

Étude rétrospective comparative des plaques verrouillables et non verrouillables dans les fractures de la malléole latérale : à propos de 106 cas

Bachar El Fatayri

▶ **To cite this version:**

Bachar El Fatayri. Étude rétrospective comparative des plaques verrouillables et non verrouillables dans les fractures de la malléole latérale : à propos de 106 cas. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-02082506

HAL Id: dumas-02082506

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02082506

Submitted on 28 Mar 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.

UNIVERSITÉ DE PICARDIE JULES VERNE

FACULTÉ DE MÉDECINE D'AMIENS.

ANNÉE 2018 Thèse n° **2018 - 81**.

ÉTUDE RÉTROSPECTIVE COMPARATIVE DES PLAQUES VERROUILLABLES ET NON VERROUILLABLES DANS LES FRACTURES DE LA MALLÉOLE LATÉRALE. A PROPOS DE 106 CAS.

THÈSE D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Mention Spécialité

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

Le 6 septembre 2018

par

EL FATAYRI Bachar

Président de jury : Monsieur le Professeur **Patrice MERTL**

Membres du jury : Monsieur le Professeur **Franck DUJARDIN**

Monsieur le Professeur **Eric HAVET**

Monsieur le Professeur **Antoine GABRION**

Monsieur le Docteur **Zakaria LAYA**

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur **Massinissa DEHL**

À mon maître et président de jury,

Monsieur le Professeur Patrice MERTL

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier (Chirurgie orthopédique et traumatologie),

Chef du Service d'Orthopédie et traumatologie du CHU Amiens - Picardie,

Membre associé de l'Académie de Chirurgie,

Responsable du Pôle Autonomie.

Vous avez toujours été attentif et compréhensif malgré le stress, les responsabilités de gestion du service et du bloc, les longues heures de travail, sans oublier les humeurs des uns et des autres… Je souhaite vous remercier d'avoir partagé votre passion pour l'enseignement de la chirurgie et pour votre engagement à nos côtés !

Vos qualités chirurgicales et oratoires constituent une source d'inspiration pour beaucoup de chirurgiens. Je suis donc fier d'être votre élève. Je vous remercie sincèrement de m'avoir beaucoup appris, d'avoir forcé mon admiration et de me faire l'honneur de présider ce jury.

À mon maître et juge,

Monsieur le Professeur Franck DUJARDIN

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier (Chirurgie orthopédique et traumatologie),

Chef du Service d'Orthopédie et traumatologie au CHU de Rouen,

Je tiens à vous exprimer toute ma gratitude et mes sincères remerciements pour m'avoir accueilli au sein de votre équipe. J'ai passé 6 merveilleux mois dans votre service. J'ai pu progresser sur le plan professionnel, que ce soit au bloc où j'ai étoffé mes capacités pratiques, dans le service où j'ai enrichi mes compétences théoriques médicales, en consultation et au cours des différents STAFF. J'ai rencontré des collègues accueillants, chaleureux et sans préjugés au cours de cette aventure.

Je n'oublierai pas les jours où vous veniez discuter avec moi dans les couloirs du service, pas forcément de chirurgie, mais de tout… voitures, meubles classés, économie, psychologie, géopolitique … Ceci constituait pour moi une petite échappatoire de ma visite interminable et me permettait de découvrir d'avantage qui vous étiez. En dehors de vos connaissances poussées en biomécanique et vos compétences chirurgicales phénoménales sur différents « chantiers » ou j'ai pris beaucoup de plaisir, vous êtes un grand homme (au sens figuré). Vous avez toujours été à l'écoute (sauf pour les problèmes de dictaphone) et surtout vous savez vous mettre à la place d'autrui avant de juger.

Vos paroles en fin de stage ont été d'une grande importance pour la poursuite de mon cursus ! C'est donc un grand honneur pour moi que vous soyez parmi les membres de ce jury.

À mon maître et juge,

Monsieur le Professeur Eric HAVET

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier (Chirurgie orthopédique et traumatologie),
Laboratoire d'anatomie et d'organogénèse
Assesseur du Premier Cycle

Votre énorme investissement universitaire est une distinction pour vous et une chance pour nous internes. Vos connaissances en anatomie rajoutent toujours une certaine saveur à toute intervention ou discussion dans le service.

Malgré vos obligations universitaires, vous vous rendez disponible pour les interventions carcinologiques ou les fractures compliquées du bassin, nécessitant des bases anatomiques, beaucoup d'expérience et surtout un grand sang-froid, choses qui vous caractérisent bien.

Au travers de multiples gardes effectuées en votre compagnie, j'ai compris progressivement votre fameuse citation : « l'interne peut être dangereux quand il croit tout savoir… ».

Pour moi, comme pour beaucoup d'internes, vous avez toujours cherché à autonomiser les futures chirurgiens. Une fois la période dangereuse passée, vous laissez faire, en surveillant de loin, et agissez en cas de besoin. Pour cela nous vous en sommes tous reconnaissants.

Je suis ravi que vous puissiez juger mon travail.

À mon maître et juge,

Monsieur le Professeur Antoine GABRION

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
(Chirurgie orthopédique et Traumatologique)

Vous êtes sans doute le plus influent chirurgicalement. Vous cherchez perpétuellement à transmettre votre savoir-faire, si facile à comprendre étant logique et basé sur des années d'expertise, si beau à voir, si agréable à mettre en œuvre. Votre énergie incessante et votre rigueur infaillible sont contagieuses !

J'ai toujours apprécié vos conseils et vos astuces, mais surtout vos grandes qualités humaines et vos valeurs professionnelles. Le respect du personnel soignant, votre modestie, votre gentillesse, l'accompagnement de vos patients avant et après les interventions, votre disponibilité (même quand vous êtes en vacances !). Toutes ses qualités font de vous un modèle à suivre.

J'ai beaucoup appris à vos côtés. Votre talent communicatif est un point fort de notre service. Au-delà de l'enseignement théorique, vous avez réussi à mettre en place des « séances pratiques » appréciées par tous les internes ! J'imagine que c'est difficile, pour diverses raisons, de laisser le bistouri à autrui, mais vous avez réussi à surmonter tous les obstacles, dans le but de donner goût à vos apprentis. Cela est une véritable preuve de sérénité et de confiance ! Je désire grandement vous remerciez de faire partie de ce jury.

« On n'a jamais fini de parfaire un apprentissage »

À mon maitre et juge,

Monsieur le docteur Zakaria LAYA

Praticien Hospitalier (Chirurgie orthopédique et traumatologie),
Chef du Service d'Orthopédie et traumatologie du CH de Saint-Quentin

« La valeur d'un homme tient dans sa capacité à donner et non dans son intention de recevoir »

Vous qui m'avez donné et réconforté quand j'étais au plus bas, je vous en suis reconnaissant ! Sachez que vous pouvez compter sur moi prochainement parce que la mémoire du cœur ne vieillit pas…

Quant à mon passage dans votre service, j'avais retrouvé cette ambiance familiale qui me manquait. Tout interne qui passe chez « ZAK » ne cesse de le répéter.

En dehors de vos qualités théoriques et vos capacités chirurgicales diverses, vous constituez une autre école de chirurgie, l'école de l'autonomie, l'école de la confiance en soi, l'école du respect de tout le personnel soignant et bien évidemment l'école de la « démystification ».

Sur le plan humain, vous êtes un grand Monsieur ! Dévoué dans votre service mais également en mission humanitaire !

C'est aussi avec une grande joie que je vais rejoindre votre équipe et espère être à la hauteur de vos attentes. Une chose est sûre, J'ai hâte de prendre mes responsabilités !

À mon directeur de thèse,

Monsieur le docteur Massinissa DEHL

Chef de clinique assistant (Chirurgie orthopédique et traumatologie)

D'une part, je tiens à te remercier grandement en tant que directeur de ma thèse. Je suis ravi d'avoir travaillé en ta compagnie car outre ton appui scientifique et tes qualités pédagogiques, et malgré ton emploi du temps chargé, tu as toujours été là pour me soutenir et me conseiller au cours de l'élaboration de cette thèse.

D'autre part, que dire de « Massi » le professionnel ? Tu es un exemple à suivre ! Ton investissement dans le service est immense et on ne cessera de le répéter car tu continueras dans cette voie.

Et de « Massi » le personnage ? Une combinaison d'énergie inépuisable et de persévérance continue, associé à un caractère solide, tranchant comme un bistouri ! Mettant de côté ta dictature occasionnelle ^^, c'est agréable de travailler avec toi.

En somme, tout simplement et en toute quiétude, si tu restes à bord, l'avenir du service d'orthopédie Amiénois est assuré…

Je t'adresse mes sincères amitiés.

*Je remercie **DIEU**, le juste et miséricordieux, pour TOUT !*

*À **JIHAD**, tu avais raison presque sur tout. Ton accompagnement tactique dans mon orientation professionnelle vers la fin de mon adolescence commence à voir la lumière. Ton esprit scientifique m'a initié, ta sagesse m'a prudemment encadré pendant cette période critique de mon développement et ton génie m'a tracé la route d'immigration, bénéfique mais si douloureuse pour tous les membres de notre petite famille. Et puis ta clairvoyance, qui a su « éteindre » toute émotion dans le seul et unique intérêt, qu'est mon avenir ! Oh père, j'espère t'avoir rendu fier et satisfait. Ce diplôme n'est que graine de sable dans ton école de vie… paix à ton âme !*

*À **MARWA**, la seule personne à être toujours là pour moi, la seule personne à me pardonner et me tendre les bras sans hésitation quand j'ai tort, la seule personne qui continue à me transmettre l'exemplarité et l'amour inconditionnel. Je ne parviendrai jamais à te rendre ce que tu avais fait et continue à faire. Merci pour tes conseils précieux et ton sourire simplifiant tout problème. Merci pour ton énergie inépuisable. Merci pour tes prières. Merci pour ta présence et ton soutien continu. Oh mère j'espère t'avoir rendu fier et satisfaite. Ce diplôme, n'est que graine de sable dans ton école d'amour et de joie. Je t'aime !*

*À **ANWAR,** je tiens à te remercier pour ton soutien et ton accompagnement pendant cette épreuve, comme tu l'as fait à chaque étape de ma vie. Quand nous étions enfants, on faisait presque tout à deux ! Élevé des mi-loups envahis de puces à la montagne, faire des « smackdown aquatiques » dangereux au beach club, les street hokey et les foots sur goudron (qui nous ont bien marqués), les « kharita » enrageant le concierge, les « slam dunk truqués », les guerres de feu d'artifice, les séances interminables à « wikiwa », les parties compétitives chez « abou amir », les soirées « rooftop» à Bchamoun, les raves et encore… même mes devoirs compliqués de mathématiques ! On se séparait de temps en temps pendant nos missions successives en scout et ça paraissait long déjà ! Puis je suis parti, ainsi que l'énorme potentiel de vie commune et de partage fraternel… Pendant toutes ses années d'étude, on a su malgré la distance, maintenir une relation exemplaire, avec des hauts mémorables et des bas indispensables, nous rappelant l'importance de nos valeurs familiales. Ta détermination ces dernières années me réjouit et me satisfait. Maintenant qu'on a fini (ou avancé), à nous de renforcer les liens et de multiplier les rencontres. Revenons malins. Revenons gamins. Frérot je t'aime, très fort, très loin !*

À ma grande famille, chaque membre m'avait aidé à sa façon… Je commencerai par ***KAMAL et LAYLA*** *qui ont grandement participé à la transition et qui se sont assuré qu'il ne me manque rien dès mon arrivée en France et pendant toutes ces années. Je vous remercie du fond du cœur, d'avoir été toujours présents, toujours accueillants, toujours à l'écoute ! Merci tout simplement d'avoir constitué une ambiance familiale loin de chez moi. Je vous aime !*

Au couple ***WA-WA HASSAN,*** *que Dieu soit témoin, vous êtes une offrande ! Vous avez été précieux depuis mon arrivée. Les Weekends passés en votre compagnie constituaient une échappatoire, un voyage de bonheur… Les différentes conversations, « les projets » de l'un, « les mariages » de l'autre, les fous rires, les soupirs, les parcs, les parties de pétanque, les côtes de Normandie, les meilleurs « iftar avec habibi », les kartings, les surfings, les « par lar li », les « par lar la », que du vrai à tout va… Je vous aime les gars !*

Je remercie ma famille au Liban qui m'a également accompagnée, en particulier « ***TÉTA*** *» et mon cher* ***FOUAD****, le socle, paix à ton âme.*

À ***Alain GHANDOUR****, mon compatriote philanthrope … vous n'êtes plus parmi nous, mais vous le serez toujours dans mes pensées et mes prières ! Vous avez été en quelque sorte mon conseillé, mon maître social… Je ne pourrai vous remercié assez pour tous les dossiers administratifs que vous avez traités, les requêtes que vous avez lancé, les conseils que vous m'avez donné et les problèmes que vous avez résolus. À chaque fois que je vous demandais comment pourrai-je vous remercié, vous me répondiez « deviens médecin et je serai récompensé ». Voilà que chose due, paix à ton âme cher ABDOUL FATTAH !*

À mon cher ami le ***Dr. CASSEN****, j'ai passé des moments magnifiques à tes côtés ! Pendant les stages, pendant les ED, ou quand on faisait les bad boys… J'aimerai te remercié pour ton amitié ainsi que ta famille adorable pour son hospitalité. Firas, je te souhaite bonheur et prospérité, tout de même pour notre patrie !*

À ***Nizar, César, Imad, Ali, Bou assim, Moussa, François, Rami, Mayssam, Mhanna****… ce magnifique effectif de jeunes Libanais qui se sont retrouvés par hasard ensembles à Lille pour faire des études supérieures en Médecine sans se connaître auparavant. Vous avez été un immense plaisir dans mon parcours les gars ! Dédicaces spéciales au « Maire de Fives » et à « Tarzan » avec qui j'ai partagé des moments inoubliables ! A Ali le grand frère et sa famille aimable… Au traître canadien, je participerai un jour à tes aventures ! Au meilleur cuisinier du groupe, un vrai hormonothérapeute, reste à prouver que ton fils s'appelle vraiment Assim… À mouSSSSI, qui en dehors des conseils*

médicaux et ses multiples ordonnances ophtalmo, m'avait orienté vers la meilleurs des colloc… À FFD, ton insouciance positive m'avait marquée dès mon arrivée… À Rami, Dr. et champion de bras de fer des videurs de boites de nuits lilloises ^^ à Mayssam le Belge, à Mhanna le nouveau Picard, à Hijazi de Normandie… Je remercie chacun d'entre vous pour la contribution qu'il a apportée !

La bande lilloise extra médicale : ***Ayyad, Hussein, Vincent, Amr, Nabil, Amer****… Ca y est, on l'a fait ! Après votre soutient pendant les ECN et le choix de chirurgie, voilà une nouvelle étape importante qui s'achève… Je ne rentrerai pas dans les détails de nos nombreux souvenirs. En somme, c'est votre présence dans ma vie qui compte le plus ! Merci d'avoir ajouté de la valeur a tous les moments passés ensemble… H'VLAD, TJETZI, NIKOVA, CHEIKH NAJDAWI, BOU LAYLA, 9ATEL AL BESAS, mes amis pour la vie, je vous remercie sincèrement la famille !*

A mes co-internes Cambrésiens : ***Dr. « BIG » KOSSIVI, Dr. ASSADIKI (TIZI), Dr. DABBOUUZ, Dr. LEMAIRE, Dr. QUEVA****, la gazelle, pauline, mathieu … Merci d'avoir cru en moi et de m'avoir soutenu pendant cette première année !*

Petite dédicace au ***Pr. ORFI :*** *Merci de m'avoir conduit tous les jours aux ECN. Ce fut une période difficile et ton aide fut plus qu'appréciable. Sache que cette main tendue restera à jamais dans mon cœur. Je te souhaite épanouissement et succès Habibi !*

Je suis profondément reconnaissant pour tous ceux qui ont participé à mon enseignement et ma formation. Je ne pourrai jamais vous remercier à la hauteur de ce que vous nous avez donné ! Les urgentistes et l'équipe du service des urgences de Cambrai - Les chirurgiens et les équipes des services de chirurgie viscérale du CH de Saint-Quentin, d'orthopédie du CH de Creil et de chirurgie orthopédique du CH de Saint-Quentin. Je cite particulièrement ***Dr. ZERKLY, Dr. SANGUINA et Dr. WISSOCQ*** *– Mes chefs au CHU d'Amiens, en chirurgie orthopédique adulte et pédiatrique, les anciens et les nouveaux, je vous remercie d'avoir été indulgents et patients ! Les efforts que vous avez fait pour nous, le temps que vous nous avez donné, les conseils avisés qui éclaireront notre carrière…. Merci encore !*

Merci à ***toute l'équipe paramédicale*** *! Chaque membre du service et du bloc jouait son rôle aussi important et aussi valeureux que celui des chirurgiens, parfois même plus ! Merci pour vos conseils, pour votre gentillesse et pour votre accompagnement tout le long de notre cursus !*

Merci à toutes les ***secrétaires*** *du service qui m'ont énormément aidé dans l'élaboration de ce travail, particulièrement* ***Myriam, Sabrina, Josette*** *et* ***Christelle.***

*À mes **co-internes** Amiénois … ce fut un beau parcours les amis, merci à chacun d'y avoir participé !*

*Mes confrères et colocataires, **Dr. EL YAGOUBI** et **Dr. DJEBARA**… aux **Dr. Dr. BULAÏD** et **BEN KACEM**…Tout ce que vous avez fait signifie beaucoup pour moi. Kader tu as toujours été un grand frère pour moi ! Ta sagesse évolutive, ton calme thérapeutique, tes blagues mythiques (qu'on a tous fini par comprendre) et tes conseils précieux ont toujours été d'une grande aide. Azzeddine, ton ambition palpable, ton sérieux, ton organisation et ton dévouement quotidien ont toujours été appréciés. Yassine, ta persévérance et tes efforts continus font de toi ce que tu es ! Caractérisé par ta disponibilité permanente et ta diplomatie éloquente, tu m'as aidé, appris et beaucoup écouté ! Quant à tes « t'inquiète » légendaires, on ne s'inquiète plus… on fait avec… et pas d'inquiétude, tu n'es pas aussi anarchique qu'on le pense ^^ Elias, ta mentalité rebelle, ton intelligence face à tout problème et ta joie de vivre te caractérisent parfaitement ! ca été une bénédiction de t'avoir à mes côté, particulièrement au bloc ! Derka, 3ezzo, Yass et KousKous, mes frères, je pourrai réécrire deux thèses, voire même me réinscrire au D.I.U du pied (…) mais je ne vous remercierez jamais assez ! Je remercie Dieu que nos chemin se sont croisés ! L'histoire continue… ainsi que la bienveillance qui décore notre amitié ! … tchote dédicace à orthosapiens@whatsapp.edu*

*Au **Dr. BON** … A mon cher Gautier avec qui j'ai évolué dès le début ! On a su échanger sur nos difficultés, partager nos expériences et au-delà, entretenir notre amitié ! Ton dernier message de soutien concernant la naturalisation fait preuve de réelle fraternité et de vraie maturité sociale qu'exprime peu ! C'est donc un honneur de t'avoir côtoyé et de poursuivre à tes côtés Habibi. J'aimerai te rendre la faveur, en remerciant la France en ton nom !*

*Mes confrères, **Dr. ROGER** et **Dr. FERRARI**, je vous remercie pour la sympathie que vous m'avez accordée dès mon arrivée à Saint-Quentin et pour les encouragements continus !*

*Mon confrère et mon ami, le **Dr. GIRARD**. Vous êtes un guerrier ! Un exemple de ténacité et d'acharnement ! Merci pour tout Pierro, notamment pour les conversations intéressantes qu'on a pu partager !*

*Aux **Dr. TANWIN**, **Dr. BOULNOIS**, **Dr. HAEHNEL** et **Dr. RIMOKH**,*

*A **Dr. AL SHANFARI**, aux deux fous **Anas** et **Lou** (ou dirai M. Abdel Queuche ^^)*

*À **tous mes autres co-internes sans exception**, merci et courage aux prochains thésards !*

*Merci aux **internes d'autres spécialités** avec qui j'avais passé de bons moments*

*Merci à **M. ZERKLY salah el dine** pour sa contribution et son temps dans les analyses statistiques.*

A ceux que j'ai oublié et ceux que je n'ai pas assez remercié, Merci encore

Merci à tous….

SOMMAIRE

I. Introduction 15

II. Matériel et méthodes 16

1. **Population 16**
2. **Caractéristiques des plaques 16**
3. **Recueil des données 17**
4. **Modalités chirurgicales 19**
5. **Analyse statistique 20**

III. Résultats 20

1. **Caractéristiques démographiques, lésionnelles et chirurgicales 21**
2. **Taux de consolidation osseuse radiographique 23**
3. **Complications 25**
4. **Ablation de matériel d'ostéosynthèse 26**
5. **Evaluation économique 27**

IV. Discussion 28

1. **Objectif principal 28**
2. **Revue de la littérature des études biomécaniques 29**
3. **Objectifs secondaires 30**
4. **Rapport coût/efficacité 31**
5. **Limites 31**

V. Conclusion 32

VI. Références 33

VII. Annexes 36

I. INTRODUCTION :

La fracture de cheville est une pathologie fréquente en traumatologie. Son incidence est de 122 à 184/100000 personnes/an (1–3) dont 25% des cas chez des patients de plus de 65 ans (4), classant cette fracture en troisième position en terme d'incidence chez le sujet âgé (3,5).

L'ostéosynthèse est le traitement de choix des fractures de malléoles latérales déplacées (6). La technique chirurgicale la plus utilisée est la réduction puis fixation de la malléole latérale par plaque (7). L'avènement des plaques verrouillables a constitué une avancée majeure dans la prise en charge des fractures des os longs (8–11). Cette technologie consiste en un montage offrant une stabilité angulaire grâce au verrouillage de la tête de vis au sein de la plaque (12,13), en particulier au niveau des zones métaphysaire et épiphysaire. Ce système procure une meilleure stabilité angulaire et axiale, indépendante de la densité minérale osseuse (12), changeant ainsi les habitudes chirurgicales en particulier, en cas d'instabilité, de comminution, d'ostéoporose ou d'impossibilité de fixation bicorticale au niveau du foyer de fracture (13).

Plusieurs études cadavériques ont été menées dans le but de comparer les plaques conventionnelles non verrouillables aux nouvelles plaques verrouillables (PV), d'un point de vue biomécanique (14–20). Peu d'études ont comparé la consolidation osseuse suite à l'ostéosynthèse de malléole latérale par plaque non verrouillable (PNV) par rapport aux PV (21–24).

Notre objectif principal était de comparer la consolidation osseuse radiographique, à 6 et 12 semaines post-opératoires, entre une PNV (VIVES™, Stryker®, Mahwah, NJ, USA) et une PV (VariAx™ Stryker®, Mahwah, NJ, USA) utilisées pour l'ostéosynthèse des fractures de malléole latérale. Nous avons comparé également le taux de complications cutanées, le taux d'ablation de matériel d'ostéosynthèse (AMO) et le coût de ces deux plaques. Notre hypothèse principale était l'absence de différence du taux de consolidation osseuse radiographique des malléoles latérales selon qu'une PNV ou qu'une PV ait été utilisée.

II. Matériels et méthodes :

1. Population :

Il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique, observationnelle, comparative, menée au sein du service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Amiens-Picardie. L'année 2012 constituait la dernière année de pose de la PNV, remplacée depuis par les PV. La liste des patients opérés d'une fracture de cheville a été demandée au département d'information médicale grâce aux codes d'ostéosynthèse de fracture de cheville, dans la classification commune des actes médicaux (CCAM).

Les critères d'inclusion étaient les patients âgés de 16 ans et plus opérés au CHU Amiens-Picardie entre le premier janvier 2012 et le 31 décembre 2013, d'une fracture de la malléole latérale associée ou non à une fracture de la malléole médiale et traitée par plaque d'ostéosynthèse de la malléole latérale, avec un recul minimal de 3 mois. Les critères de non inclusion étaient : une croissance incomplète (présence d'un cartilage de croissance aux radiographies), les fractures ouvertes, les fractures du pilon tibial ou de la diaphyse tibiale associée, l'ostéosynthèse par un autre type de plaque, les autres types d'ostéosynthèse (brochage centromédullaire de malléole latérale, fixateur externe de cheville, et brochage talo crurale), l'ostéosynthèse de fracture isolée de malléole médiale.

Après exclusion des patients non éligibles, une note d'information (Annexe N° 1) a été adressée aux patients concernés. Celle-ci précise leur participation à cette étude n'incluant pas la personne humaine, son objectif, son déroulement, et souligne leur droit d'opposition au traitement de leurs données sans justification ni conséquence.

2. Caractéristiques des plaques

La PNV Vives™ (Stryker®, Mahwah, NJ, USA) est une plaque de la gamme MACONOR 2, caractérisée par la rugosité de sa face profonde, dite « en pointe de diamant ». Elle a une épaisseur de 1,8 mm et existe en 3 tailles (cf. Annexe N° 2). La PV utilisée appartient à la famille VariAx™ fibula locking plate system (Stryker®, Mahwah, NJ, USA). Il s'agit d'une plaque anatomique ayant une épaisseur proximale de 2 mm et distale péri articulaire de 1,3 mm. Elle existe en 9 tailles (Annexe N°3). Elle est dotée de la technologie SmartLock™ polyaxial locking mechanism, permettant le verrouillage des vis tout en limitant l'épaisseur de la plaque. Les deux plaques sont illustrées dans la figure N° 1.

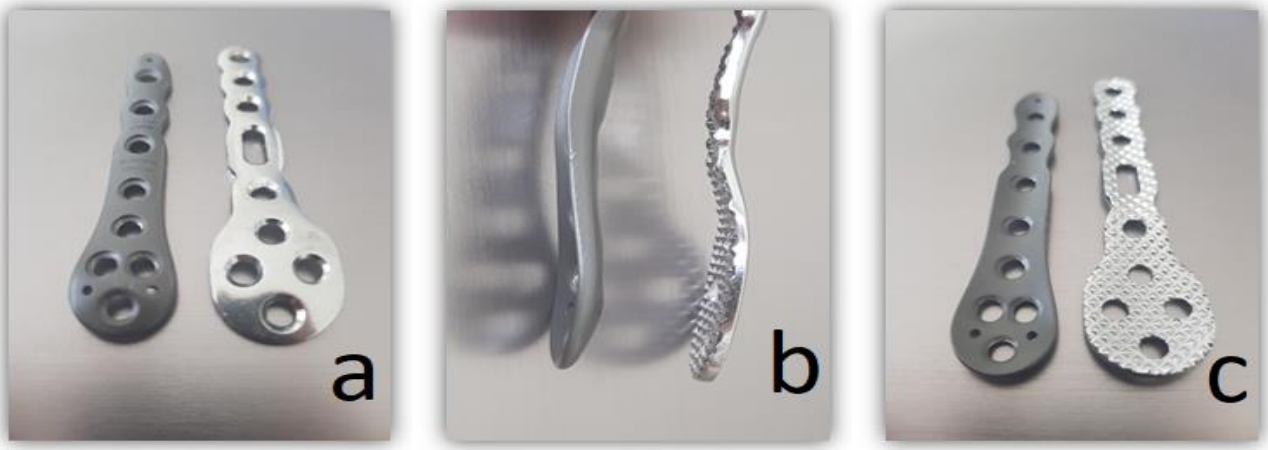


Figure N° 1 : a) face superficielle, b) épaisseur, c) face profonde des plaques VariAx™ à gauche et Vives™ à droite

3. Recueil des données

Les données des patients ont été recueillis dans leurs dossiers médicaux (support papier et/ou informatique via les programmes DxCare® et Dxmm® (Medasys, Clamart, France). Les paramètres pré opératoires suivants ont été recueillis : : sexe, âge, poids, taille, indice de masse corporelle (IMC) ainsi que les comorbidités pouvant influencer la consolidation osseuse et la cicatrisation cutanée comme le score ASA (physical score de l'Amercican Society of Anesthesiology), le tabagisme, l'alcoolisme, le diabète, l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs, l'insuffisance rénale chronique, un traitement immunodépresseur et/ou corticothérapie. Le côté atteint, l'état cutané initial (contusion, dermabrasion, phlyctène(s) voire ouverture cutanée) et l'existence d'une luxation initiale de cheville ont été notés. Des radiographies pré opératoires avec des incidences orthogonales de face et de profil permettaient de classer la fracture selon la classification AO (25). Le type 44 représente la fracture de l'extrémité distale de la fibula. Les sous-types A, B et C représentent respectivement, les niveaux d'atteinte sous ligamentaire, inter ligamentaire et sus ligamentaire. L'annexe N°4 illustre les détails de cette classification.

Les données peropératoires telles que l'utilisation d'une vis de compression antéro postérieure, la longueur de la plaque et le temps de garrot ont été recueillies. Les données post opératoires : consolidation radiographique, complications et interventions pour ablation de matériel d'ostéosynthèse (AMO), ont été recueillies dans les dossiers médicaux (courriers de consultation). Les complications cutanées ont été divisées en complications mineures (retard de cicatrisation initial et/ou désunion de cicatrice secondaire, résolutive) et complications majeures correspondant à une désunion de cicatrice avec infection du site opératoire (ISO).

Le critère de jugement principal était la consolidation osseuse radiographique à 6 et 12 semaines post opératoires. La consolidation osseuse était considérée acquise lors de la disparition du trait de fracture sur les incidences de face et de profil. L'interprétation des radiographies à 6 et 12 semaines post opératoires a été réalisée en double aveugle par deux chirurgiens orthopédistes seniors indépendants. En cas de litige, un troisième avis a été demandé à un autre sénior différent. Les figures N° 2 et 3 représentent des radiographies de face et de profil de chevilles opérées respectivement par PNV Vives™ et PV VariAx™. Dans la figure N° 4, nous mettons en évidence un exemple de retard de consolidation à 6 semaines post opératoires sur l'incidence de profil, et une disparition du trait de fracture à 12 semaines.



Figure N° 2 : Radiographies de face et de profil de cheville droite avec ostéosynthèse par PNV (Vives™ – Stryker®)

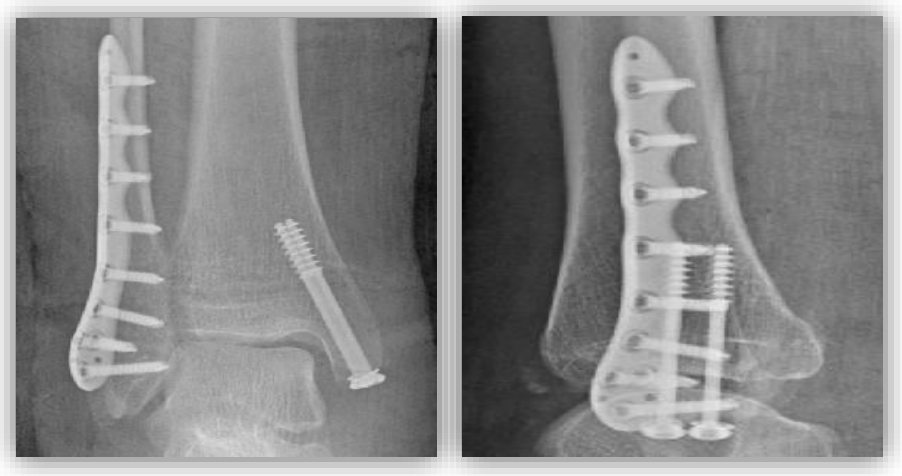


Figure N° 3 : Radiographies de face et de profil de cheville gauche avec ostéosynthèse par PV (VariAx™ – Stryker®)

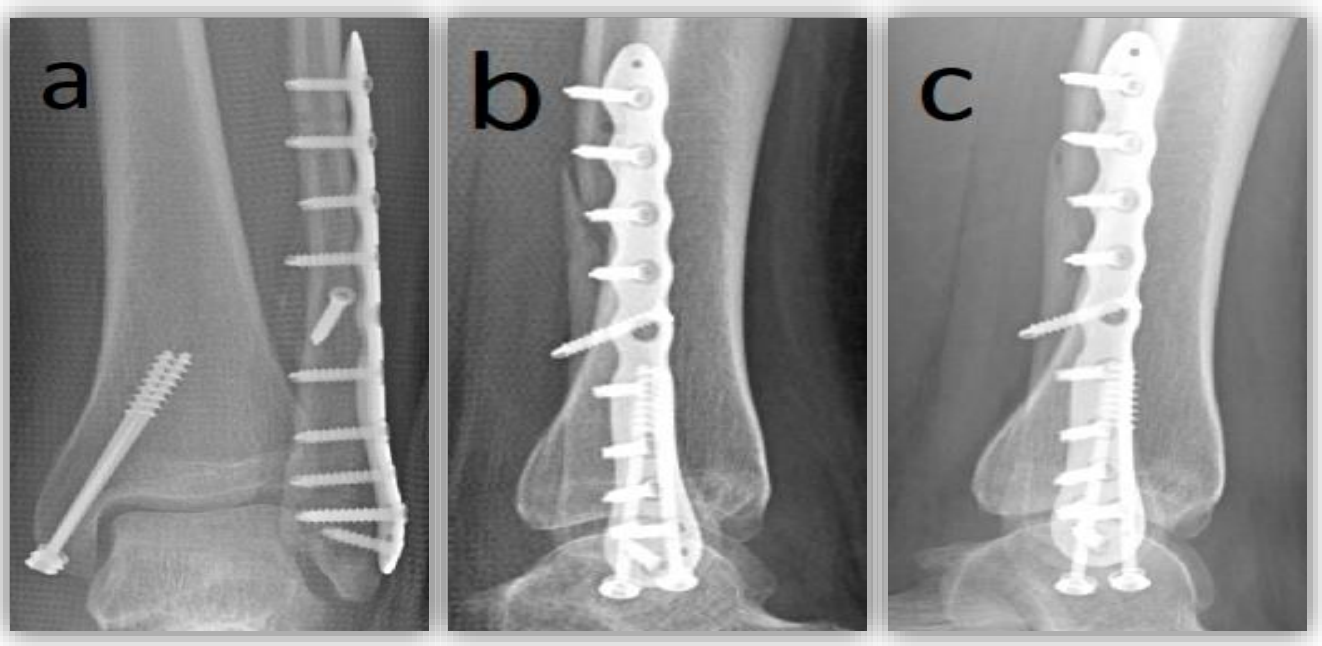


Figure N° 4 : Radiographies d'ostéosynthèse d'une cheville gauche par PV (VariAx™ – Stryker®) - a) incidence de face à 6 semaines, b) incidence de profil à 6 semaines, c) incidence de profil à 12 semaines

4. Modalités chirurgicales :

Les patients ont été opérés en décubitus dorsal avec un billot sous la fesse homolatérale et un garrot à la racine du membre. Une réduction puis une ostéosynthèse par plaque via une voie d'abord malléolaire latérale ont été réalisées. L'utilisation d'une vis de compression antéro postérieure était laissée à l'appréciation du chirurgien, ainsi que la longueur de la plaque. Dans les deux groupes, toutes les vis proximales étaient « à corticales ». En distal, il s'agissait systématiquement de 4 vis spongieuses pour le groupe PNV et de 4 vis verrouillables pour le groupe PV. Les fractures de malléole médiale associées ont été réduites et fixées par vissage, brochage ou brochage haubanage. En cas de fragment postérieur déplacé, un vissage antéro postérieur a été pratiqué. Les diastasis internes ont été explorés avec suture du ligament collatéral médial associée ou non à la fermeture de la syndesmose tibio fibulaire distale par une vis de syndesmorise, temporaire.

Tous les patients avaient bénéficié de la mise en place d'un redon aspiratif et d'une fermeture cutanée par des points simples au fil non résorbable. Toutes les chevilles opérées ont été immobilisées selon le protocole du service par une attelle plâtrée postérieure, cheville à 90°, pendant une durée de 6 semaines où l'appui était proscrit. Chaque patient a été suivi en

consultation de contrôle radio clinique à 3, 6 et 12 semaines post opératoires. La rééducation commençait à la 6ème semaine. Les prix des différents implants ont été détaillés par notre cadre responsable du matériel orthopédique au bloc opératoire du CHU d'Amiens-Picardie.

5. Analyse statistique

L'analyse statistique a été effectuée à l'aide du logiciel « R Studio 3.4.2» par l'équipe de la direction de la recherche clinique et de l'innovation du CHU Amiens-Picardie. L'analyse des variables quantitatives a fait appel aux tests de Student ou Wilcoxon (expression des données en moyenne, l'écart-type et l'étendue (valeur minimale et maximale)), tandis que les variables qualitatives ont été analysées par des tests de chi-2 ou Fisher (expression des données en pourcentage). Une analyse univariée a été réalisée dans le but d'étudier la liaison brute entre les différentes variables explorées et notre critère de jugement. Une fois les variables dépendantes identifiées, un modèle d'analyse multivarié a été appliqué, ce qui a permis de calculer des odds ratios (OR), accompagnés de leurs intervalles de confiance à 95% (IC95%) ainsi que de leurs p-values (dont le seuil de significativité a été fixé à 5%).

III. Résultats

Cent quatre-vingt-dix-huit fractures de chevilles ont été recensées entre janvier 2012 et décembre 2013. Après application des critères de non inclusion, il restait 128 malléoles latérales synthèsées par plaque. Vingt-deux patients ont été perdus de vue. Après inclusion, un patient s'est opposé à l'utilisation de ses données dans notre étude par l'intermédiaire d'une lettre manuscrite. Cent cinq cas ont été analysés, 42 dans le groupe PNV et 63 dans le groupe PV (Figure N° 5).

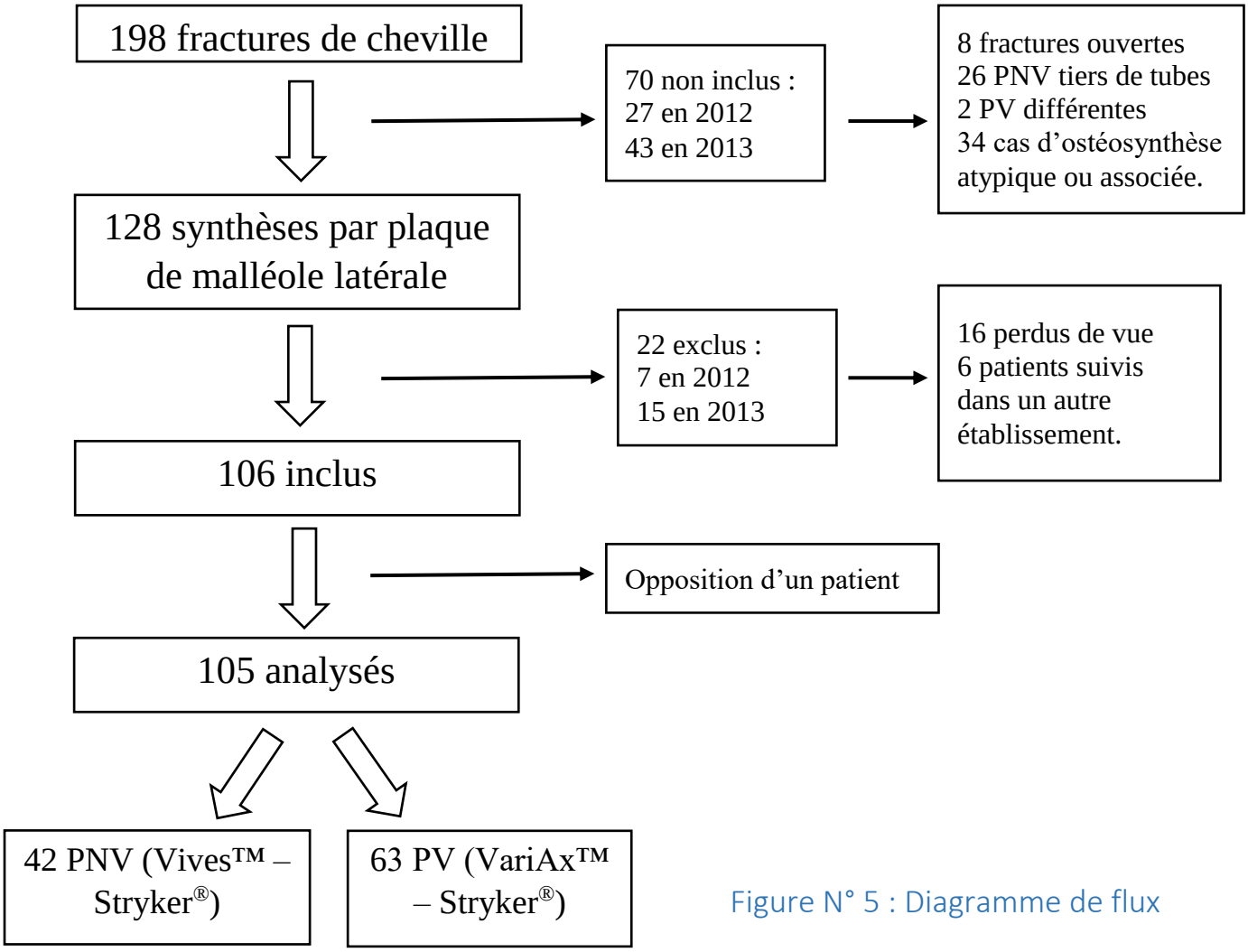


Figure N° 5 : Diagramme de flux

1. Caractéristiques démographiques, lésionnelles et chirurgicales

L'âge médian lors de la chirurgie était de 50,4 ans [17 ; 84]. Il s'agissait d'une majorité de femmes (60%). L'indice de masse corporelle (IMC) moyen était de 26,7 Kg/m^2 [16,4 ; 46,2]. La comorbidité la plus fréquente était le tabagisme (n= 44 ; 41,9%). Il a été rapporté 31 luxations de cheville (29,52%), 32 lésions cutanées initiales (30,48%) comprenant les dermabrasion(s), contusion(s), hématome et/ou phlyctène(s). Le taux de souffrance cutanée défini comme l'apparition de phlyctène(s) pré et/ou post opératoire était à 14,29%. Selon la classification AO (25), la fracture type 44-B était prédominante (n= 102 ; 97,14%) et le sous-type 44-B2 ou fracture bimalléolaire était le plus fréquent (n= 70 ; 66,67%). Les caractéristiques de la cohorte sont détaillées dans le tableau 1. Les groupes étaient comparables sur toutes les variables sauf la classification AO (p= 0,011) et le sous-type 44-B (p= 0,024).

Tableau 1 : caractéristiques de la population

Lésion cutanée initiale = dermabrasion(s), contusion(s), hématome, phlyctène(s)
Souffrance cutanée = phlyctène(s) initiale(s) ET/OU phlyctène(s) postopératoire(s)
[a] Pearson's Chi-squared test / [b] Welch Two Sample t-test (Student) / [c] Fisher's Exact Test
** écartype + étendu (minimum et maximum)*

		Total cohorte	PNV	PV	p-value
Patients (n)		105	42	63	
Sexe (%)	H	42 (40)	18 (42,86)	24 (38,1)	0,625 [a]
	F	63 (60)	24 (57,14)	39 (61,9)	
Âge *		50,4 +/- 17,2 [17 ; 84]	51,8 +/- 18,7 [20 – 84]	49,4 +/- 16,2 [17 – 82]	0,486 [b]
IMC *		26,7 +/- 5,9 [16,4 ; 46,2]	26,1 +/- 4,5 [17,7 - 42,5]	27,1 +/- 6,6 [16,4 - 46,2]	0,347 [b]
Tabac (%)	O	44 (41,9)	21 (50)	23 (36,5)	0,169 [a]
	N	61 (58,1)	21 (50)	40 (63,5)	
Alcool (%)	O	19 (18,09)	9 (21,43)	10 (15,88)	0,468 [a]
	N	86 (81,91)	33 (78,57)	53 (84,12)	
Diabète (%)	O	10 (9,52)	4 (9,52)	6 (9,52)	1 [c]
	N	95 (90,48)	38 (90,48)	57 (90,48)	
AOMI (%)	O	2 (1,9)	0	2 (3,18)	0,515 [c]
	N	103 (98,1)	42 (100)	61 (96,82)	
IRC (%)	O	1 (0,95)	0	1 (1,59)	1 [c]
	N	104 (99,05)	42 (100)	62 (98,41)	
Corticothérapie (%)	O	1 (0,95)	0	1 (1,59)	1 [c]
	N	104 (99,05)	42 (100)	62 (98,41)	
Score ASA (%)	1	32 (30,47)	9 (21,42)	23 (36,5)	0,237 [c]
	2	65 (61,9)	29 (69,05)	36 (57,14)	
	3	8 (7,62)	4 (9,52)	4 (6,34)	
	4	0	0	0	
Côté	D	52 (49,52)	23 (54,8)	29 (46)	0,38 [a]
	G	53 (50,48)	19 (45,2)	34 (54)	
Luxation (%)	O	31 (29,52)	14 (33,33)	17 (26,98)	0,484 [a]
	N	74 (70,48)	28 (66,67)	46 (73,01)	
Lésion cutanée initiale	O	32 (30,48)	12 (28,57)	20 (31,75)	0,729 [a]
	N	73 (69,52)	30 (71,43)	43 (68,25)	
Souffrance cutanée (%)	O	15 (14,29)	8 (19,05)	7 (11,12)	0,254 [a]
	N	90 (85,71)	34 (80,95)	56 (88,88)	
Type de fracture Classification AO (%)	44-A1	2 (1,9)	2 (4,76)	0	**0,011** [c]
	44-A2	0	0	0	
	44-A3	0	0	0	
	44-B1	17 (16,19)	2 (4,76)	15 (23,8)	**0,024** [a]
	44-B2	70 (66,67)	33 (78,57)	37 (58,73)	
	44-B3	15 (14,28)	5 (11,9)	10 (15,87)	
	44-C1	0	0	0	
	44-C2	1 (0,95)	0	1 (1,59)	
	44-C3	0	0	0	

Les modalités chirurgicales de la population générale et de chacun des groupes sont illustrées dans le tableau 2. Le nombre de vis de compression antéro postérieure était significativement supérieur dans le groupe PNV par rapport au groupe PV (65,08% vs. 40,48% ; p = 0,012). Nous avons mis en évidence une différence statistiquement significative entre les deux groupes sur le nombre de trou par plaque (p < 0,001). Le temps de garrot était comparable dans les deux groupes.

Tableau 2 : Modalités chirurgicales

[a] Pearson's Chi-squared test / [b] Welch Two Sample t-test (Student) / [c] Fisher's Exact Test

		Total cohorte	PNV	PV	p-value
Vis antéro postérieure (%)	O	58 (55,24)	17 (40,48)	41 (65,08)	**0,012** [a]
	N	47 (44,76)	25 (59,52)	22 (34,92)	
Nombre de trous par plaque	4		4 (9,5)	27 (42,9)	**< 0,001** [c]
	5		0	16 (25,4)	
	6		25 (59,5)	9 (14,3)	
	7		0	9 (14,3)	
	8		13 (31)	1 (1,6)	
	9		0	1 (1,6)	
Temps de garrot (min)		61,92 +/- 19,45 [35 ; 120]	60,23 +/- 16,99 [40 ; 110]	63,04 +/- 20,99 [35 ; 120]	0,452 [b]

1. Taux de consolidation osseuse radiographique

Le taux de consolidation osseuse est détaillé dans le tableau 3. Nous n'avons pas retrouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le taux de consolidation que ce soit à 6 ou à 12 semaines post opératoires. Le tableau 4 expose le résultat des analyses univariées de la consolidation à 6 et 12 semaines. Les différents odds ratio de la régression logistique concernant la consolidation à 6 semaines sont détaillés dans le tableau 5. L'analyse multivariée n'avait pas retrouvé de différence sur le taux de consolidation à 6 semaines après ajustement sur l'âge, le sexe et le type de plaque. En revanche, nous avons retrouvé dans chaque groupe de façon similaire, un retard de consolidation osseuse à 6 semaines dans le sous-type 44-B3 par rapport au sous-type 44-B2 (OR=0,25 [0,069 - 0,936] ; p= 0,035).

Quant à la consolidation à 12 semaines, la variable souffrance cutanée avait une influence significative analyse univariée. Le modèle de régression a mis en évidence un retard de consolidation statistiquement significatif en cas de souffrance cutanée (OR = 0,066 [0,003 ; 0,762] ; 0,034). Les autres variables n'étaient pas en relation avec un retard de consolidation. Les odds radio concernant la consolidation à 12 semaines sont détaillés dans le tableau 6.

Tableau 3 : consolidation osseuse à 6 et 12 semaines post opératoires

N = fracture non consolidée (trait de fracture visible sur l'incidence de face et/ou de profile)
O = consolidation atteinte (disparition du trait sur l'incidence de face ET de profile)
[a] *Pearson's Chi-squared test /* [b] *Fisher's Exact Test*

		Total cohorte	PNV	PV	p-value
Consolidation osseuse à 6 semaines	N	18 (42,86)	6 (14,29)	12 (19)	0,525 [a]
	O	24 (57,14)	36 (85,71)	51 (81)	
Consolidation osseuse à 12 semaines	N	3 (4,76)	1 (2,38)	2 (3,17)	1 [b]
	O	60 (95,24)	41 (97,62)	61 (96,83)	

Tableau 4 : analyses univariées de la consolidation à 6 et à 12 semaines, et du taux d'AMO

Variables	p-value 6 semaines	p-value 12 semaines	p-value AMO
Plaque (PV/PNV)	0,525 [a]	1 [c]	0,183 [a]
Age	0,264 [b]	0,811 [b]	**< 0,001** [b]
Sexe	0,916 [a]	0,811 [a]	0,622 [a]
IMC	0,249 [b]	0,763 [b]	0,776 [b]
Tabac	0,810 [a]	1 [c]	0,520 [c]
Alcool	1 [c]	0,454 [c]	0,603 [a]
Diabète	1 [c]	1 [c]	0,490 [c]
AOMI	1 [c]	1 [c]	1 [c]
IRC	1 [c]	1 [c]	1 [c]
Corticothérapie	1 [c]	1 [c]	1 [c]
Score ASA	0,242 [c]	0,645 [c]	0,093 [c]
Sous type 44-B (B1, B2 et B3)	**0,045** [c]	0,442 [c]	**0,019** [c]
Souffrance cutanée	0,284 [c]	**0,053** [c]	0,941 [a]
Vis antéro postérieure	0,623 [a]	0,586 [c]	0,223 [a]
Complications cutanées	1 [c]	0,308 [c]	**0,038** [c]

Tableau 5 : Modèle logistique de la consolidation osseuse à 6 semaines

Variables	OR [IC95%]	p-value
PV (réf = PNV)	0,899 [0,263 ; 2,939]	0,86
Age	1,016 [0,98 ; 1,054]	0,384
Sexe Homme (réf = femme)	1,253 [0,357 ; 4,758]	0,729
AO 44-B2 (réf=44-B1)	0,743 [0,097 ; 3,819]	0,741
AO 44-B3 (réf=44-B1)	0,186 [0,022 ; 1,107]	0,082
AO 44-B1 (réf = 44-B2)	1,345 [0,262 ; 10,263]	0,74
AO 44-B3 (réf = 44-B2)	**0,25 [0,069 ; 0,936]**	**0,035**

Tableau 6 : Modèle logistique de la consolidation osseuse à 12 semaines

Variables	OR [IC95%]	p-value
PV (réf = PNV)	0,538 [0,021 ; 7,041]	0,644
Age	1,012 [0,927 ; 1,108]	0,788
Sexe Homme (réf = femme)	1,736 [0,091 ; 60,099]	0,72
Souffrance cutanée (réf=non)	**0,066 [0,003 ; 0,762]**	**0,034**

2. Complications

Les taux de complications sont présentés dans le tableau 7. Douze complications cutanées ont été retrouvées dans notre étude, dont 4 ISO dans le groupe PNV et 2 dans le groupe PV. Nous n'avons pas retrouvé de différence entre les deux groupes, sur le taux de complications cutanées (11,9 vs. 11,1 ; p= 0,9), ni sur le taux de complications mineures ou majeures (respectivement : 2,38 vs. 7,94 ; p= 0,398 et 9,52 vs. 3,17 ; p= 0,154). Le pourcentage d'autres complications était comparable entre les deux groupes (p= 0,138). La complication la plus fréquente, après les complications cutanées, était le syndrome douloureux régional complexe (8,57%). Il n'y avait pas de différence sur la répartition des autres complications entre les deux groupes (p= 1) Aucune reprise chirurgicale précoce n'a été constatée. Seules les vis de syndesmorise ont été retirées à 6 semaines post opératoires, en chirurgie ambulatoire. Une cheville était en équin en post opératoire. Elle avait été reprise pour arthrolyse arthroscopique. L'analyse multivariée n'a pas été réalisée du fait des petits effectifs de complications cutanées.

Tableau 7 : complications cutanées et générales

Complication cutanée : Mineure = retard de cicatrisation et/ou désunion / Majeure = désunion sur infection du site opératoire (ISO)
Autres complications : Syndrome douloureux régional complexe (SDRC), synostose, Thrombose veineuse profonde (TVP), Thrombopénie induite à l'héparine (TIH), tendinopathie du tibial postérieur, raideur en équin
[a] Pearson's Chi-squared test / [b] Fisher's Exact Test

		Total cohorte	PNV	PV	p-value
Complications cutanées (%)		12 (11,42)	5 (11,9)	7 (11,12)	0,9 [a]
Mineure (%)		6 (6,67)	1 (2,38)	5 (7,94)	0,398 [b]
Majeure (%)		6 (4,76)	4 (9,52)	2 (3,17)	0,154 [b]
Autres complications (%)	SDRC	9 (8,57)	4 (9,52)	5 (7,93)	1 [c]
	Synostose	5 (4,76)	3 (7,14)	2 (3,17)	
	TVP	1 (0,95)	1 (2,38)	0	
	TIH	1 (0,95)	1 (2,38)	0	
	Tendinopathie TP	1 (0,95)	0	1 (1,58)	
	Equin	1 (0,95)	1 (2,38)	0	
Total des autres complications (%)		18 (17,14)	10 (23,8)	8 (12,69)	0,138 [a]
Total complications (%)		30 (28,57)	15 (35,7)	15 (23,8)	0,185 [a]

3. Ablation de matériel d'ostéosynthèse (AMO)

Les données relatives au taux d'AMO sont illustrées dans le tableau 8. Le taux d'AMO général était de 36,19% et il n'y avait pas de différence entre les deux groupes (p= 0,361). Sur les quatre ISO du groupe, toutes les plaques ont été retirées. Dans le groupe PV, une plaque a été retirée suite à une ISO, l'autre a été laissée en place. Dans le deuxième cas, il s'agissait d'une infection précoce alors que la consolidation n'était pas acquise. En éliminant les AMO sur ISO, nous avons retrouvé 9 AMO (21,42%) dans le groupe PNV et 24 AMO (38,09%) dans le groupe PV. Cette différence n'était pas statistiquement significative (p= 0,071). Le délai de demande d'AMO était significativement plus court dans le groupe PNV que dans le groupe PV indépendamment des AMO sur ISO (respectivement : 13,5 +/- 2,5 vs. 17,2 +/- 7,7 ; p= 0,044 ; 10,2 +/- 5,43 vs. 16,5 +/- 8,1 ; p= 0,007). Les analyses univariées du taux d'AMO sont illustrées dans le tableau 4. Les critères significatifs retrouvés étaient l'âge, le sous-type de fracture 44-B et les complications cutanées. Le tableau 9 représente le modèle de régression logistique qui avait été réalisé concernant ces variables. D'une part, nous avons constaté une diminution statistiquement significative du taux d'AMO avec l'augmentation de l'âge. D'autre part, la fracture de type 44-B3 entrainait 4 fois plus d'ablation de matériel que la fracture 44-B2 et 8,5 d'ablation de matériel que la de fracture 44-B1. Ces résultats étaient statistiquement significatifs. En revanche, Il n'a pas été retrouvé de différence entre les sous-types 44-B1 et 44-B2.

Tableau 8 : Taux d'Ablation de matériel d'ostéosynthèse

ISO : infection du site opératoire

[a] *Pearson's Chi-squared test /* [b] *Welch Two Sample t-test (Student)*

** écartype + étendu (minimum et maximum)*

	Total cohorte	PNV	PV	p-value
AMO général (%)	38 (36,19)	13 (30,95)	25 (39,68)	0,361 [a]
Délai (mois)*	14,4 +/- 7,8 [2 ; 38]	10,2 +/- 5,43 [2 ; 18]	16,5 +/- 8,1 [2 ; 38]	**0,007** [b]
AMO sans ISO (%)	33 (31,42)	9 (21,42)	24 (38,09)	0,071 [a]
Délai (mois)*	16 +/- 6,8 [8 ; 38]	13,5 +/- 2,5 [10 ; 18]	17,2 +/- 7,7 [8 ; 38]	**0,044** [b]

Tableau 9 : Modèle logistique du taux d'AMO

Variables	OR [IC95%]	p-value
PV (réf = PNV)	2,238 [0,721 ; 7,538]	0,173
Age	**0,94** [**0,899** ; **0,978**]	**0,004**
Sexe Homme (réf = Femme)	0,778 [0,23 ; 2,51]	0,677
AO 44-B2 (réf=44-B1)	2,009 [0,508 ; 9,076]	0,337
AO 44-B3 (réf=44-B1)	**8,568** [**1,478** ; **59,817**]	**0,021**
AO 44-B1 (réf=44-B2)	0,462 [0,104 ; 1,784]	0,28
AO 44-B3 (réf=44-B2)	**4,075** [**1,021** ; **17,455**]	**0,048**
Complications cutanées (réf=non)	4,784 [0,741 ; 40,789]	0,11

4. Evaluation économique

Le tableau 10 illustre le prix de chaque plaque et des différents types de vis utilisées. La prise en compte du prix des vis proximales n'étant pas nécessaire (même prix), il a été démontré une différence de 235,5 euros entre les deux groupes.

Tableau 10 : comparaison des coûts

	PNV	PV	Différence
Prix de la plaque (indépendant de la longueur)	148,5 €	168 €	19,5 €
Prix d'une vis proximale « à corticale »	6 €	6€	0
Prix d'une vis distale (spongieuse vs. verrouillable)	6 €	60 €	54 €
Prix de 4 vis dans le losange distal	24 €	240 €	216 €
Prix du montage sans vis proximales	172,5 €	408 €	235,5 €

IV- Discussion

1. Objectif principal

Notre hypothèse a été confirmée, puisque nous n'avons pas mis en évidence de différence statistiquement significative entre les deux groupes PV et PNV concernant la consolidation osseuse à 6 et à 12 semaines.

Herrera-Pérez et al. avaient récemment comparé deux plaques de même dessin, en tiers de tube, verrouillables vs. non verrouillables, sur des fractures de malléole latérale isolée, inter et sus ligamentaires. Ils n'avaient pas rapporté de différence sur le temps jusque consolidation osseuse radiographique entre les deux groupes (temps moyen de 15.27 semaines [11-16] dans le groupe PV vs. 12.58 semaines [9-13] dans le groupe PNV – p = 0.15) (21).

De même, en étudiant rétrospectivement une cohorte de 145 patients, Lyle et al. n'ont pas démontré de différence sur le temps de consolidation osseuse entre trois groupes de plaque dont une PV (22). Dans une étude prospective comparative randomisée sur 64 patients, Tsukada et al. n'avaient pas retrouvé de différence significative sur le taux de consolidation osseuse en comparant des fractures inter ligamentaires de malléoles latérales traitées par PV métaphysaire et PNV anatomique péri articulaire (23).

En revanche, sur une étude rétrospective portant sur 147 patients, Huang et al. (24) avaient mis en évidence une différence statistiquement significative, avec une consolidation plus rapide par PV péri articulaire distale (20.0 ± 3.8 semaines) comparativement aux PNV tiers de tube (23.1 ± 3.6 semaines, $p < 0.0001$) et aux PV LCP métaphysaire (23.0 ± 3.4 semaines, $p < 0.0001$). Le retard de consolidation peut être expliqué par l'absence d'utilisation de vis de compression antéro postérieure au sein du foyer de fracture dans le groupe PNV. En plus, la technique MIPO (minimally invasive plate osteosynthesis) a été employée dans l'application des PV, réduisant ainsi le risque de dépériostage et d'évacuation de l'hématome fracturaire. En plus, Takemoto et al. avaient démontré que la PV transmettait les contraintes au foyer de fracture en charge de façon similaire à une PNV en cas d'utilisation d'une vis de compression antéro postérieure (26). D'autres auteurs avaient rapporté la possibilité de synthéser la malléole latérale par des vis de compression antéropostérieure isolées, en cas d'immobilisation post opératoire pendant 6 semaines, avec des résultats clinico morphologiques comparables à l'ostéosynthèse par plaque (7,27).

Notre analyse multivariée avait mis en évidence un retard de consolidation osseuse à 6 semaines dans le sous-type 44-B3 par rapport au sous-type 44-B2, indépendamment de l'âge, le du sexe et de la plaque utilisée. Nous avons également retrouvé un retard de consolidation statistiquement significatif, à 12 semaines post opératoires, en cas de souffrance cutanée initiale (OR = 0,066 [0,003 ; 0,762] ; 0,034). Ces résultats convergent vers ceux rapportés par Bhadra et al. dans une méta-analyse associant les données de retard de consolidation et de pseudarthrose de fibula entre 1950 et 2011. Ils mettaient en évidence que la sévérité de la comminution, le degré de déplacement des fragments et les traumatismes de haute énergie semblaient être liés à la survenue d'un retard de consolidation ou de pseudarthrose. Cette complication concernait majoritairement (86,5%) le tiers distal de la fibula que ce soit dans les fractures isolées de cheville ou dans les fractures de l'extrémité distale des deux os de la jambe (28).

2. Revue de la littérature des études biomécaniques

Plusieurs études cadavériques ont été menées dans le but de comparer les propriétés biomécaniques des plaques conventionnelles non verrouillables à celles des nouvelles plaques verrouillables. La comparaison des PV et PNV en tiers de tube, n'avait pas trouvé de différence biomécanique dans les factures interligamentaires et sus ligamentaires (14,15,17). En revanche, Bariteau et al. avaient rapporté une rigidité du montage au-delà de 30% de torsion maximale significativement supérieur lors de l'utilisation d'une PV par rapport une PNV dans les fractures bimaléollaires comminutives sus ligamentaires, (17). Certaines études avaient démontré que la rigidité du montage dépend de la densité minérale osseuse (DMO) lors de l'utilisation de PNV alors qu'il est indépendant avec les plaques est verrouillables (14,18). Par ailleurs, une supériorité biomécanique des plaques péri articulaires anatomiques (forme « cuillère ») a été démontrée, qu'elles soient non verrouillables dans l'étude de Davis et al. (16) ou verrouillables dans les études de Zahn et al. (18) et Switaj et al (19).

Ces dernières études biomécaniques semblent démontrer la supériorité des PV anatomiques (rigidité du montage en flexion, en torsion et dans l'axe) dans la prise en charge des fractures de malléole latérale en cas de comminution et/ou d'ostéopénie. Nguentat et al. (20) concluaient à l'absence de différence biomécanique entre PV et PNV en cas de DMO normale et l'absence de comminution du foyer de fracture.

3. Objectifs secondaires

Le taux de complications cutanées dans notre étude (11,42%) était comparable à ceux retrouvés dans la littérature (21,22,29–31). Aucune différence du taux de complications cutanées entre les deux groupes PNV et PV n'a été mise en évidence dans notre cohorte. Alors que la majorité des auteurs n'avaient pas mis en évidence de différence significative sur le taux de complications, en particulier cutanées, entre les PV et les PNV (21–23,29,32), Scheppers (30) et Lynde (31) avaient retrouvé un taux de complications cutanées statistiquement supérieur lors de l'utilisation de PV. Moss et al. (33) avaient rapporté un taux d'infection du site opératoire plus élevé avec les PV par rapport aux PNV.

Schepers et al. (30) avaient comparé des PNV tiers de tube de 1mm d'épaisseur à des PV de 2,8 mm et de 3,3 mm d'épaisseur. Ils avaient conclu à l'augmentation des complications cutanées avec l'épaisseur de la plaque malléolaire latérale. Cette conclusion a été aussi rapportée par Moss et al. (33) où les PV utilisées avaient une épaisseur allant de 1.7 à 2.8mm, par rapport à la PNV tiers de tube de 1mm d'épaisseur. Moriarty et al (32). ont récemment conclu à l'absence de différence du taux de complication cutanée entre des PV péri articulaire de 1,3 mm d'épaisseur distale et les PNV tiers de tube et des PNV de reconstruction, respectivement de 1 et de 3,5 mm d'épaisseur.

Moss et al. (33) avaient trouvé un taux d'AMO significativement plus élevé dans le groupe PV. Schepers et al. (30) avaient mis en évidence un taux de 27.3% sans différence significative entre PV et PNV. Ils avaient également rapporté que les PV étaient retirées en moyenne 2 mois plutôt que les PNV, sans que cette différence ne soit statistiquement significative. Petruccelli et al. (29) n'avaient pas rapporté de différence sur le taux d'AMO entre PV et PNV. Naumann et al. avaient rétrospectivement analysé une cohorte de 997 patients dans le but de déterminer les facteurs de risque d'AMO suite à une ostéosynthèse de fracture de cheville (plaque latérale et vissage médial et postérieur en cas de fracture bi ou trimalléolaire). Ils avaient rapporté une diminution significative du taux d'AMO associée à l'âge, le sexe masculin et la mise en place d'une vis de syndesmorise. Inversement, l'augmentation du temps de garrot augmentait ce risque (34).

Dans notre étude, la PV anatomique VariAx™ – Stryker® a une épaisseur distale de 1.3 mm, nettement plus fine que les autres PV utilisées dans les autres études, et légèrement plus fine que la PNV anatomique type VIVES™ – Stryker® ayant une épaisseur distale de 1,8 mm. Ceci pourrait expliquer l'absence de différence en termes de complications cutanées et de taux d'AMO entre les deux groupes PNV et PV dans notre cohorte.

4. Rapport coût / efficacité

D'un point de vue économique, le surcout d'une PV par rapport à une PNV dans notre étude était de 235,5 euros pour la PV. Sur une moyenne d'environ 52 plaques posées par an (105 patients sur les années 2012 et 2013), il aurait été possible de réduire les dépenses de 12246 euros annuel en utilisant la PNV Vives™. Selon Moss et al. le montage d'une PV de malléole latérale (plaque + vis verrouillable + vis non verrouillable) coûte 811 dollars de plus par rapport au montage d'une plaque tiers de tube non verrouillables (33). Ils avaient conclu, après extrapolation à la population adulte des Etats unis tout en prenant compte de l'incidence des fractures de cheville, à une réduction de 50 millions de dollars annuel (sans prendre en compte les complications) en utilisant un montage non verrouillable. D'autres auteurs concluent à l'intérêt de la standardisation du matériel utilisé pour certains types de fractures typiques, dans le but de limiter les dépenses inutiles voire abusives (35,36).

5. Limites de l'étude

Notre étude présentait des limites. Les deux groupes n'étaient pas strictement comparables. Il existait des différences notamment au niveau de la classification AO. L'ensemble des sous-types (A, B et C) ne pouvait pas être intégré dans un modèle de régression logistique à cause des petits effectifs dans les sous-types A et C. Nous avons donc étudié le sous-type 44-B dans les analyses univariées et multivariées. Ceci constituait un biais de sélection. D'autres variables telles que l'utilisation de vis de compression antéro postérieure et la longueur de la plaque n'étaient pas comparables. Il s'agit d'une cohorte rétrospective avec un niveau de preuve à III.

V- Conclusion

La consolidation osseuse semble être similaire, indépendamment de l'utilisation d'un montage verrouillable, particulièrement en cas d'immobilisation associée. Les PV trouvent leur intérêt dans les fractures de malléole latérale avec comminution ou ostéoporose avérée. L'épaisseur de l'extrémité distale de la plaque semble être corrélée à la survenue de complications cutanées. Le rapport coût-efficacité appelle au contrôle rigoureux des implants utilisés en traumatologie dans le but d'assurer une prise en charge chirurgicale optimale tout en préservant la viabilité de nos institutions hospitalières publiques.

VI- Références

1. Donken CCMA, Al-Khateeb H, Verhofstad MHJ, van Laarhoven CJHM. Surgical versus conservative interventions for treating ankle fractures in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2012;(8):CD008470.

2. Crevoisier X, Baalbaki R, Dos Santos T, Assal M. [Ankle fractures in the elderly patient]. Rev Med Suisse. 2014;10(455):2420-3.

3. Bariteau JT, Hsu RY, Mor V, Lee Y, DiGiovanni CW, Hayda R. Operative versus nonoperative treatment of geriatric ankle fractures: a Medicare Part A claims database analysis. Foot Ankle Int. 2015;36(6):648-55.

4. Willett K, Keene DJ, Mistry D, Nam J, Tutton E, Handley R, et al. Close Contact Casting vs Surgery for Initial Treatment of Unstable Ankle Fractures in Older Adults: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016;316(14):1455-63.

5. Court-Brown CM, McBirnie J, Wilson G. Adult ankle fractures--an increasing problem? Acta Orthop Scand. 1998;69(1):43-7.

6. Ali MS, McLaren CA, Rouholamin E, O'Connor BT. Ankle fractures in the elderly: nonoperative or operative treatment. J Orthop Trauma. 1987;1(4):275-80.

7. McKenna PB, O'shea K, Burke T. Less is more: lag screw only fixation of lateral malleolar fractures. Int Orthop. 2007;31(4):497-502.

8. Perren SM. Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. J Bone Joint Surg Br. 2002;84(8):1093-110.

9. Wagner M. General principles for the clinical use of the LCP. Injury. 2003;34 Suppl 2:B31-42.

10. Haidukewych GJ, Ricci W. Locked plating in orthopaedic trauma: a clinical update. J Am Acad Orthop Surg. 2008;16(6):347-55.

11. Anglen J, Kyle RF, Marsh JL, Virkus WW, Watters WC, Keith MW, et al. Locking plates for extremity fractures. J Am Acad Orthop Surg. 2009;17(7):465-72.

12. Miranda MA. Locking plate technology and its role in osteoporotic fractures. Injury. 2007;38 Suppl 3:S35-39.

13. Jastifer JR. Topical review: locking plate technology in foot and ankle surgery. Foot Ankle Int. 2014;35(5):512-8.

14. Kim T, Ayturk UM, Haskell A, Miclau T, Puttlitz CM. Fixation of osteoporotic distal fibula fractures: A biomechanical comparison of locking versus conventional plates. J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg. 2007;46(1):2-6.

15. White NJ, Corr DT, Wagg JP, Lorincz C, Buckley RE. Locked plate fixation of the comminuted distal fibula: a biomechanical study. Can J Surg. 2012;56(1):35-40.

16. Davis AT, Israel H, Cannada LK, Bledsoe JG. A biomechanical comparison of one-third tubular plates versus periarticular plates for fixation of osteoporotic distal fibula fractures. J Orthop Trauma. 2013;27(9):e201-207.

17. Bariteau JT, Fantry A, Blankenhorn B, Lareau C, Paller D, Digiovanni CW. A biomechanical evaluation of locked plating for distal fibula fractures in an osteoporotic sawbone model. Foot Ankle Surg Off J Eur Soc Foot Ankle Surg. 2014;20(1):44-7.

18. Zahn RK, Frey S, Jakubietz RG, Jakubietz MG, Doht S, Schneider P, et al. A contoured locking plate for distal fibular fractures in osteoporotic bone: a biomechanical cadaver study. Injury. 2012;43(6):718-25.

19. Switaj PJ, Wetzel RJ, Jain NP, Weatherford BM, Ren Y, Zhang L-Q, et al. Comparison of modern locked plating and antiglide plating for fixation of osteoporotic distal fibular fractures. Foot Ankle Surg Off J Eur Soc Foot Ankle Surg. 2016;22(3):158-63.

20. Nguyentat A, Camisa W, Patel S, Lagaay P. A Biomechanical Comparison of Locking Versus Conventional Plate Fixation for Distal Fibula Fractures in Trimalleolar Ankle Injuries. J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg. 2016;55(1):132-5.

21. Herrera-Pérez M, Gutiérrez-Morales MJ, Guerra-Ferraz A, Pais-Brito JL, Boluda-Mengod J, Garcés GL. Locking versus non-locking one-third tubular plates for treating osteoporotic distal fibula fractures: a comparative study. Injury. 2017;48 Suppl 6:S60-5.

22. Lyle SA, Malik C, Oddy MJ. Comparison of Locking Versus Nonlocking Plates for Distal Fibula Fractures. J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg. 2018;57(4):664-7.

23. Tsukada S, Otsuji M, Shiozaki A, Yamamoto A, Komatsu S, Yoshimura H, et al. Locking versus non-locking neutralization plates for treatment of lateral malleolar fractures: a randomized controlled trial. Int Orthop. 2013;37(12):2451-6.

24. Huang Z, Liu L, Tu C, Zhang H, Fang Y, Yang T, et al. Comparison of three plate system for lateral malleolar fixation. BMC Musculoskelet Disord. 2014;15:360.

25. Meling T, Harboe K, Enoksen CH, Aarflot M, Arthursson AJ, Søreide K. How reliable and accurate is the AO/OTA comprehensive classification for adult long-bone fractures? J Trauma Acute Care Surg. 2012;73(1):224-31.

26. Takemoto RC, Sugi MT, Kummer F, Koval KJ, Egol KA. The effects of locked and unlocked neutralization plates on load bearing of fractures fixed with a lag screw. J Orthop Trauma. 2012;26(9):519-22.

27. Tornetta P, Creevy W. Lag screw only fixation of the lateral malleolus. J Orthop Trauma. 2001;15(2):119-21.

28. Bhadra AK, Roberts CS, Giannoudis PV. Nonunion of fibula: a systematic review. Int Orthop. sept 2012;36(9):1757-65.

29. Petruccelli R, Bisaccia M, Rinonapoli G, Rollo G, Meccariello L, Falzarano G, et al. Tubular vs Profile Plate in Peroneal or Bimalleolar Fractures: is There a Real Difference in Skin Complication? A Retrospective Study in Three Level I Trauma Center. Med Arch Sarajevo Bosnia Herzeg. 2017;71(4):265-9.

30. Schepers T, Van Lieshout EMM, De Vries MR, Van der Elst M. Increased rates of wound complications with locking plates in distal fibular fractures. Injury. 2011;42(10):1125-9.

31. Lynde MJ, Sautter T, Hamilton GA, Schuberth JM. Complications after open reduction and internal fixation of ankle fractures in the elderly. Foot Ankle Surg. 2012;18(2):103-7.

32. Moriarity A, Ellanti P, Mohan K, Fhoghlu CN, Fenelon C, McKenna J. A comparison of complication rates between locking and non-locking plates in distal fibular fractures. Orthop Traumatol Surg Res OTSR. 2018;104(4):503-6.

33. Moss LK, Kim-Orden MH, Ravinsky R, Hoshino CM, Zinar DM, Gold SM. Implant Failure Rates and Cost Analysis of Contoured Locking Versus Conventional Plate Fixation of Distal Fibula Fractures. Orthopedics. 2017;40(6):e1024-9.

34. Naumann MG, Sigurdsen U, Utvåg SE, Stavem K. Incidence and risk factors for removal of an internal fixation following surgery for ankle fracture: A retrospective cohort study of 997 patients. Injury. 2016;47(8):1783-8.

35. Wetzel RJ, Kempton LB, Lee ES, Zlowodzki M, McKinley TO, Virkus WW. Wide Variation of Surgical Cost in the Treatment of Periarticular Lower Extremity Injuries Between 6 Fellowship-Trained Trauma Surgeons. J Orthop Trauma. 2016;30(12):e377-83.

36. Mcphillamy A, Gurnea TP, Moody AE, Kurnik CG, Lu M. The Clinical and Economic Impact of Generic Locking Plate Utilization at a Level II Trauma Center. J Orthop Trauma. 2016;30 Suppl 5:S32-6.

Annexe N° 1 :

NOTE D'INFORMATION POUR LA PARTICIPATION A UNE ETUDE N'IMPLIQUANT PAS LA PERSONNE HUMAINE

Titre de l'étude :	**Etude rétrospective comparative des plaques verrouillable et non verrouillable dans les fractures de la malléole latérale. A propos de 106 cas.**
Gestionnaire : **CHU Amiens-Picardie** 80054 Amiens Cedex 1	**Investigateur Principal /coordonnateur** : Dr. EL FATAYRI Bachar Tél : 0322089019 Adresse Postale : **CHU Amiens-Picardie,** 80054 Amiens Cedex 1
INVESTIGATEUR ASSOCIE : service de chirurgie orthopédique et traumatologique, CHU Amiens-Picardie	

Madame, Monsieur,

Le Docteur EL FATAYRI Bachar, souhaite réaliser une recherche n'impliquant pas la personne humaine dont le CHU Amiens-Picardie est le gestionnaire.

Il est important que vous lisiez attentivement ces pages qui vous apporteront les informations nécessaires concernant les différents aspects de cette recherche. N'hésitez pas à poser toutes les questions que vous jugerez utiles à l'investigateur de la recherche.
Votre décision de participer à l'étude est entièrement volontaire. **Vous pouvez faire valoir votre droit d'opposition au traitement de vos données à n'importe quel moment sans avoir à vous justifier et sans que cela ait la moindre conséquence.**

1. Pourquoi cette recherche ?

Comparaison des plaques verrouillable et non verrouillable de malléole latérale dans le cadre des fractures de cheville. Est-ce que matériel verrouillable apporte un bénéfice ?

2. Quel est l'objectif de cette recherche ?

Objectif de consolidation : Délai de consolidation osseuse radiographique
Objectifs secondaires : taux de complications / taux et délai d'ablation du matériel / étude économique

3. Comment va se dérouler cette recherche ?

Recueil de données de chaque patient ayant bénéficié d'une ostéosynthèse de malléole latérale de cheville par plaque. Comparaison des données via un logiciel d'analyse statistique.

4. <u>Qui peut participer ?</u>

Critères d'inclusion : fracture de cheville avec ostéosynthèse de malléole latérale par plaque à partir de début 2012 jusque fin 2013
Critères d'exclusion : fracture ouverte / les lésions osseuses tibiale associées / l'ostéosynthèse par autre matériel (fixateur, broches…)

5. <u>Que vous demandera-t-on ?</u>

Il s'agit d'une recherche réalisée à partir des données qui ont été collectées lors de votre prise en charge au CHU Amiens-Picardie. Ce type d'étude est encadré par des textes de loi qui précisent que seule votre non-opposition est recherchée. Sans réponse négative de votre part dans un délai d'un mois, les données vous concernant seront codifiées et traitées de manière confidentielle pour les besoins de la recherche.

6. <u>Quels sont vos droits ?</u>

Dans le cadre de cette recherche, un traitement informatique de vos données personnelles sera mis en œuvre pour permettre d'analyser les résultats de la recherche. A cette fin, les données médicales vous concernant seront transmises au gestionnaire de la recherche. Ces données seront traitées de manière confidentielle et codifiées par un identifiant numérique et vos initiales. Ces données pourront également, dans des conditions assurant leur confidentialité, être transmises aux autorités de santé françaises.

Conformément aux dispositions de la loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, vous disposez à tout moment d'un droit d'accès et de rectification des données informatisées vous concernant (loi n° 2004-801 du 6 août 2004 modifiant la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés). Vous disposez également d'un droit d'opposition à la transmission de ces données couvertes par le secret professionnel, susceptibles d'être utilisées dans le cadre de cette recherche et d'être traitées. Vous pouvez exercer ce droit d'opposition en adressant un courrier recommandé avec accusé de réception à l'investigateur principal de l'étude, le Dr. EL FATAYRI + adresse : **CHU Amiens-Picardie,** 80054 Amiens Cedex 1
Vous pouvez également accéder directement ou par l'intermédiaire du médecin de votre choix à l'ensemble de vos données médicales en application des dispositions de l'article L1111-7 du code de la santé publique. Ces droits s'exercent auprès du Docteur EL FATAYRI au (n° Tél : 0322089019).
A l'issue de la recherche, si vous le souhaitez, vous pourrez être informé des résultats globaux de cette recherche.

Ce document vous appartient. Après avoir lu cette note d'information, n'hésitez pas à poser toutes les questions que vous désirez par téléphone : 0322089019 ou voie postale : **CHU Amiens-Picardie,** 80054 Amiens Cedex 1 au Dr. EL FATAYRI Bachar

Lettre d'information envoyée : le 01/07/2018 à Amiens.

Par le Docteur EL FATAYRI

Annexe 2 : caractéristiques de la plaque non verrouillable Vives™

Les Plaques Epiphysaires

Plaques tibiales proximales externes, épaisseur 3 et 4 mm



Référence droite	Trous	Référence gauche	Longueur (mm)	Epaisseur (mm)
1275-01-03	3	1275-02-03	75	3
1275-01-04	4	1275-02-04	93	3
1275-01-05	5	1275-02-05	111	3
1275-01-06	6	1275-02-06	129	3
1275-01-07	7	1275-02-07	147	4
1275-01-08	8	1275-02-08	165	4
1275-01-09	9	1275-02-09	183	4
1275-01-10	10	1275-02-10	201	4
1275-01-11	11	1275-02-11	219	4

A utiliser avec vis tête de 8 mm

Plaques tibiales proximales internes, épaisseur 3 et 4 mm



Référence droite	Trous	Référence gauche	Longueur (mm)	Epaisseur (mm)
1276-01-03	3	1276-02-03	75	3
1276-01-04	4	1276-02-04	93	3
1276-01-05	5	1276-02-05	111	3
1276-01-06	6	1276-02-06	129	3
1276-01-07	7	1276-02-07	147	3
1276-01-08	8	1276-02-08	165	3
1276-01-09	9	1276-02-09	183	4
1276-01-10	10	1276-02-10	201	4
1276-01-11	11	1276-02-11	219	4

A utiliser avec vis tête de 8 mm

Plaques tibiales distales antéro-externes, épaisseur 3 mm



Référence droite	Trous	Référence gauche	Longueur (mm)
1277-01-07	7	1277-02-07	75
1277-01-08	8	1277-02-08	87
1277-01-09	9	1277-02-09	100
1277-01-10	10	1277-02-10	112
1277-01-11	11	1277-02-11	124
1277-01-12	12	1277-02-12	136
1277-01-13	13	1277-02-13	147

A utiliser avec vis tête de 8 mm

Plaques tibiales distales internes, épaisseur 3 mm



Référence droite	Trous	Référence gauche	Longueur (mm)
1274-01-05	5	1274-02-05	108
1274-01-07	7	1274-02-07	142
1274-01-09	9	1274-02-09	180
1274-01-11	11	1274-02-11	216

A utiliser avec vis tête de 6 mm pour la malléole et de 8 m pour la diaphyse.

Plaques malléolaires externes, épaisseur 1,8 mm



Référence droite	Trous	Longueur (mm)
1273-00-04	4	62
1273-00-06	6	82
1273-00-08	8	102

A utiliser avec vis tête de 6 mm

Plaques à calcaneum, épaisseur 1,8 mm



Référence		Longueur (mm)
1278-01-00	Droite	56
1278-02-00	Gauche	56

A utiliser avec vis tête de 6 mm

Plaques humérales proximales, épaisseur 3 mm



Référence droite	Trous	Longueur (mm)
1279-00-03	3	79
1279-00-05	5	115
1279-00-08	8	169

A utiliser avec vis tête de 8 mm

Plaques humérales distales externes, épaisseur 1,8 mm



Référence droite	Trous	Référence gauche	Longueur (mm)
1279-01-06	6	1279-02-06	73
1279-01-08	8	1279-02-08	105
1279-01-10	10	1279-02-10	137
1279-01-12	12	1279-02-12	169

A utiliser avec vis tête de 6 mm

Plaques radiales distales, épaisseur 1,8 mm



Référence	Trous	Epaisseur (mm)	Longueur (mm)
1272-00-02	2	1,8	44
1272-00-03	3	1,8	59
1272-00-04	4	1,8	74
1272-00-05	5	2,5	89
1272-00-06	6	2,5	104
1272-00-07	7	2,5	119

A utiliser avec vis tête de 6 mm

Plaques radiales distales, épaisseur 1,8 mm



Référence droite	Trous	Référence gauche	Longueur (mm)
1272-01-04	4	1272-02-04	55

A utiliser avec vis tête de 6 mm

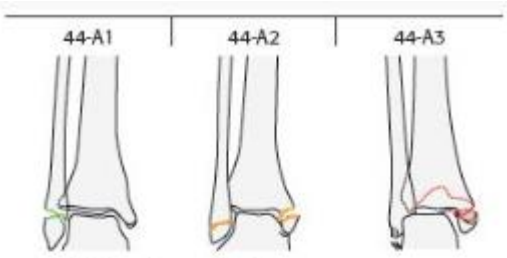
Annexe 3 : caractéristiques de la plaque verrouillable VariAx™

Plate specification for Lateral Fibula Plate

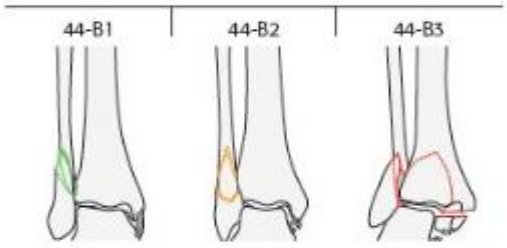
Thickness Shaft	2.0 mm
Distal End	1.3 mm
Width Shaft	10 mm
Width Distal End	16 mm

	REF	Description	Length mm
	VariAx Fibula Lateral Plates		
	40-20903	VariAx Fibula Plate, 3 holes	77
	40-20904	VariAx Fibula Plate, 4 holes	89
	40-20905	VariAx Fibula Plate, 5 holes	101
	40-20906	VariAx Fibula Plate, 6 holes	113
	40-20907	VariAx Fibula Plate, 7 holes	125
	40-20908	VariAx Fibula Plate, 8 holes	137
	40-20909	VariAx Fibula Plate, 9 holes	149
	40-20910S	VariAx Fibula Plate, 10 holes	161
	40-20912S	VariAx Fibula Plate, 12 holes	185

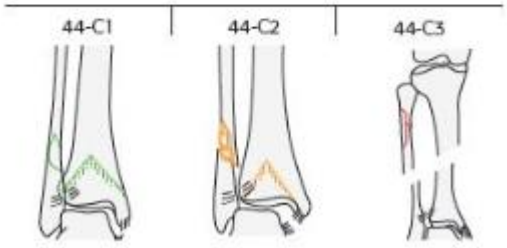
Annexe N° 4 :



44-A infrasyndesmotic lesion
44-A1 isolated
44-A2 with fractured medial malleolus
44-A3 with posteromedial fracture



44-B transsyndesmotic fibular fracture
44-B1 isolated
44-B2 with medial lesion
44-B3 with medial lesion and Volkmann's fracture



44-C suprasyndesmotic lesion
44-C1 fibular diaphyseal fracture, simple
44-C2 fibular diaphyseal fracture, multifragmentary
44-C3 proximal fibular lesion

ÉTUDE RÉTROSPECTIVE COMPARATIVE DES PLAQUES VERROUILLABLES ET NON VERROUILLABLES DANS LES FRACTURES DE LA MALLÉOLE LATÉRALE. A PROPOS DE 106 CAS.

Résumé

Introduction : La fracture de cheville est la troisième fracture la plus fréquente chez le sujet âgé. La tendance actuelle est à l'utilisation des plaques verrouillables lors de l'ostéosynthèse des os longs. En dehors des études biomécaniques cadavériques, les études cliniques portant sur l'utilité des plaques verrouillables au niveau de la malléole latérale sont rares. Notre objectif principal était de comparer le taux de consolidation osseuse radiographique, à 6 et 12 semaines post-opératoires, secondairement définir le taux de complications cutanées et d'ablation de matériel ainsi que le coût des deux montages.
Matériels et Méthodes : Nous avons mené une étude rétrospective sur 105 patients opérés par plaque non verrouillable (PNV) ou verrouillable (PV) pendant deux années consécutives, quarante-deux synthèsés par PNV (Vives^{TM}) et 63 par PV (VariAx^{TM}). L'analyse a porté sur la recherche de consolidation à 6 et 12 semaines post-opératoires sur des radiographies de face et de profile de cheville. Le taux de complications locales et d'ablation de matériel ont été recherchés dans les dossiers médicaux. Nous avons effectués des analyses univariées et multivariées sur l'ensemble des variables.
Résultats : Nous n'avons pas mis en évidence de différence statistiquement significative entre les deux groupes PV et PNV concernant le taux de consolidation osseuse à 6 et à 12 semaines post opératoires (respectivement : 85,71% vs. 81% ; p = 0,525 et 97,62% vs. 96,83% ; p = 1). Aucune différence significative n'a été retrouvée sur le taux de complications cutanées entre les deux groupes (11,9% vs. 11,12% ; p= 0,9). Nous n'avons pas retrouvés de différence sur le taux d'ablation de matériel, avec et sans infection du site opératoire (respectivement : 30,95% vs. 39,68% ; p = 0,361 et 21,42% vs. 38,09% ; p = 0,071). Le rapport coût-efficacité penche en faveur de la PNV.
Conclusion : Le montage non verrouillable permet une acquisition de consolidation osseuse comparable au montage verrouillable dans le traitement des fractures de malléole latérale, avec un prix substantiellement plus bas.

Mots clés : fracture de Cheville – malléole latérale – plaque verrouillable – consolidation osseuse

Abstract

Introduction: Ankle fractures represent the third most frequent fracture in elderly patients. There is a current tendency to fix long bones fractures with locking plates. However, we rarely find published accounts about the use of locking plates in distal fibula fractures, except for biomechanical ones, studying human cadaveric fibula. Our main objective was to compare radiographic bone union rates at 6 and 12 weeks of follow up, then wound complications and material removal rates, and construct cost.
Materials and methods: We retrospectively studied 105 patients who underwent surgery with locking plates or non-locking plates over a two-year period, out of which 42 patients were treated with non-locking plates (Vives^{TM}) and 63 with locking plates (VariAx^{TM}). We analyzed bone union on antero posterior and lateral radiographs of the ankle. Data of wound complications and material removal was collected from patient records. We performed univariate and multivariate analysis on all variables.
Results: There was no significant difference between non-locking and locking plates in the radiographic bone union rate of distal fibula, respectively at 6 and 12 post-operative weeks (85,71% vs. 81% ; p = 0,525 and 97,62% vs. 96,83% ; p = 1). No significant difference was found in the wound complication rate between the two groups (11,9% vs. 11,12% ; p= 0,9). No significant differences were found in the implant removal rate, either with or without operative site's infection (respectively: 30,95% vs. 39,68% ; p = 0,361 and 21,42% vs. 38,09% ; p = 0,071). Cost efficiency is in the favor of non-locking plates.
Conclusion: Non-locking constructs are as effective as locking constructs in the treatment of displaced distal fibula fractures at a substantially lower cost.

Key words: ankle fracture – distal fibula – locking plate – bone union