

Quel traitement chirurgical pour les fractures métacarpiennes extra-articulaires ?

Brochage vs Miniplaque

Khalid El Khaymy ^{1*}, Yassine Amaadour ¹, Youssef Bouzid ¹, Hicham Mountassar ¹, Yasser Sbihi ¹, Driss Bennouna ¹, Mustapha Fadili ¹

¹ Service de Traumatologie – Orthopédie et chirurgie réparatrice aile IV CHU Ibn Rochd Casablanca Maroc

Résumé

Les fractures métacarpiennes représentent une part importante des traumatismes de la main, touchant particulièrement le col du cinquième métacarpien. Leur prise en charge chirurgicale repose principalement sur deux techniques : le brochage percutané et l'ostéosynthèse par miniplaque. Cette étude rétrospective, menée sur 80 patients entre 2018 et 2024, compare les résultats fonctionnels et les complications de ces deux approches. 40 patients ont été traités par brochage et 40 par miniplaque. Les résultats montrent une récupération fonctionnelle globalement satisfaisante dans les deux groupes, avec un avantage pour la miniplaque, qui permet une mobilisation plus précoce (10 vs 30 jours) et des scores QuickDASH légèrement meilleurs (16,8 vs 21,7). Les taux de complications et de raideur postopératoire étaient faibles et comparables. Ainsi, si la miniplaque offre une meilleure stabilité et une reprise plus rapide de la fonction, le brochage reste une option efficace, moins invasive et plus économique. Le choix de la technique doit être adapté au type de fracture et à l'expérience du chirurgien. Des études prospectives à plus large échelle sont nécessaires pour définir des recommandations standardisées.

Mots-clés : Métacarpe ; Main ; Brochage ; Miniplaque.

1. Introduction :

Les services d'urgence reçoivent généralement un grand nombre de patients présentant des blessures à la main, et les fractures des métacarpiens représentent environ la moitié (40 %) (1). La majorité de ces fractures est causée soit par des chutes accidentelles, soit par un traumatisme direct. Les données cliniques montrent que le col du métacarpien, en particulier celui du cinquième métacarpien, est le plus souvent touché (2). On distingue les fractures extra-articulaires des fractures articulaires, ces dernières nécessitant une évaluation plus poussée. Les fractures peu déplacées et stables ne modifiant pas la structure de la main peuvent être traitées de façon conservatrice. En revanche, l'objectif principal du traitement chirurgical est de restaurer la forme osseuse, de favoriser une mobilisation précoce et de prévenir toute altération fonctionnelle (3).

Les progrès récents ont révolutionné cette prise en charge, avec une large gamme de techniques d'ostéosynthèse : brochage, vis ou plaques adaptées au squelette de la main. Mais il n'existe pas de consensus ni de recommandation fondée sur des preuves concernant le traitement optimal de nombreuses fractures des métacarpiens. Le choix de la technique chirurgicale et de l'approche dépend souvent des préférences et de l'expérience du chirurgien. Cependant, chaque technique présente des caractéristiques spécifiques qu'il convient de prendre en compte, notamment dans les situations où l'une d'elles s'avère clairement plus avantageuse.

Le brochage est une option chirurgicale largement utilisée pour les fractures extra-articulaires des métacarpiens. Cette technique est moins invasive, polyvalente et souvent plus rapide que d'autres méthodes. En revanche, la fixation n'est pas véritablement rigide, ce qui nécessite une immobilisation prolongée et peut entraîner une raideur postopératoire (4). En revanche, l'utilisation de plaques et de vis permet une réduction directe de la fracture et favorise une mobilisation précoce (5). Les inconvénients associés à l'ostéosynthèse par plaque ou par vis en

* Auteur correspondant: Khalid El Khaymy

compression résultent principalement du caractère invasif de la technique et comprennent les adhérences, les cicatrices, les infections, la raideur articulaire, ainsi que la nécessité potentielle de retirer le matériel⁽⁶⁾. Toutefois, en raison de la variabilité des populations étudiées, de l'expérience chirurgicale et des critères d'évaluation utilisés, les comparaisons récentes entre la fixation par plaques et le brochage pour les fractures métacarpiennes ont donné des résultats mitigés et peu concluants.

Cette étude vise à comparer rétrospectivement les résultats cliniques du brochage percutané par broches et de l'ostéosynthèse par des mini plaques dans le traitement des fractures métacarpiennes extra-articulaires. L'hypothèse de travail était que l'ostéosynthèse utilisant des plaques, permet une mobilisation plus précoce sans compromettre la stabilité de la fixation, ce qui conduirait à une moindre raideur, une plus grande satisfaction des patients et de meilleurs résultats cliniques.

Matériels et méthodes :

1.1. Patients :

Dans le présent travail, nous avons mené une étude rétrospective de 80 dossiers de malades présentant des fractures métacarpiennes, traités chirurgicalement, colligés entre Janvier 2018 et Octobre 2024. Les patients ont tous été pris en charge durant la totalité des soins et du suivi dans notre service. L'étude s'est concentrée sur les patients traités soit par réduction fermée avec brochage percutané n= 40, soit par chirurgie à foyer ouvert avec mise en place d'une mini plaque n=40, le choix de la méthode étant dépendait des habitudes du chirurgien, le type de fracture et le délai depuis l'accident.

Afin de garantir la comparabilité des résultats, seuls ont été inclus les patients âgés de plus de 15 ans, présentant une fracture extra-articulaire, touchant un seul doigt, ayant bénéficié d'au moins deux consultations post-opératoires et disposant d'un suivi thérapeutique ou d'un plan de sortie clairement établi.



Figure 1: Fracture du col de m5 traitée par embrochage selon Foucher



Figure 2: Fracture du corps de m5 traitée par mini plaque en T

Méthodes

Les résultats opératoires ont été évalués par une analyse rétrospective des dossiers médicaux et comprenaient les durées de suivi, les consultations postopératoires, la durée d'immobilisation, l'amplitude totale de mouvement (TAM — amplitude normale de 290 à 310 degrés), la raideur et l'incidence des complications. La prise en charge postopératoire a été individualisée en fonction de l'évolution clinique de chaque patient et du protocole standard de chaque chirurgien de la main.

Le retrait de l'attelle et des broches (K-wires) a été décidé en fonction de l'évolution clinique postopératoire, sur la base de signes cliniques de consolidation, déterminés par l'absence de sensibilité au site de la fracture et les radiographies postopératoires. Les résultats fonctionnels ont été auto-déclarés à l'aide du questionnaire QuickDASH lors d'un entretien téléphonique, réalisé pendant le processus de collecte des données de l'étude.

RESULTATS	QUICK DASH
TRÈS BON	0-5
BON	6-15
MOYEN	15-35
MAUVAIS	>35

Figure 3: notation des résultats pour le score de QuickDASH.

Résultats :

Les fractures du corps constituaient la majorité des fractures dans chaque groupe de traitement (38 %) avec Le 5^{ème} métacarpien qui arrive en tête du nombre des fractures 31 au total (38,75%). Sur les 40 patients ayant eu une fixation par miniplaque, une fixation par miniplaque droite a été réalisée chez 22 patients, par miniplaque en L chez 12 patients, et par miniplaque en T chez 6 patients. Concernant les 40 patients ayant eu une fixation par brochage, un embrochage centromédullaire de Foucher a été réalisée chez 26 patients, intermétacarpien chez 10 patients, et un brochage en croix chez 4 patients. Les patients ayant subi une fixation par miniplaque ont été opérés à un stade plus tardif que ceux ayant eu une fixation par brochage, en moyenne 10 jours après la fracture, contre 5 jours pour le brochage.

Il n'y avait pas de différences statistiquement significatives dans les autres données démographiques, le mécanisme de la fracture et le statut d'emploi entre les 2 groupes. En comparant toutes les fractures, le brochage était utilisé à un taux significativement plus élevé que la fixation par miniplaque pour le cinquième métacarpien et les fractures transverses, tandis que la fixation par miniplaque était plus couramment utilisée dans les fractures obliques et spiroïdes.

Il n'y avait pas de différence dans le suivi ambulatoire, le total des visites et les taux d'orientation en thérapie de la main entre les 2 groupes. En termes d'immobilisation, la fixation par miniplaque a entraîné un retrait de l'attelle et une orientation plus précoce vers la rééducation par rapport au brochage (10 vs 30 jours, respectivement). Dans l'analyse de toutes les fractures métacarpiennes, la mobilité active totale TAM (Total Active Motion) était similaire entre les 2 groupes, à l'exception des fractures transverses où on a eu un TAM légèrement supérieur chez les patients traités par miniplaque.

Les taux de complications étaient faibles dans les 2 groupes. Une raideur postopératoire affectant les activités quotidiennes, les tâches professionnelles, ou les deux, a été rapportée par 10 patients (25 %) dans le groupe du brochage et 8 patients (20 %) dans le groupe des miniplaques. Pour les complications infectieuses, le taux était très faible chez les 80 patients (5%), on a noté 1 cas de sepsis sur miniplaque et 3 infections superficielles chez le groupe traité par brochage. Aucune lésion vasculo-nerveuse secondaire n'a été observée. Aucun cas de migration de broches, ni de fracture sur matériel ni de lésion tendineuse n'ont été rapportés. Nous avons noté aucun cas de pseudarthrose chez les deux groupes, par ailleurs on a objectivé 3 cas de cal vicieux chez un malade traité par brochage, ainsi que deux cas de neuroalgodystrophie. Les reprises chirurgicales comprenaient une ablation de matériel.

Selon les scores QuickDASH, 20 patients avaient de très bons résultats soit 25% des cas sur la totalité des malades ; 46 de bons résultats (soit 57.5%) ; 9 résultats moyens (11,25%) ont été observés ; 5 de nos patients ont montré un mauvais résultat (6,25%). Les résultats en fonction des méthodes thérapeutiques, 30 cas de nos patients traités par embrochage (tous types confondus) soit 75 % ont été revus avec de très bons et bons résultats. 35 cas des malades traités par miniplaque soit 87.5% ont été revus avec de très bons et bons résultats. Les malades traités par miniplaque, ont un score QUICKDASH moyen de 16,8, soit une moyenne en score converti de 13,18, tandis que les patients traités par brochage, ont un score moyen de 21,71.

Figure 4: Tableau récapitulatif des différents résultats

Élément évalué	Total	Embrochage	Miniplaque	Commentaires
Nombre de patients	80	40	40	
Très bons résultats	20 (25%)	6	14	
Bons résultats	46 (57.5%)	25	21	
Résultats moyens	9 (11.25%)	6	3	
Mauvais résultats	5 (6.25%)	3	2	
♦ Résultats très bons + bons	66 (82.5%)	30 (75%)	35 (87.5%)	Meilleurs résultats avec la miniplaque
♦ Raideur postopératoire	18 (22.5%)	10 (25%)	8 (20%)	Pas de différence significative
♦ Complications infectieuses	4 (5%)	3 infections superficielles	1 sepsis	Faible taux global

Discussion :

Plusieurs études ont comparé les résultats de l'ostéosynthèse à foyer ouvert par miniplaque avec ceux du brochage percutané dans la prise en charge des fractures métacarpiennes isolées(7-9). Aucune technique chirurgicale n'a été démontrée supérieure aux autres pour le traitement de ces fractures. De plus, la plupart des études disponibles dans la littérature manquent de cohérence en ce qui concerne les critères d'évaluation, les techniques chirurgicales et les mesures des résultats cliniques.

Il a été démontré que les montages par plaque et vis sont supérieurs sur le plan biomécanique à la réduction fermée avec brochage percutané, ce qui a pu également influencer la prise de décision des chirurgiens dans la présente étude. Cependant, d'autres travaux ont montré des résultats fonctionnels et subjectifs similaires entre les deux modalités. Ainsi, compte tenu des risques supplémentaires liés aux lésions des tissus mous et au caractère invasif du foyer ouvert, certains chercheurs privilégient l'utilisation du brochage dans les fractures métacarpiennes instables(7,10,11).

Vasilakis et al. ont comparé la réduction fermée avec brochage percutané à l'ostéosynthèse à foyer ouvert dans la prise en charge des fractures métacarpiennes extra-articulaires(12). Dans leur étude rétrospective portant sur 70 patients, ils ont pu démontrer que l'**ostéosynthèse** par miniplaque pourrait permettre une mobilisation plus précoce sans compromettre la stabilité ni les résultats cliniques ou fonctionnels à court terme. Cependant, les conclusions de leur étude sont limitées par la petite taille de l'échantillon, le faible taux de réponse aux questionnaires d'évaluation rapportés par les patients et la durée de suivi à court terme.

Dans une analyse statistique R. Daulat et al. ont montré que le temps opératoire nécessaire pour obtenir une stabilisation satisfaisante de la fracture est significativement plus court avec la technique du brochage centromédullaire qu'avec la miniplaque(13). Étant donné que les différences de durée opératoire entre ces deux approches chirurgicales, fondamentalement distinctes, sont significatives, ce facteur doit être pris en compte lors du choix de la technique chirurgicale à utiliser. La technique spécifique du brochage percutané constitue un autre paramètre de variabilité entre les études publiées dans la littérature. Dans notre série, nous avons le plus souvent privilégié l'utilisation de broches de Kirschner croisées rétrogrades pour le traitement. La littérature s'est davantage intéressée à l'utilisation du brochage intramédullaire de type « bouquet » ou du brochage transversal ; toutefois, ces techniques semblent moins populaires et ne reflètent pas la pratique courante dans de nombreux centres. De plus, les résultats associés à ces différentes techniques font l'objet de divergences : certaines études montrent une préférence pour le brochage intramédullaire, tandis que d'autres rapportent des résultats équivalents entre les approches(14).

Après une fixation chirurgicale, le moment approprié du début de la rééducation postopératoire ainsi que la motivation du patient figurent parmi les principaux facteurs contribuant à l'amélioration de la fonction de la main(15). Dans le cadre d'un traitement conservateur, une immobilisation par plâtre ou attelle est utilisée afin de prévenir les pseudarthroses ou les cals vicieux durant la formation du cal osseux, au cours des 3 à 6 premières semaines suivant la blessure(16). Avec l'ajout de broches de Kirschner (K-wires), une stabilité biomécanique accrue peut améliorer

l'alignement et, dans certains cas, permettre une mobilisation protégée plus précoce(17). Cependant, même en cas de fixation stable, les protocoles de rééducation postopératoire précoce varient : certains chirurgiens initient la mobilisation articulaire dès 1 à 2 semaines, tandis que d'autres la retardent jusqu'à 4 à 6 semaines(18). Les principes d'immobilisation des fractures après fixation chirurgicale reposent principalement sur des études anciennes, avec peu de travaux récents de haute qualité pour orienter la pratique. Ainsi, il existe peu de données probantes pour guider la durée optimale d'immobilisation, ce qui entraîne une variabilité importante dans les pratiques chirurgicales(19,20).

Les résultats ci-dessus suggèrent que la mobilisation articulaire peut être commencée en toute sécurité dès la troisième semaine. Cela ne semble pas être limité par le retrait des broches de Kirschner, et en cas de crainte d'un retard de consolidation, la mobilisation peut débuter avec ou sans les broches en place. Dans notre étude nous avons indiqué chez le groupe de La fixation par miniplaque une mobilisation plus précoce dès la disparition des phénomènes inflammatoires en post opératoire. Ceci est cohérent avec la littérature, qui rapporte que la fixation rigide avec des plaques ou des vis permet une mobilisation plus précoce. La mobilisation précoce est importante pour prévenir la raideur et améliorer les résultats fonctionnels(21).

Les limites de cette étude incluent sa nature rétrospective, la taille d'échantillon relativement petite, et le potentiel de biais de sélection. De plus, les résultats fonctionnels ont été évalués rétrospectivement à l'aide du QuickDASH, ce qui peut introduire un biais de rappel. Des études prospectives randomisées avec un suivi à plus long terme sont nécessaires pour confirmer ces résultats. Bien que nous n'ayons pas étudié le coût, la réduction fermée avec brochage percutané présente des coûts de matériel moindres, une durée de rééducation plus courte et nécessite globalement moins de soins postopératoires que l'ostéosynthèse à foyer ouvert, ce qui peut être considéré comme un avantage pour le système de santé dans son ensemble.

Conclusion :

Notre étude confirme que le brochage percutané et l'ostéosynthèse par miniplaque offrent des résultats fonctionnels satisfaisants dans le traitement des fractures métacarpiennes extra-articulaires. La fixation par miniplaque permet une mobilisation plus précoce et une récupération légèrement supérieure, au prix d'une technique plus invasive. Le brochage conserve toutefois l'avantage d'une mise en œuvre simple, rapide et peu coûteuse, avec des complications limitées. Le choix de la technique doit ainsi être individualisé selon le type de fracture, les besoins fonctionnels du patient et l'expérience du chirurgien. Des études prospectives randomisées à plus grande échelle sont nécessaires pour établir des recommandations standardisées et optimiser la prise en charge de ces fractures.

Conformité aux normes éthiques

Déclaration de conflit d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts en relation avec cette publication. Déclaration d'approbation éthique Le présent travail de recherche a impliqué des sujets humains, mais n'a comporté aucune procédure invasive ou intervention pouvant nécessiter une approbation éthique formelle. Déclaration de consentement éclairé Un consentement éclairé a été obtenu de tous les participants avant leur inclusion dans l'étude.

Références :

1. Lempesis V, Rosengren BE, Landin L, Tiderius CJ, Karlsson MK. Hand fracture epidemiology and etiology in children—time trends in Malmö, Sweden, during six decades. J Orthop Surg. déc 2019;14(1):213.
2. Yang S, Kim JP. Hand Fractures. J Korean Fract Soc. 2018;31(2):61.
3. Nakashian MN, Pointer L, Owens BD, Wolf JM. Incidence of Metacarpal Fractures in the US Population. HAND. déc 2012;7(4):426-30.
4. Chin SH, Vedder NB. MOC-PSSM CME Article: Metacarpal Fractures: Plast Reconstr Surg. janv 2008;121(MOC-PS CME Coll):1-13.

5. Barr C, Behn AW, Yao J. Plating of Metacarpal Fractures with Locked or Nonlocked Screws, a Biomechanical Study: How Many Cortices are Really Necessary? *HAND*. déc 2013;8(4):454-9.
6. Rhee SH, Lee SK, Lee SL, Kim J, Baek GH, Lee YH. Prospective Multicenter Trial of Modified Retrograde Percutaneous Intramedullary Kirschner Wire Fixation for Displaced Metacarpal Neck and Shaft Fractures: *Plast Reconstr Surg*. mars 2012;129(3):694-703.
7. Melamed E, Joo L, Lin E, Perretta D, Capo JT. Plate Fixation versus Percutaneous Pinning for Unstable Metacarpal Fractures: A Meta-analysis. *J Hand Surg Asian-Pac Vol*. mars 2017;22(01):29-34.
8. Chin SH, Vedder NB. MOC-PSSM CME Article: Metacarpal Fractures: *Plast Reconstr Surg*. janv 2008;121(MOC-PS CME Coll):1-13.
9. Pandey R, Soni N, Bhayana H, Malhotra R, Pankaj A, Arora SS. Hand function outcome in closed small bone fractures treated by open reduction and internal fixation by mini plate or closed crossed pinning: a randomized controlled trail. *Musculoskelet Surg*. avr 2019;103(1):99-105.
10. Nemirov D, Kasper AA, Sherman M, Siddiqui H, Ilyas AM, Hozack B. Metacarpal Fracture Trends in Treatment: A Matched Cohort Analysis of 1022 Patients. . *NUMBER*. 2025;13(8).
11. Adams JE, Miller T, Rizzo M. The Biomechanics of Fixation Techniques for Hand Fractures. *Hand Clin*. nov 2013;29(4):493-500.
12. Vasilakis V, Sinnott CJ, Hamade M, Hamade H, Pinsky BA. Extra-articular Metacarpal Fractures: Closed Reduction and Percutaneous Pinning Versus Open Reduction and Internal Fixation. *Plast Reconstr Surg - Glob Open*. mai 2019;7(5):e2261.
13. Daulat SR, Moodley V, Ho C, Mazarei M, Karodeh C, Nystrom NA, et al. Operating room times differ for surgical fixation of metacarpal fractures: An analysis of two principally different techniques. *Surg Pract Sci*. mars 2025;20:100266.
14. Brown OS, Smith TO, Mallina RK. Flexible intramedullary nails for the treatment of metacarpal fractures: A systematic review. *Chin J Traumatol*. mai 2025;S1008127525000616.
15. Cannon NM. Rehabilitation approaches for distal and middle phalanx fractures of the hand. *J Hand Ther*. avr 2003;16(2):105-16.
16. Marsell R, Einhorn TA. The biology of fracture healing. *Injury*. juin 2011;42(6):551-5.
17. Carpenter S, Rohde RS. Treatment of Phalangeal Fractures. *Hand Clin*. nov 2013;29(4):519-34.
18. Gregory S, Lalonde DH, Fung Leung LT. Minimally Invasive Finger Fracture Management. *Hand Clin*. févr 2014;30(1):7-15.
19. Feehan LM, Bassett K. Is there evidence for early mobilization following an extraarticular hand fracture? *J Hand Ther*. avr 2004;17(2):300-8.
20. Hays PL, Rozental TD. Rehabilitative Strategies Following Hand Fractures. *Hand Clin*. nov 2013;29(4):585-600.
21. Chen AT, Wang C, Ripan V, Huang E, O'Connor A, Kim PJ, et al. Postoperative Management of Kirschner-Wire Fixation of All Phalangeal and Metacarpal Fractures at a Single Tertiary Care Center: A Retrospective Review. *Plast Surg*. 8 août 2025;22925503251363056.