'étude :

Au CHU d'Amiens, les échantillons osseux sont obtenus par l'intermédiaire d'une biopsie osseuse faite au lit du patient. Cette étude descriptive, rétrospective, monocentrique, recherche l'intérêt de la biopsie osseuse transcutanée en ambulatoire, au lit du patient en chambre ou en consultation, dans le diagnostic microbiologique et la prise en charge de l'ostéite du pied diabétique.

MATÉRIEL ET MÉTHODES :

I. Population de l'étude :

Nous avons inclus tous les patients diabétiques présentant une ostéite clinique ou radiologique du pied sans critère d'urgence pour une chirurgie et ayant bénéficié d'une biopsie osseuse transcutanée réalisée par voie saine au lit du patient hospitalisé ou en consultation pansement dans le service d'Endocrinologie – Diabétologie du CHU d'Amiens Nord de novembre 2014 à novembre 2016.

L'ostéite clinique était suspectée devant la présence d'une plaie ulcérée chronique, profonde et avec contact osseux détecté au moyen d'une sonde métallique stérile introduite au travers de la plaie (ANNEXE 1). Une radiographie osseuse était réalisée en 1ère intention à la recherche de signes en faveur d'une ostéite : rupture de corticale, érosion osseuse ou séquestre osseux. En cas de discordances radio-cliniques, les clichés radiologiques étaient renouvelés à un intervalle minimum de 2 semaines afin de ne pas méconnaître une ostéite en cas de radiographies initialement normales. [13].

Biologiquement, il n'y avait pas de signe spécifique, le syndrome inflammatoire pouvant être absent en cas d'ostéite chronique.

Les critères d'exclusion étaient la présence d'une antibiothérapie au long cours (telle que la prise d'érythromycine dans le cadre d'une gastroparésie), les biopsies osseuses faites à travers la plaie, celles réalisées au bloc opératoire, ainsi que les ostéites autres que celle du pied.

La prise d'anticoagulants (à visée préventive ou curative) n'était pas un critère d'exclusion mais un INR supérieur à 3 contre-indiquait la biopsie sans relai par héparinothérapie.

II. Les variables de l'étude :

Les différentes variables étudiées étaient :

- l'âge
- l'index de masse corporel (IMC), le poids et la taille
- le type de diabète et le nombre de complications liées au diabète
- le taux d'hémoglobine glyquée (HbA1c)
- la localisation de l'ostéite du pied
- la composante vasculaire et l'antécédent de revascularisation artérielle de membre inférieur

- la présence de signes de dermo-hypodermite associés à la lésion de pied et la présence de signes généraux de sepsis
- les antécédents de plaie de pied diabétique
- le taux de la C- reactive proteine (CRP) avant et après biopsie osseuse
- la prise d'antibiothérapie probabiliste avant la biopsie et le temps de la fenêtre thérapeutique
- les complications après la biopsie osseuse
- l'utilisation d'une antibioprofylaxie post biopsie osseuse
- le résultat microbiologique
- la nécessité de renouvellement de la biopsie osseuse
- la durée de l'antibiothérapie documentée

III. La biopsie osseuse transcutanée au lit du patient (ANNEXE 2 et 3):

Les patients ont bénéficié d'une biopsie osseuse par le même opérateur, en consultation ou au lit du malade en hospitalisation.

La biopsie était réalisée sans anesthésie du fait de la neuropathie périphérique. En cas de douleurs, une anesthésie locale était réalisée par injection sous cutanée de LIDOCAÏNE CHLORHYDRATE 1 %.

Si le patient était sous antibiotique lors de la consultation diagnostique, ils étaient arrêtés et la biopsie programmée en théorie une semaine avant le geste en cas de prise de bêta-lactamines, deux semaines en cas de prise de quinolones et 3 semaines en cas de prise de Rifampicine [14].

Après une désinfection en 3 temps à la Bétadine®, sauf en cas d'allergie (application de HIBITANE 5% en cas d'allergie), l'opérateur muni de gants stériles, effectuait une biopsie par voie saine jusqu'au contact de l'os en regard de la lésion osseuse préalablement repérée sur la radiographie, à l'aide d'un trocart de biopsie ostéo-médullaire à usage unique type Jamshidi HEMAX de 5 cm de longueur et de calibre 13 Gauges (15 Gauges dans le cas d'ostéite de phalanges). Le prélèvement osseux était envoyé dans un flacon en présence de solution saline au service de bactériologie du CHU d'Amiens. L'ensemencement et la culture se faisaient sur géloses

standards aérobie et anaérobie et sur milieux liquides enrichis type milieu de Schaedler ou bouillon cœur cerveau.

Quand il existait un syndrome inflammatoire important, un antécédent de sepsis sur une lésion de pied diabétique ou un doute sur la présence d'un érysipèle, une antibiothérapie probabiliste prophylactique était prescrite immédiatement après le geste de façon à limiter le risque de bactériémie. L'antibiothérapie prescrite était de l'Amoxicilline – Acide Clavulanique dans le cas général, du Linézoline dans le cas d'antécédent d'infection à *staphylocoque aureus* résistant à la Méricilline (SARM) ou une antibiothérapie à large spectre par Pipéracilline-Tazobactam chez les patients ayant un antécédent d'infection de pied à germes résistants.

IV. Critères de jugement :

La guérison était définie par la fermeture cutanée, l'absence de recours à la chirurgie ainsi que l'absence de récurrence à un an de suivi.

La récurrence était définie par l'apparition d'une nouvelle plaie au même site et infectée par le même germe.

La régression de la lésion cutanée et l'amélioration ou la consolidation radiologique étaient des critères de jugement secondaires. Le contrôle radiologique était réalisé systématiquement lors des consultations de pansement dans le service d'endocrinologie.

V. Méthodes statistiques :

Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel PASW statistics version 18. Nous avons utilisé le test de t pour comparer les moyennes des variables continues. Le test exact de Fisher a été utilisé pour tester les variables nominatives ou ordinales. Le test de corrélation de Spearman a été utilisé pour évaluer l'association entre deux variables. Le niveau de significativité a été fixé à 0,05.

RÉSULTATS:

I. Caractéristiques de la population étudiée :

Nous avons inclus 54 patients, 41 hommes et 13 femmes. 48 patients étaient diabétiques de type 2, 4 étaient de type 1 et 2 patients avaient un diabète secondaire. L'âge moyen était de 67 ans ($\sigma=12$), l'IMC moyen était de 28,81 Kg/cm² ($\sigma=5,00$) et le taux moyen d'HbA1C était de 7,82% ($\sigma=1,95$).

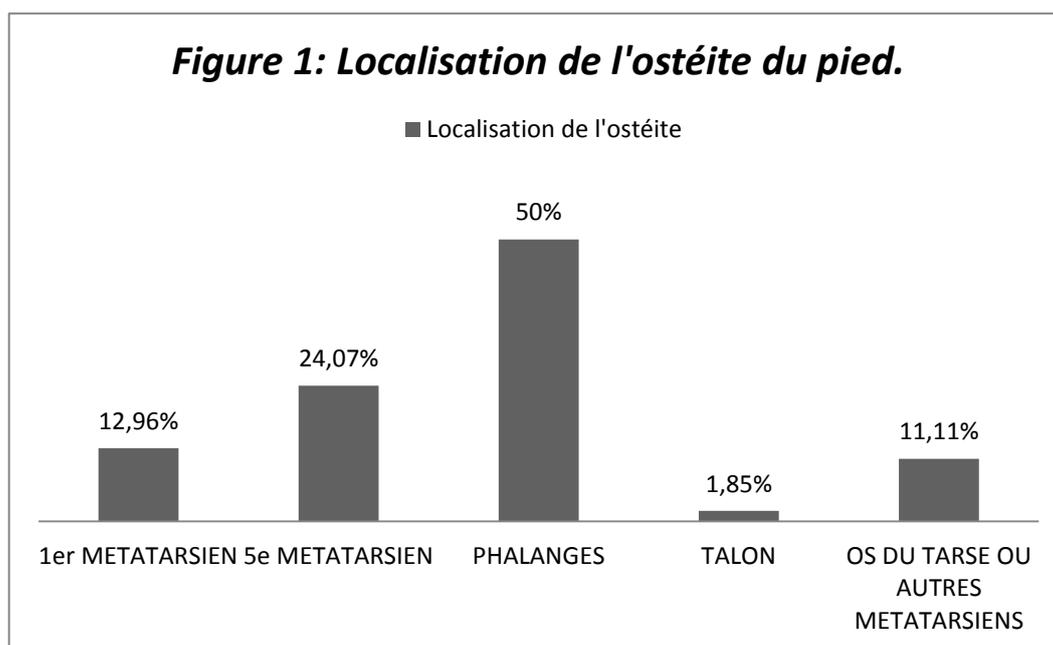
Onze patients n'avaient pas d'autre complication liée au diabète, 9 en avaient au moins une et 29 en avaient deux ou plus. Trente-cinq patients avaient déjà eu un antécédent de plaie de pied diabétique.

Une artérite oblitérante des membres inférieures avait été diagnostiquée chez 25 patients dont 9 avaient un antécédent de revascularisation du membre inférieur (controlatéral ou non à la plaie).

Aucun sujet ne présentait de signes de sepsis avant la biopsie osseuse, un érysipèle était suspecté chez 7 patients. La CRP moyenne avant la biopsie osseuse était de 34,63 mg/L ($\sigma=40,61$).

Une antibiothérapie probabiliste avait été prescrite par le médecin traitant chez 42% des patients avant la biopsie osseuse. La fenêtre thérapeutique moyenne était de 12,56 jours.

La répartition des localisations de l'ostéite est représentée dans la *figure 1*.



Il y a eu 6 perdues de vue (4 décès durant l'étude, non liés à la lésion étudiée et 2 patients n'ayant pas reconsulté dans le service d'endocrinologie du CHU d'Amiens).

II. Résultats sur la biopsie osseuse :

Il y a eu 43 biopsies positives, 13 patients ont bénéficié d'une antibioprofylaxie post-biopsie, 16 biopsies ont été faites sous anticoagulation curative.

1. Les complications de la biopsie :

Il y a eu 3 (5.55%) complications, deux bactériémies et une endocardite infectieuse aiguë chez un patient porteur d'un pacemaker. Le taux moyen de CRP chez ces patients était de 27 mg/L.

Il n'y a eu aucune complication hémorragique, même chez les patients sous anticoagulation curative.

La CRP post-biopsie était en moyenne de 27.88 mg/L ($\sigma=31.0.3$).

2. Résultats microbiologiques:

Les biopsies étaient positives dans 79.62% des cas.

71% des biopsies faites sur le 1^{er} métatarsien étaient positives, 90.37% pour celles faites sur des phalanges. Toutes les biopsies de calcanéus ou du 5^e métatarsien sont revenues positives ainsi que 83.3% de celles faites sur d'autres métatarsiens ou os du tarse.

Le nombre moyen de germe par biopsie était de 1,81. 58% des biopsies retrouvaient une culture monomicrobienne, 14% des biopsies retrouvaient deux germes par biopsie et 28% des biopsies retrouvaient plus de deux germes par biopsie.

La prise d'une antibiothérapie probabiliste était un critère significatif de négativité de la biopsie osseuse ($p=0,035$).

La répartition microbiologique est représentée dans la *figure 2*.

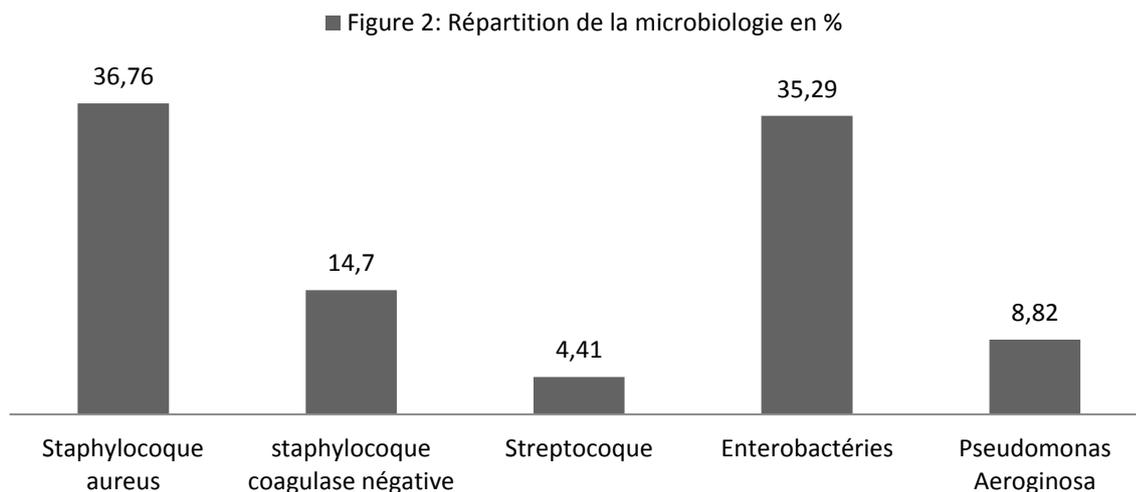


Figure 1: Répartition de la microbiologie

Parmi les *Staphylocoque aureus*, 88 % étaient sensibles à la Méricilline et 12 % y étaient résistant (SARM).

3. Antibiothérapie curative :

La durée de l'antibiothérapie adaptée à la culture était de 46,98 jours en moyenne.

L'antibiothérapie était prescrite en bithérapie dans 85% des cas et en trithérapie dans 15% des cas (situation où plusieurs germes étaient retrouvés à la culture). Les antibiotiques les plus utilisés étaient les fluoquinolones (36.3%), la rifampicine (19.3%) et la clindamycine (14.7%).

III. Résultats cliniques et radiologiques :

1. Cicatrisation cutanée :

La cicatrisation cutanée a été obtenue chez 35 (65%) patients à la fin de la période d'étude. Parmi les 13 (24%) patients non cicatrisés, 6 (46%) avaient un antécédent d'artérite des membres inférieurs.

6 (11%) patients ont été perdus de vue et n'ont pas pu être réévalués sur le plan clinique. Ils ont été considérés comme des échecs.

Le délai moyen de cicatrisation était de 116 jours après le début de la prise en charge de la lésion de mal perforant plantaire.

71.4% des ostéites de premier métatarsien, 46.15% des ostéites du 5^{ème} métatarsien, 74.9% des ostéites de phalanges et 50 % des ostéites des autres métatarsiens ont cicatrisé. La seule ostéite de calcaneus incluse dans l'étude n'a pas cicatrisé.

L'évolution des plaies est représentée *figure 3*.

2. Consolidation radiologiques :

Dans 42% des cas, la lésion osseuse était en cours de régression ou consolidée.

La consolidation radiologique a été obtenue dans 18% des cas (10 patients). Dans 24% des cas (13 patients), la lésion radiologique était en cours de régression pendant la période de l'étude.

La lésion n'avait pas consolidé chez 20 patients (37%), à la fin de la période de notre étude.

Il y a eu 6 patients perdus de vue et 5 radiographies n'ont pas pu être analysées car la radiographie de contrôle a été réalisée en dehors du CHU d'Amiens. Ces 11 patients ont été considérés comme des échecs.

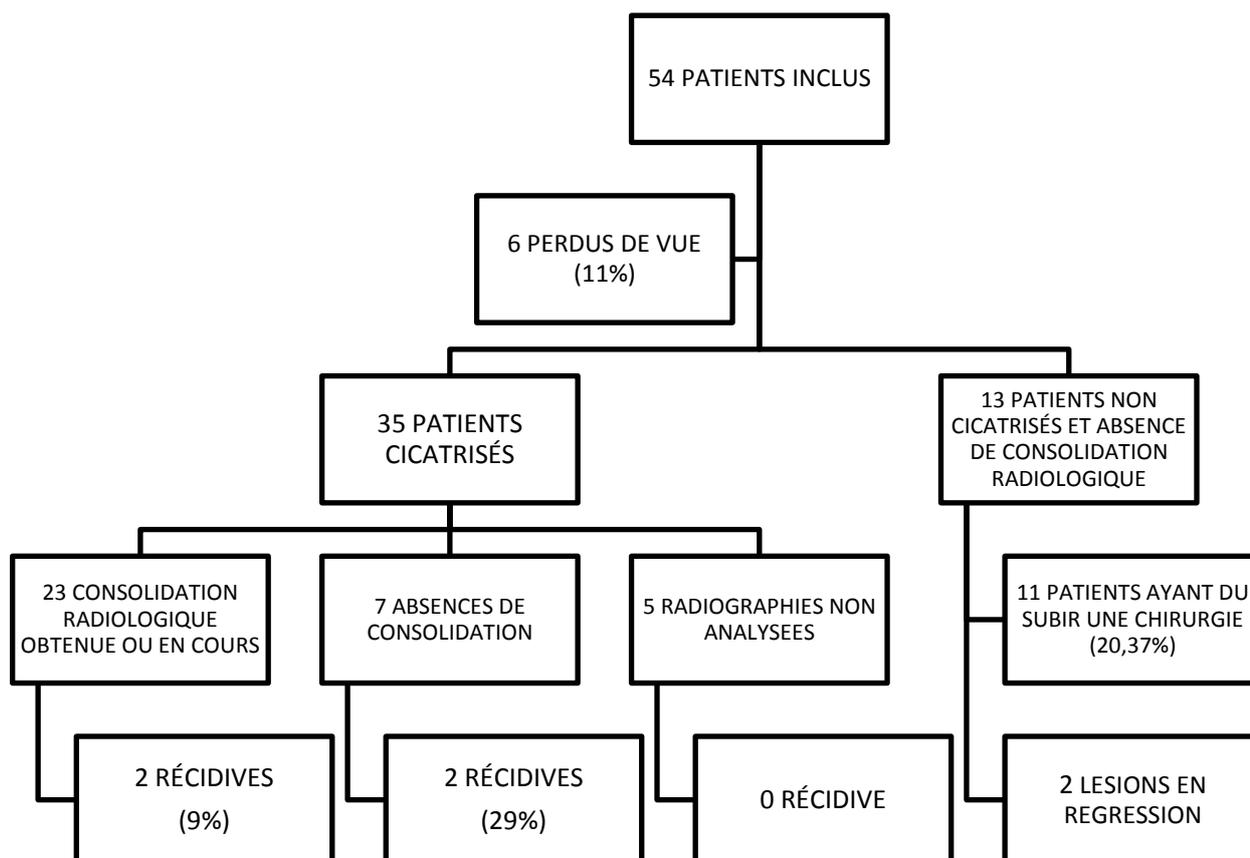


Figure 3: Evolution des lésions.

3. Résultats sur le critère de jugement :

Selon le critère de jugement : 56% patients ont guéris, 33 % n'ont pas guéris. Il y a eu 6 (11%) perdues de vue.

La durée de l'antibiothérapie ($p=0,096$), le taux d'hémoglobine glyquée ($p=0,947$) et la composante vasculaire ($p= 0,52$) ne sont pas des paramètres significatifs influant la guérison.

IV. Biopsie négative :

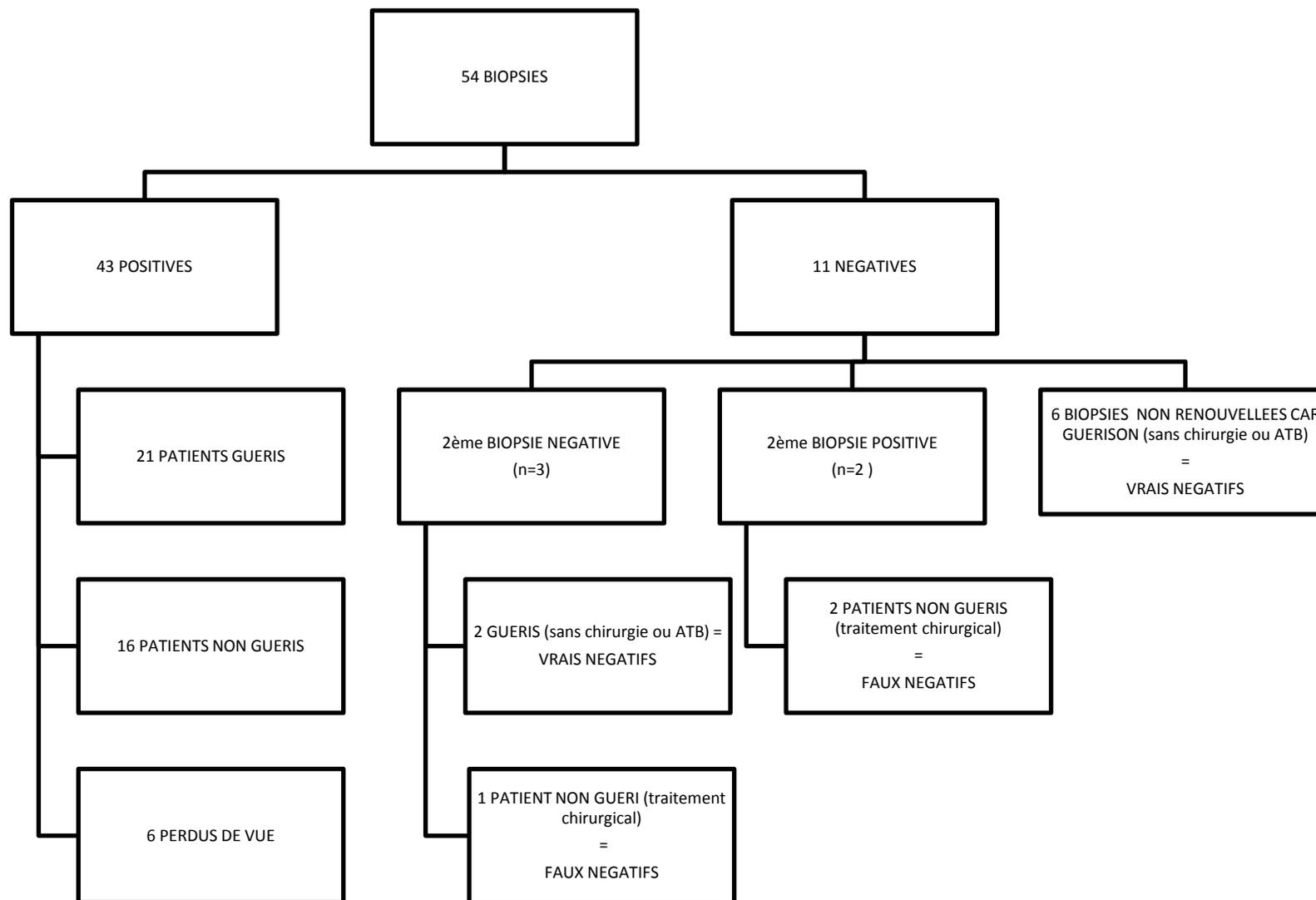
Il y a eu 11 biopsies négatives. 6 biopsies n'ont pas été renouvelées devant une évolution clinique favorable sans antibiothérapie ou prise en charge chirurgicale.

Les résultats des biopsies osseuses sont présentés dans la *figure 4*.

V. Tests de corrélations :

Il n'y pas de corrélation statistiquement significative entre biopsie osseuse positive et cicatrisation cutanée ($p= 0,53$), entre biopsie positive et consolidation radiologique ($p=0,11$), entre biopsie positive et guérison ($p=0,39$).

Figure 4: Analyse des résultats de la biopsie osseuse.



ATB : Antibiothérapie.

DISCUSSION :

Le taux de diagnostic positif de notre étude est de 79,62 %. La biopsie osseuse percutanée au lit du patient semble être un outil intéressant et fiable dans la documentation microbiologique de l'ostéite du pied diabétique et pourrait être une alternative à la biopsie chirurgicale ou radioguidée [10].

I. Complications du traitement chirurgical du pied diabétique :

Le pronostic des infections des plaies du pied chez le diabétique demeure très mauvais en France. Près de la moitié des patients admis dans des services spécialisés dans la prise en charge de cette pathologie (diabétologie, filière pied, orthopédie) sont amputés et 7 % décèdent des complications liées au pied à 1 an [15]. Les amputations de jambes sont responsables d'une augmentation de la mortalité chez les diabétiques. La mortalité péri-opératoire en cas d'amputation atteint 10%. Le taux de mortalité augmente pendant les cinq ans qui suivent l'amputation : 30% des patients décèdent dans l'année, 50% dans les 3 ans et 70% dans les 5 ans [16].

L'amputation n'est pas sans conséquence, provoquant des problèmes psychosociaux, des plaies non cicatrisantes, des infections post-opératoire. Elle expose les patients au risque de ré-ulcérations liées à une instabilité posturale, aux nouvelles zones de pression et aux changements de la biomécanique du membre inférieur. L'étude de Murdoch et al [17] a montré qu'après une amputation de l'hallux ou du premier rayon, 60% des patients avaient une deuxième amputation sur le même pied l'année suivante.

Molines-Barroso et al [18] ont analysé les facteurs de risque de ré-ulcération chez 119 patients diabétiques ayant subi une résection d'une ou plusieurs têtes métatarsiennes. Le taux de ré-ulcération était plus élevé en cas de résection de la 1^{ère}, de la 2^{ème} ou de la 3^{ème} tête métatarsienne (69%, 52% et 44% respectivement), la résection de la 4^{ème} ou de la 5^{ème} tête métatarsienne était mieux tolérée (25% et 19% respectivement). La résection de plus d'une tête métatarsienne était associée à un risque de ré-ulcération de 50%.

L'amputation a longtemps été privilégiée devant une efficacité décevante des traitements médicamenteux antibactériens seuls, mais de nouvelles classes d'antibiotiques ont fait leur apparition avec une biodisponibilité plus importante dans l'os infecté.

Lazaro Martinez JL et al [19] ont comparé les résultats de la chirurgie conservatrice (sans amputation) à la prise en charge par antibiotique sans débridement dans une étude randomisée. Le groupe de patients traités chirurgicalement (n=27) a reçu un traitement antibiotique empirique après la chirurgie. Le groupe traité par des antibiotiques seuls (n=25) a reçu 90 jours d'un traitement ciblé selon la culture microbiologique d'écouvillons de tissus mous profonds localisés près de l'os. Il n'y avait pas de différence significative du taux de cicatrisation et du temps de guérison pour les groupes chirurgicaux et médicaux (86,3% vs 75% avec $p=0,33$). Seul 16,6% des sujets ayant bénéficié d'un traitement médical seul ont eu besoin d'un traitement chirurgical secondaire contre 13.63% dans le groupe traitement chirurgical ($p=0.336$).

L'utilisation de la biopsie osseuse permet d'obtenir une microbiologie fiable et ainsi de diminuer l'utilisation d'une antibiothérapie probabiliste favorisant la sélection de germes résistants. Dans leur étude multicentrique, E.Senneville et al [20] ont étudié les paramètres influençant la guérison des patients traités médicalement pour une ostéite. Les prélèvements microbiologiques ont été réalisés par des écouvillons, des ponctions à l'aiguille ou des biopsies osseuses transcutanées dans les établissements où cette technique était disponible. Les chances de guérison d'un patient traité médicalement étaient significativement plus élevées ($p=0,02$) lorsque la prise en charge était faite dans un centre pouvant disposer de biopsies osseuses transcutanées. La prescription d'antibiotique ayant une bonne biodisponibilité osseuse, adaptée grâce à une microbiologie fiable à partir de la biopsie osseuse était le facteur principal expliquant ces résultats.

La biopsie osseuse percutanée par voie saine permet donc d'éviter la chirurgie et ses complications. A notre connaissance, cette série amiénoise est la première à étudier l'efficacité de la biopsie osseuse percutanée au lit du patient dans la documentation microbiologique de l'ostéite du pied diabétique. Nous retrouvons un taux de positivité de 79,62 % avec une moyenne de 1,81 germe par prélèvement osseux. Dans la littérature, cette moyenne varie de 1,35 [11] à 1,9 [21] germe par prélèvement osseux. Notre résultat est de meilleure qualité par rapport aux prélèvements obtenus par écouvillonnage, ceux-ci variant de 2,02 [21] à 2,51 [11] germe par prélèvement. La comparaison du taux de positivité avec d'autres études faites sur des biopsies radioguidées est représentée dans le tableau 1.

	Nombre de biopsies	Biopsies positives	Germe par biopsie
Senneville 2006 [11]	81	86,4 %	1,54
Senneville 2009 [12]	31	67,7 %	1,35
Elamurugan 2011 [21]	144	93 %	1,9
Tone 2015 [23]	51	78,43 %	1,5
Notre étude	54	79,62 %	1,81

Tableau 1: Comparaison du taux de positivité avec d'autres séries.

Les germes prédominants dans notre série étaient le *staphylocoque aureus* et les entérobactéries. Les Bacilles Gram Négatifs (entérobactéries et *Pseudomonas aeruginosa*) sont des germes retrouvés chez les patients avec infections chroniques ou antérieurement traitées [22]. La prédominance de ces derniers dans notre étude, peut s'expliquer par le fait que plus de la moitié des patients inclus avaient déjà eu un antécédent de plaie au pied.

Le SARM était présent dans 12 % des prélèvements. Il n'a pas été un facteur de mauvais pronostic, tous les patients infectés par du SARM ont guéri. Ce résultat est concordant avec l'étude d'Ashong et al [23] qui démontre que la présence de SARM dans des cultures osseuses n'est pas significativement associée à un échec du traitement.

II. Les biopsies négatives :

Onze biopsies sont revenues négatives (20,38 %) alors qu'il existait des arguments cliniques et radiologiques d'ostéites.

La culture de la biopsie osseuse percutanée au lit pourrait être faussement négative à cause du manque de précision sur le site biopsié, cette dernière n'étant pas réalisée sous contrôle radioscopique mais nos résultats sont concordants avec des études réalisant la biopsie en radiologie interventionnelle ou au bloc opératoire.

Avec le même effectif, Tone et al [24] retrouvaient un taux de négativité de 21,57 % chez 51 patients ayant bénéficié d'une biopsie radioguidée.

Elamurugan et al [21] ont un taux de négativité de 7 % chez 144 patients biopsiés mais cette discordance peut s'expliquer par la différence d'effectif avec notre étude.

Parmi nos 11 biopsies négatives, 3 (18,18%) étaient des faux-négatifs dont la localisation était la phalange.

Senneville et al [25] retrouvait plus de faux négatifs que dans notre étude, 24% sur 41 biopsies osseuses radioguidées initialement négatives.

Cependant, il paraît difficile de comparer ces différentes études de faible effectif. Une étude avec une plus grande puissance comparant les deux méthodes pourrait être proposée.

Un des échecs de culture non étudié dans cette série, surtout lorsqu'il s'agit de microorganismes fragiles, pourrait être les mauvaises conditions de transport des prélèvements, comme la durée d'acheminement au laboratoire (les prélèvements de notre série ayant été effectués dans un service de médecine dont le laboratoire de microbiologie ne se trouvait pas dans le même établissement) ou la conservation du prélèvement dans le milieu de transport.

Notre seul paramètre significatif de négativité de la biopsie osseuse ($p= 0,035$) était la prise d'une antibiothérapie probabiliste avec une fenêtre thérapeutique moyenne de 12,57 jours. Cependant, du fait d'un manque de données, il ne nous a pas été possible de calculer la durée moyenne de la fenêtre thérapeutique en fonction de la classe d'antibiotique probabiliste utilisée.

La durée de la fenêtre devrait être élargie afin de diminuer le risque de faux négatifs. La plupart des études préconisent une fenêtre d'au moins 2 semaines. L'ostéite étant une affection de progression lente, une fenêtre de 2 semaines d'attente est sans danger pour le patient [26].

III. Comparaison du taux de guérison avec d'autres études:

Nous avons étudié l'intérêt de la biopsie percutanée au lit du malade sur la guérison. Notre taux de cicatrisation cutanée était de 63%, le taux de consolidation radiologique

(consolidation complète ou régression radiologique de l'ostéite) de 42 % et le taux de guérison tel que défini selon nos critères de jugement de 56%.

Peu d'études s'intéressent au rôle de la biopsie osseuse dans la prise en charge du pied diabétique. Les taux de guérison retrouvés étaient respectivement de 73 % pour 81 biopsies dans l'étude de Jordano et al [26], de 60 % pour 51 biopsies dans celle de Tone et al [23] et Senneville et al [24] retrouvaient un taux de 81,8 % pour 22 biopsies effectuées. Les biopsies osseuses étaient réalisées par voie percutanée en peau saine soit au bloc opératoire ou en radiologie interventionnelle, Les critères diagnostiques d'ostéite étaient comparables (signes d'ostéite à la radiographie, contact osseux).

Nous constatons des résultats discordants entre toutes ces études car les critères de guérison de la plaie et les durées de suivi pour chaque auteur étaient différents: Jordano et al [27] définissaient la guérison par la cicatrisation cutanée et l'absence de récurrence. Senneville [25] et al la définissaient par l'absence de signes d'infection ou d'extension de la lésion et Tone et al [24] prenaient en compte, en plus de Senneville, de la stabilité radiologique et l'absence du recours à la chirurgie.

Il est difficile de comparer les taux de guérison de ces études car il n'existe pas de consensus sur les critères de rémission de l'ostéite du pied. Pour ce qui est de notre étude, il nous a paru important de prendre en compte le critère radiologique car si la lésion osseuse persiste, il y a un risque de récurrence du foyer infectieux et donc l'absence de cicatrisation.

L'étude de Tone et al [24] qui est la seule à s'intéresser à ce paramètre, retrouvait un taux de non consolidation radiologique de 30 %, comparable à notre résultat.

Chez certains de nos patients, l'absence de cicatrisation peut s'expliquer par l'antécédent d'artérite des membres inférieurs. Parmi nos patients non guéris car non cicatrisés, 46% d'entre eux étaient artéritiques. L'artérite du diabétique, généralement d'atteinte distale avec difficulté de revascularisation, est responsable d'une réduction du flux sanguin cutané qui altère la cicatrisation de la plaie ou peut être à l'origine d'une mauvaise diffusion tissulaire de l'antibiotique.

Pour 90 % des ulcères des pieds diabétiques d'origine neuropathique, la guérison est obtenue grâce à une décharge et des soins locaux appropriés [28]. L'absence du respect de la décharge

est donc un paramètre important à prendre en compte. Il n'a cependant pas pu être étudié dans notre série du fait de la difficulté de recueillir ces données rétrospectivement.

Concernant le taux de prise en charge chirurgicale secondaire, Jordano [27] retrouvait un taux d'amputation à 16 % contre 10 % pour Tone [24] et 8 % pour Senneville [25] alors que nous avons un taux de prise en charge chirurgicale secondaire de 20.37%.

Le pourcentage de patients ayant bénéficié d'une chirurgie malgré une prise en charge médicale initiale adaptée est difficilement comparable aux autres études. Nous avons eu un recours plus élevé à la chirurgie toutefois nous avons choisi d'inclure en plus des amputations, les parages chirurgicaux sans amputation.

Nous avons aussi comparé nos résultats à ceux d'études menées sur des patients traités médicalement par antibiothérapie basée sur la culture de prélèvements d'écouvillons superficiels ou par biopsie chirurgicale :

Yadlapalli NG et al [29] retrouvaient un taux d'amputation de 24,2 % chez 58 patients traités médicalement par antibiothérapie adaptée à la culture de prélèvements osseux obtenus par biopsie chirurgicale. Dans l'étude de Lesens et al [30] 27 % des 39 patients ont été amputés. Les prélèvements avaient été obtenus par écouvillonnage.

IV. La récurrence :

Notre taux de récurrence était de 9 %, ce qui est inférieur aux études de Tone et al [24] qui retrouvaient un taux de récurrence de 15 % alors que Jordano et al [27] retrouvaient un taux de 11 %.

Le facteur de récurrence le plus important à prendre en compte était l'absence de consolidation osseuse. En effet, 29% des patients n'ayant pas eu de consolidation osseuse ont récidivé malgré la fermeture cutanée. Se pose alors la question de la poursuite de l'antibiothérapie jusqu'à consolidation radiologique.

D'autres facteurs non étudiés ici et indépendants de la prise en charge médicale par antibiothérapie adaptée, peuvent être responsables de la récurrence de l'ulcération: les déformations mécaniques entraînant des hyperpressions, un chaussage inadapté à l'origine de frottement qui est une des principales causes d'apparition de plaies des pieds diabétiques [6].

V. Complications de la biopsie osseuse :

Le taux de complications dans cette étude était de 5,55 %.

Il n'y a pas eu de complication hémorragique dans notre étude, même chez les patients sous anticoagulation curative.

Il y a eu deux complications à type de bactériémie et une endocardite sur pacemaker. Le même germe avait été retrouvé avec la biopsie osseuse et dans les hémocultures. Ces complications se sont produites chez des patients hospitalisés. Il n'y a pas eu de telles complications chez les patients biopsiés en consultation.

Les principales comorbidités des patients bactériémiques étaient: un antécédent de bactériémie sur Port-a-Cath, une insuffisance rénale dialysée et une cardiopathie de surcharge sévère.

Nous n'avons pas retrouvé ce type de complications dans la littérature:

Dans l'étude de Senneville et al [11] où 76 biopsies ont été faites, aucune bactériémie ou endocardite n'ont été rapportées. Le seul effet secondaire fut une poussée évolutive de pied de Charcot apparue 1 mois après la biopsie.

Elamarugan et al [21] n'ont relevé aucune complication chez les 144 patients ayant bénéficié d'une biopsie osseuse.

Ces différences peuvent s'expliquer par le fait que 2 de nos 3 patients présentaient des débuts de signes de dermo-hypodermite avant leur biopsie osseuse et par l'absence de prescription d'une antibioprophylaxie après le geste chez les 3 patients.

A partir de ces résultats, nous avons proposé un protocole afin de limiter le risque de complications :

- Biopsie osseuse en hospitalisation plutôt qu'en ambulatoire pour les patients à risque de bactériémies ou d'endocardites: antécédent de valvulopathie, d'endocardite ou de bactériémie, patients porteurs de matériels prothétiques cardiaques,
- Antibioprophylaxie post-biopsie chez ces patients et ceux présentant des comorbidités importantes,

- Limiter les gestes chez les patients présentant des débuts de signes de dermo-hypodermite, une CRP élevée afin de limiter le risque d'inoculation de l'os par les bactéries du tissu cutané.
- pas de contre-indication à la prise d'anticoagulants si l'INR est inférieur à 3.

Il n'y a par ailleurs pas de risque de fracture, que ce soit dans la littérature ou dans notre étude.

VI. Impact financier:

Peu d'études ont été menées sur l'impact financier des lésions de pied diabétique en France. D'après les recommandations IWGDF, les pathologies du pied diabétique sont à l'origine de coûts importants et utilisent 12 à 15% des ressources de santé pour le diabète [31].

Dans le coût total, qui englobe les frais de pharmacie et des soins médicaux, les hospitalisations représentent 77 % des dépenses. Le coût direct en France est estimé entre 1500 et 22 600 euros, si les lésions sont propres ou infectées, et celui d'une amputation des membres inférieurs à près de 32 000 euros [32].

A la vue de ces chiffres, une prise en charge ambulatoire est préconisée. Cette dernière peut être favorisée par la biopsie osseuse percutanée qui pourrait être réalisée en ambulatoire ou en consultation. En effet, le coût moyen d'une consultation est de 156 euros contre 4814 euros pour une hospitalisation. Le prix, fixé par la CCAM (Classification Commune des Actes Médicaux), d'une biopsie osseuse simple est de 52,93 euros contre 139,64 euros pour une biopsie sous scopie qui nécessiterait une hospitalisation.

La biopsie osseuse au lit a l'avantage d'être plus facilement accessible, de mobiliser moins de matériel et d'opérateur. C'est un geste facile qui prend moins de 15 minutes par biopsie.

VII. Les limites de notre étude:

La première limite de cette étude est la taille de l'échantillon qui est faible (n=54) ne permettant pas de réaliser des tests statistiques puissants.

Une autre limite est qu'il s'agit d'une étude rétrospective non randomisée dont la sélection de la population étudiée a été effectuée à partir d'une base de données potentiellement erronée et parfois incomplète, notamment l'absence de radiologie de contrôle chez certains patients. Les résultats obtenus ne sont donc pas forcément extrapolables à la population générale.

La dernière limite étant qu'il n'y a pas de groupe contrôle. Notre technique n'a pas été comparée au Gold standard qui est la biopsie osseuse radioguidée.

CONCLUSION :

L'avantage de traiter médicalement par antibiothérapie adaptée les lésions de pied diabétique compliquées d'une ostéite est de réduire les changements biomécaniques induits par l'intervention chirurgicale et d'éviter le coût financier et les complications de la chirurgie.

Dans notre étude, la biopsie osseuse percutanée au lit du patient semble être un moyen peu coûteux, simple d'accès et rentable dans la documentation microbiologique de l'ostéite du pied diabétique et permet d'éviter la prescription de traitement antibiotique probabiliste réduisant l'utilisation d'antibiotiques à large spectre et l'apparition de pathogènes résistants. Nos taux de positivité sont concordants avec d'autres études dont les travaux ont été menés sur les biopsies osseuses percutanées radioguidées.

Il nous a paru difficile d'évaluer et de comparer les taux de guérison car il n'existe pas de définition consensuelle de la guérison d'une ostéite du pied diabétique.

Compte tenu des limites de notre étude et afin de comparer les résultats de la biopsie osseuse au lit du patient à la biopsie radioguidée dans la prise en charge thérapeutique de l'ostéite du pied diabétique, une étude prospective, randomisée multicentrique de plus grande taille pourrait être proposée, en prenant en compte l'état vasculaire, le mode de décharge et le chaussage des patients.

Afin de diminuer le risque de faux négatifs et de renouveler la biopsie, une période sans antibiotique avant le geste doit être bien définie. La durée de moyenne de 12,5 jours dans notre étude a à priori été insuffisante. Une moyenne de 2 semaines comme la plupart des études menées sur le même sujet, pourrait être proposée.

Les principales complications dans notre étude furent les bactériémies et les endocardites. Étant des effets indésirables graves, il paraît alors légitime de proposer un protocole afin de les limiter en repérant les patients à risque, et en effectuant leur biopsie osseuse en hospitalisation plutôt qu'en consultation et de prescrire une antibioprofylaxie post biopsie.

BIBLIOGRAPHIE:

- 1- Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG, et al. Diagnosis and treatment of diabetic foot infection. *Clin Infect Dis* 2004;39:885-910
- 2- Recommandations International Working Group on the Diabetic Foot Groupe International de Travail sur le Pied Diabétique 2011 (IWGDF) : Epidémiologie du pied diabétique, p. 23.
- 3- Girod I, Valensi P, Laforêt C, Moreau-Defarges T, Guillon P et al. An economic evaluation of the cost of diabetic foot ulcers: results of a retrospective study on 239 patients.
- 4- Prompers L, et al. Resource utilisation and costs associated with the treatment of diabetic foot ulcers. Prospective data from the Eurodiale Study. *Diabetologia*. 2008 Oct;51(10):1826-34.
- 5- Larsson J, Agardh CD, Apelqvist J. Long-term prognosis after healed amputation in Patients with diabetes. *Clinical Orthopaedics and related research* 1998 ; 350 : 149-58.
- 6- Lipsky, B. A. Infectious problems of the foot in diabetic patients. In: Bowker, J. H. and Pfeifer, M. A. *The diabetic foot*, 6th ed. Mosby, St. Louis. 2001; page 467-480.
- 7- Lavigne JP, Dunyach-Rémy C, Sotte A. Ostéite du pied diabétique. *Revue Francophone des Laboratoires* 2016; 480; 55-60.
- 8- Recommandations IWGDF 2011. Artériopathie périphérique et diabète. P.91.
- 9- Armstrong D, Cohen J, Eds. Acute and chronic osteomyelitis. *Infectious diseases*. Vol 2. London: Mosby 1999:43.1-8.
- 10- Recommandations IWGDF 2011. Avis d'experts sur la prise en charge des infections du pied diabétique. p.149.
- 11- Senneville E, Melliez H, Beltrand E, Legout L, Valette M, Cazaubiel M, et al. Culture of Percutaneous Bone Biopsy Specimens For Diagnosis of Diabetic Foot Osteomyelitis: Concordance With Ulcer Swab Cultures. *Clin Infect Dis*. 2006 Jan 1;42(1):57-62.
- 12- Senneville E, Morant H, Descamps D, Dekeyser S, Beltrand E, Singer B, et al. Needle Puncture and Transcutaneous Bone Biopsy Cultures Are Inconsistent in Patients with Diabetes and Suspected Osteomyelitis of the Foot. *Clin Infect Dis*. 2009 Aug 1;49(3):489.

- 13- Recommandations IWGDF 2011. Avis d'experts sur la prise en charge des infections du pied diabétique. P.153.
- 14- Witso E, Persen L, Loseth K, Bergh K. Adsorption and release of antibiotics from morselized cancellous bone: in vitro studies of 8 antibiotics. Acta Orthop Scand 1999.
- 15- Richard JL, Lavigne JP, Got I, et al. Management of patients hospitalized for diabetic foot infection: results of the French OPIDIA study. Diabetes Metab 2010; Dec 17.
- 16- Recommandations IWGDF 2011. Revue systématique de l'efficacité de la revascularisation en cas de pied ulcéré chez les patients avec diabète et artériopathie des membres inférieurs. P 192.
- 17- Murdoch DP, Armstrong DG, Dacus JB, Laughlin TJ, Morgan CB, Lavery LA. The natural history of great toe amputations. J Foot Ankle Surg. 1997;36:204–8.
- 18- Molines-Barroso RJ, Lázaro-Martínez JL, Aragón-Sánchez J, García-Morales E, Beneit-Montesinos JV, Álvaro-Afonso FJ. Analysis of transfer lesions in patients who underwent surgery for diabetic foot ulcers located on the plantar aspect of the metatarsal heads. Diabet Med. 2013 Aug;30(8):973-6.
- 19- Lázaro-Martínez JL, Aragón-Sánchez J, García-Morales E. Antibiotics versus conservative surgery for treating diabetic foot osteomyelitis: a randomized comparative trial. Diabetes Care. 2014;37(3):789-95.
- 20- Senneville E, Lombart A, Beltrand E, Valette M, Legout L, Cazaubiel M, et al. Outcome of diabetic foot osteomyelitis treated nonsurgically: a retrospective cohort study. Diabetes Care. 2008 Apr;31(4):637-42.
- 21- Elamurugan TP, Jagdish S, Kate V, Chandra Parija S. Role of bone biopsy specimen culture in the management of diabetic foot osteomyelitis. Int J Surg. 2011;9(3):214-6.
- 22- Recommandations IWGDF 2011. Avis d'experts sur la prise en charge des infections du pied diabétique. P 158.
- 23- Ashong Chester N., Raheem Shazia A., Hunter Andrew S., Mindru Cezarina, and Barshes Neal R. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Foot Osteomyelitis. Surgical Infections. February 2017, 18(2): 143-148.

- 24- Tone A, Nguyen S, Devemy F, Topolinski H, Valette M, Cazaubiel M et al. Six-week versus twelve-week antibiotic therapy for nonsurgically treated diabetic foot osteomyelitis: a multicenter open-label controlled randomized study. *Diabetes Care*. 2015 Feb;38(2):302-7.
- 25- Senneville E, Gaworowska D, Topolinski H, Devemy F, Nguyen S, Singer B, et al. Outcome of patients with diabetes with negative percutaneous bone biopsy performed for suspicion of osteomyelitis of the foot. *Diabet Med*. 2012 Jan;29(1):56-61.
- 26- Senneville E. Transcutaneous bone biopsy for the treatment of osteomyelitis of the foot in patients with diabetes. 2011. p 47.
- 27- Jordano-Montañez Q, Muñoz-Tatay M, Viadé-Julià J, Jaen-Manzanera A, Royo-Serrando J, Cuchí-Burgos E et al. Diabetic foot osteomyelitis: is conservative treatment possible?. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2014 Nov;32(9):555-9.
- 28- Sarah Malacarne S, Philippe J, Paoli C. Importance de la décharge dans le traitement des lésions du pied diabétique. *Rev Med Suisse* 2011; volume 7. 1267-1272.
- 29- Valabhji J, Oliver N, Samarasinghe D, Mali T, Gibbs RG, Gedroyc WM, et al. Conservative management of diabetic forefoot ulceration complicated by underlying osteomyelitis: the benefits of magnetic resonance imaging. *Diabet Med*. 2009 Nov;26(11):1127-34.
- 30- Lesens O, Desbiez F, Theis C, Ferry T, Bensalem M, Laurichesse H et al. Staphylococcus aureus-Related Diabetic Osteomyelitis: Medical or Surgical Management? A French and Spanish Retrospective Cohort. *Int J Low Extrem Wounds*. 2015 Sep;14(3):284-90.
- 31- Recommandations IWGDF 2011. Le pied diabétique : un défi pour les professionnels de santé et les pouvoirs publics. P11.
- 32- HAS 2017. Rapport pied diabétique.

ANNEXES :

Annexe 1 : illustration d'un contact osseux



Annexe 3: Illustration d'une biopsie osseuse :



INTERET DE LA BIOPSIE OSSEUSE TRANSCUTANEE AU LIT DU PATIENT. ASPECT DIAGNOSTIQUE ET THERAPEUTIQUE DANS LA PRISE EN CHARGE DE L' OSTEITE DU PIED DIABETIQUE : A PROPOS DE 54 CAS.

Résumé :

Introduction : Afin de trouver une méthode simplifiée, nous avons étudié l'intérêt de la biopsie osseuse transcutanée en ambulatoire, au lit du patient en chambre ou en consultation, dans la prise en charge de l'ostéite du patient diabétique.

Matériel et méthodes : Dans cette étude rétrospective, monocentrique, nous avons inclus les diabétiques présentant une ostéite du pied sans critère d'urgence pour une chirurgie et ayant bénéficié d'une biopsie osseuse transcutanée réalisée par voie saine au lit du patient hospitalisé ou en consultation. Le critère de jugement était la guérison, définie par la fermeture cutanée, l'absence de recours à la chirurgie et l'absence de récurrence d'une nouvelle plaie au même site et infectée par le même germe, à un an de suivi.

Résultats : 54 patients, d'âge moyen de 67 ans ($\sigma=12$) ont été inclus. 79.62% des biopsies sont revenues positives avec 1.81 germe par prélèvement. La durée moyenne de l'antibiothérapie adaptée était de 46,98 jours. Deux biopsies se sont compliquées de bactériémies et une d'une endocardite. 35 (65%) patients ont cicatrisés, 11 (20,37%) patients ont dû subir une chirurgie. Au total, 55,56 % patients ont guéris.

Discussion : Notre taux de positivité est comparable à celui d'autres travaux menés sur la biopsie sous scopie. Il nous a été difficile de comparer les taux de guérison du fait de l'absence de définition consensuelle.

Conclusion : La biopsie osseuse percutanée au lit du patient semble être un moyen simple d'accès et rentable dans la prise en charge de l'ostéite du pied diabétique.

Mots clés : Pied diabétique, Ostéite, biopsie osseuse, transcutanée, ambulatoire, ulcération.

INTEREST OF TRANSCUTANEOUS BONE BIOPSY IN THE PATIENT'S BED. DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC ASPECT IN THE MANAGEMENT OF DIABETIC FOOT OSTEITIS: ABOUT 54 CASES.

Abstract:

Objective: In order to find a simplified method, we have studied the interest of transcutaneous bone biopsy in outpatients, at the bedside of the patient or in consultation, in the management of osteomyelitis of the diabetic patient.

Material and methods: In this retrospective, single-center study, we included diabetics with osteomyelitis of the forefoot without surgery criteria who underwent a percutaneous bone biopsy, in healthy way, in the hospital bed or in consultation. The endpoint was healing, defined by skin closure, without recur of surgery, or failure defined by a new wound at the same site and infected with the same germ at one year of follow-up.

Results: 54 patients, mean age 67 ($\sigma = 12$) were included. 79.62% of biopsies returned positive with 1.81 germs per sample. The average duration of adapted antibiotic therapy was 46.98 days. Two biopsies were complicated by bacteremia and one by an endocarditis. 35 (65%) patients get skin scarring, 11 patients had to undergo surgery. In total, 55.56% of the patients recovered.

Discussion: Our positivity rate is comparable to other work done on scopic biopsy. However, it was difficult to compare cure rates because of the lack of a consensus definition.

Conclusion: Percutaneous bone biopsy in the patient's bed seems to be an easy and cost-effective way to manage osteomyelitis of the diabetic foot.

Keywords : diabetic foot, osteomyelitis, bone biopsy, percutaneous, ambulatory, ulceration.

INTERET DE LA BIOPSIE OSSEUSE TRANSCUTANEE AU LIT DU PATIENT. ASPECT DIAGNOSTIQUE ET THERAPEUTIQUE DANS LA PRISE EN CHARGE DE L' OSTEITE DU PIED DIABETIQUE : A PROPOS DE 54 CAS.

Résumé :

Introduction : Afin de trouver une méthode simplifiée, nous avons étudié l'intérêt de la biopsie osseuse transcutanée en ambulatoire, au lit du patient en chambre ou en consultation, dans la prise en charge de l'ostéite du patient diabétique.

Matériel et méthodes : Dans cette étude rétrospective, monocentrique, nous avons inclus les diabétiques présentant une ostéite du pied sans critère d'urgence pour une chirurgie et ayant bénéficié d'une biopsie osseuse transcutanée réalisée par voie saine au lit du patient hospitalisé ou en consultation. Le critère de jugement était la guérison, définie par la fermeture cutanée, l'absence de recours à la chirurgie et l'absence de récurrence d'une nouvelle plaie au même site et infectée par le même germe, à un an de suivi.

Résultats : 54 patients, d'âge moyen de 67 ans ($\sigma=12$) ont été inclus. 79.62% des biopsies sont revenues positives avec 1.81 germe par prélèvement. La durée moyenne de l'antibiothérapie adaptée était de 46,98 jours. Deux biopsies se sont compliquées de bactériémies et une d'une endocardite. 35 (65%) patients ont cicatrisés, 11 (20,37%) patients ont dû subir une chirurgie. Au total, 55,56 % patients ont guéris.

Discussion : Notre taux de positivité est comparable à celui d'autres travaux menés sur la biopsie sous scopie. Il nous a été difficile de comparer les taux de guérison du fait de l'absence de définition consensuelle.

Conclusion : La biopsie osseuse percutanée au lit du patient semble être un moyen simple d'accès et rentable dans la prise en charge de l'ostéite du pied diabétique.

Mots clés : Pied diabétique, Ostéite, biopsie osseuse, transcutanée, ambulatoire, ulcération.

INTEREST OF TRANSCUTANEOUS BONE BIOPSY IN THE PATIENT'S BED. DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC ASPECT IN THE MANAGEMENT OF DIABETIC FOOT OSTEITIS: ABOUT 54 CASES.

Abstract:

Objective: In order to find a simplified method, we have studied the interest of transcutaneous bone biopsy in outpatients, at the bedside of the patient or in consultation, in the management of osteomyelitis of the diabetic patient.

Material and methods: In this retrospective, single-center study, we included diabetics with osteomyelitis of the forefoot without surgery criteria who underwent a percutaneous bone biopsy, in healthy way, in the hospital bed or in consultation. The endpoint was healing, defined by skin closure, without recur of surgery, or failure defined by a new wound at the same site and infected with the same germ at one year of follow-up.

Results: 54 patients, mean age 67 ($\sigma = 12$) were included. 79.62% of biopsies returned positive with 1.81 germs per sample. The average duration of adapted antibiotic therapy was 46.98 days. Two biopsies were complicated by bacteremia and one by an endocarditis. 35 (65%) patients get skin scarring, 11 patients had to undergo surgery. In total, 55.56% of the patients recovered.

Discussion: Our positivity rate is comparable to other work done on scopic biopsy. However, it was difficult to compare cure rates because of the lack of a consensus definition.

Conclusion: Percutaneous bone biopsy in the patient's bed seems to be an easy and cost-effective way to manage osteomyelitis of the diabetic foot.

Keywords : diabetic foot, osteomyelitis, bone biopsy, percutaneous, ambulatory, ulceration.