

Article Original

Fractures Ouvertes de Jambe Traitées par Fixateur Externe Monoplan (FESSA) à Abidjan : Une Étude des Facteurs de Consolidation sur une Série de 36 Cas

Open Leg Fractures Treated with Monoplanar External Fixator (FESSA) in Abidjan! A Study of Factors Influencing Consolidation in a Series of 36 Cases

Sainy Kouakou Stéphane Dorgelès^{1,2}, Traore Moctar^{1,2}, Yepie Armand Gildas^{1,2}, Aka Kouame Evrard Vianney Medgar^{1,3}, Bationo Yves Elysée^{1,2}, N'Da Okou Kouadio Patrick Ephraïm^{1,2}, Kouame Kouakou Maurice^{1,2}, Anoumou N'Guessan Michel^{1,2}

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19065463>

RÉSUMÉ

Introduction. Les fractures ouvertes de jambe constituent une urgence chirurgicale majeure, grevées d'un risque élevé d'infection et de pseudarthrose, particulièrement dans les contextes à ressources limitées. Le Fixateur Externe du Service de Santé des Armées (FESSA) représente une alternative économique, mais son efficacité en montage monoplan reste peu documentée. Cette étude avait pour but d'évaluer les résultats du traitement des fractures ouvertes de jambe par FESSA monoplan au CHU de Treichville (Abidjan). **Méthodes.** Étude rétrospective incluant tous les patients âgés de plus de 15 ans, traités par FESSA monoplan pour fracture ouverte récente de jambe entre janvier 2015 et décembre 2017. Les fractures ont été classées selon Cauchoix-Duparc. La consolidation osseuse (cal sur trois corticales) et les résultats fonctionnels (score de Karlström-Olerud) ont été évalués. Les facteurs associés à la consolidation ont été analysés par test exact de Fisher et régression logistique. **Résultats.** Trente-six patients (âge moyen 36 ± 12 ans ; 89 % d'hommes) ont été inclus. Les fractures étaient de type II (44 %) et III (56 %). Le délai moyen de prise en charge était de 62 ± 24 heures. La consolidation a été obtenue chez 25 patients (69 %), avec un délai moyen de 7 mois. Le taux de consolidation était significativement plus élevé pour les fractures simples (80 %) que pour les complexes (36 %) ($p = 0,01$; OR ajusté = 5,2 ; IC95 % : 1,4–17,6). Les complications postopératoires concernaient 67 % des cas (démontages, ostéites, nécroses, pseudarthroses septiques). Les résultats fonctionnels étaient excellents ou bons dans 47 % des cas, et mauvais dans 31 %. **Conclusion.** Le FESSA monoplan est efficace pour les fractures ouvertes simples et stables, offrant une consolidation satisfaisante dans un contexte à ressources limitées. En revanche, son utilisation isolée pour les fractures complexes expose à un risque élevé d'échec, justifiant des montages plus stables (biplan ou circulaire) ou une orientation secondaire vers des centres spécialisés.

ABSTRACT

Introduction. Open tibial fractures are a major surgical emergency, with high risks of infection and nonunion, particularly in resource-limited settings. The External Fixator of the Army Health Service (FESSA) is an affordable alternative, but its effectiveness in monoplanar configuration remains poorly documented. This study aimed to evaluate outcomes of open tibial fractures treated with monoplanar FESSA at Treichville University Hospital (Abidjan). **Methods.** A retrospective study included all patients over 15 years old treated with monoplanar FESSA for recent open tibial fractures between January 2015 and December 2017. Fractures were classified according to Cauchoix-Duparc. Bone union (callus on three cortices) and functional outcomes (Karlström-Olerud score) were assessed. Factors associated with union were analyzed using Fisher's exact test and logistic regression. **Results.** Thirty-six patients (mean age 36 ± 12 years; 89% male) were included. Fractures were type II (44%) and type III (56%). Mean time to surgery was 62 ± 24 hours. Union was achieved in 25 patients (69%), with a mean time of 7 months. The union rate was significantly higher for simple fractures (80%) than for complex ones (36%) ($p = 0.01$; adjusted OR = 5.2; 95% CI: 1.4–17.6). Postoperative complications occurred in 67% of cases (hardware failure, osteitis, skin necrosis, septic nonunion). Functional outcomes were excellent or good in 47% of cases, and poor in 31%. **Conclusion.** Monoplanar FESSA is effective for simple, stable open fractures, achieving satisfactory union in resource-limited settings. However, its isolated use for complex fractures exposes to a high failure risk, warranting more stable constructs (bipolar or circular) or secondary referral to specialized centers.

Affiliations

1. Université Félix Houphouët Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
2. Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie du CHU de Treichville (Côte d'Ivoire)
3. Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie du CHU de Yopougon (Côte d'Ivoire)

Auteur Correspondant

Sainy Kouakou Stéphane Dorgelès, Assistant Chef de Clinique service d'orthopédie et Traumatologie du CHU de Treichville (Côte d'Ivoire) 01 BPV 03 Abidjan 01,
Email : dr.sainy19@gmail.com
Tel : +225 07 07 26 15 11
ORCID ID : 0009-0003-5402-6206

Mots clés : fracture ouverte, jambe, FESSA, fixation externe, consolidation osseuse
Key Words: open tibial fracture; external fixator; FESSA; bone union; complications; Côte d'Ivoire

Article history

Submitted: 3 March 2026
Revisions requested: 12 March 2026
Accepted: 22 March 2026
Published: 25 March 2026

POUR LES LECTEURS PRESSÉS

Ce qui est connu du sujet. Les fractures ouvertes de jambe exposent à un risque élevé d'infection et de pseudarthrose. Dans les pays à ressources limitées, le fixateur externe FESSA (matériel réutilisable et peu coûteux) est largement utilisé, mais les données sur ses résultats en montage monoplan sont rares.

L'aspect du sujet abordé dans cette étude. Cette étude rétrospective a analysé les résultats de 36 fractures ouvertes de jambe traitées par FESSA monoplan au CHU de Treichville (Abidjan) entre 2015 et 2017, et recherché les facteurs associés à la consolidation.

Ce que cette étude apporte de nouveau. Le taux de consolidation global est de 69 %, mais chute à 36 % pour les fractures complexes (type III, traits comminutifs ou avec troisième fragment), contre 80 % pour les fractures simples (type II, traits transversaux ou obliques) ($p = 0,01$). Les complications postopératoires touchent 67 % des patients (démontages, ostéites, nécroses, pseudarthroses septiques). Les résultats fonctionnels sont satisfaisants dans seulement 47 % des cas.

Les implications pour la pratique. Le FESSA monoplan est une option valide pour les fractures ouvertes simples et stables en contexte précaire. Pour les fractures complexes, un montage plus stable (biplan, circulaire) ou un transfert vers un centre spécialisé doit être discuté d'emblée. Une surveillance rapprochée et une stratégie de reprise précoce sont indispensables face au taux élevé de complications.

INTRODUCTION

Les fractures ouvertes de jambe, fréquentes en Afrique subsaharienne, sont associées à un risque élevé d'infection et de pseudarthrose, avec des taux de complications atteignant 30 à 40% [1,2]. En Côte d'Ivoire, les accidents de la voie publique et les violences en sont les principales causes [3]. Le Fixateur Externe des Services de Santé des Armées (FESSA) est une solution économique et accessible. Il est toujours utilisé dans les pays à ressource mais son efficacité reste peu évaluée dans ce contexte. Les délais de prise en charge prolongés et les ressources limitées aggravent le pronostic [4]. Cette étude vise à évaluer les résultats du FESSA posé en monoplan et à identifier les facteurs influençant la consolidation et les complications au CHU de Treichville.

MÉTHODOLOGIE

Cette étude rétrospective descriptive et analytique a été menée au service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique du CHU de Treichville (Abidjan, Côte d'Ivoire) entre janvier 2015 et décembre 2017.

Ont été inclus les patients âgés de plus de 15 ans présentant une fracture ouverte récente (moins de 14 jours) de jambe traitée exclusivement par FESSA. Les patients avaient des dossiers médicaux complets et suivi postopératoire documenté. Les patients présentant des fractures traitées par ostéosynthèse interne initiale, les fractures anciennes ou parées dans un autre hôpital et les perdus de vue ont été exclus de l'étude.

Ainsi, 36 patients présentant des fractures ouvertes des os de la jambe ont été colligés. L'âge moyen était de 36 ± 12 ans, avec une nette prédominance masculine (32 hommes et 4 femmes).

La prise en charge initiale comprenait une réanimation par cristalloïdes ou macromolécules en cas de choc hémorragique. Un bilan préopératoire et une antibiothérapie probabiliste par céphalosporine de 3e génération et aminoside en pré et post opératoire. Le traitement chirurgical consistait en un parage des tissus, une réduction du foyer fracturaire et un montage du FESSA avec cornière en " T" ou droite. Ce montage était fait à l'aide de fiches auto-taraudeuses de 4,5 mm, solidarisées à la cornière par des contre-fiches. Le montage est monoplan. Les soins postopératoires incluaient la poursuite de l'antibiothérapie, un traitement antalgique et une thromboprophylaxie par héparine de bas poids moléculaire.

La rééducation débutait dès J45 par une auto-mobilisation des articulations adjacentes, avec appui interdit jusqu'à preuve de consolidation radiologique. La consolidation était définie par la formation d'une cal osseuse sur 3 corticales à la radiographie [5]. Les complications et leurs modalités thérapeutiques ont été notifiées. Les résultats fonctionnels étaient évalués au recul moyen de 5 Ans selon le score de Karlström-Olerud [6], prenant en compte la douleur, la marche, l'activité, la déformation et la mobilité articulaire.

L'analyse statistique a été réalisée avec Epi Info 7 et Excel 2016. Les données ont été présentées sous forme de moyennes \pm écart-type pour les variables quantitatives et de fréquences pour les variables qualitatives. L'analyse inférentielle a porté sur la recherche de facteurs associés à la consolidation sous FESSA. Les comparaisons bivariées ont été effectuées à l'aide du test exact de Fisher en raison de la taille limitée de l'échantillon. Une régression logistique binaire a ensuite été réalisée pour identifier les facteurs indépendamment associés à la consolidation

RÉSULTATS

L'étude a porté sur 36 cas de fractures ouvertes de jambe traitées par fixateur externe selon S. A. (FESSA). Les résultats ont été regroupés en trois volets : les aspects anatomocliniques et radiologiques, les aspects thérapeutiques et les aspects évolutifs incluant les résultats fonctionnels.

Deux types d'ouverture cutanée selon Cauchoix et Duparc ont été observés : le type II dans 16 cas (44,4 %) et le type III dans 20 cas (55,6 %).

Les fractures siègeaient majoritairement au niveau des deux tiers distaux du segment jambier.

Les traits de fracture étaient simples dans 24 cas (67 %) et complexes dans 12 cas (33 %).

Parmi les fractures simples, les traits transversaux étaient les plus fréquents (17 cas), suivis des traits obliques (7 cas). Les fractures complexes comportaient le plus souvent un troisième fragment (5 cas) ou étaient comminutives (7 cas).

Des lésions associées ont été notées dans 4 cas (11 %), comprenant un polytraumatisme avec hémithorax, un genou flottant, une fracture humérale sus-intercondylienne et une fracture des deux os de l'avant-bras.

Le délai moyen de prise en charge chirurgicale a été de 62 ± 24 heures, avec un maximum d'interventions réalisées entre la 48^e et la 72^e heure.

Concernant le matériel utilisé, les cornières droites ont été employées dans 19 cas, principalement au niveau du tiers moyen, tandis que les cornières en T ont concerné 17 cas, surtout aux tiers proximal et distal.

La cicatrisation cutanée a été obtenue en moyenne en 54 ± 18 jours, avec des extrêmes de 14 à 120 jours.

Vingt patients ont bénéficié d'une rééducation fonctionnelle, débutée en moyenne 58 ± 16 jours après l'intervention, avec environ 22 séances par patient.

Les complications postopératoires ont été observées dans 24 cas (67 %), dominées par les démontages de matériel, les ostéites, les nécroses cutanées et les pseudarthroses septiques.

Des modifications thérapeutiques ont été nécessaires chez plusieurs patients, incluant le remplacement du fixateur externe par un traitement orthopédique, des reprises chirurgicales sous FESSA (excision osseuse avec membrane induite et lambeau, ou greffe cutanée), des

amputations pour ischémie irréversible, des réinterventions pour pseudarthrose aseptique, ou encore une cicatrisation dirigée dans les infections superficielles. La consolidation osseuse a été obtenue chez 25 patients (69 %) avec un délai moyen de 7 mois (extrêmes : 4 à 11 mois).

Seize consolidations (44 %) ont été acquises après l'ostéosynthèse initiale, et neuf (25 %) après reprise chirurgicale.

Les échecs de consolidation concernaient 11 cas (31 %), dominés par les démontages du matériel et les pseudarthroses septiques.

La consolidation complète a été obtenue dans environ les deux tiers des cas.

Selon les critères fonctionnels de Karlström et Olerud, les résultats fonctionnels étaient jugés excellents dans 10 cas (28 %), bons dans 7 cas (19 %), acceptables dans 8 cas (22 %) et mauvais dans 11 cas (31 %). Les principales séquelles observées étaient des raideurs articulaires, des raccourcissements de membre et deux amputations. Le tableau I récapitule l'ensemble des variables étudiées.

Tableau I : Tableau synoptique des variables étudiées

Rubrique	Variables étudiées	Modalités / Résultats principaux
1. Types d'ouverture cutanée (Cauchoix-Duparc)	Type II – Type III	16 cas (44,4 %) – 20 cas (55,6 %)
2. Siège des fractures	1/3 proximal – 1/3 moyen – 1/3 distal	Les 2/3 distaux du segment jambier les plus atteints
3. Types de traits	Simple – Complexes	24 simples (67 %) – 12 complexes (33 %)
Détails des traits simples	Transversaux – Obliques	17 (47 %) – 7 (19 %)
Détails des traits complexes	3 ^e fragment – Comminutives	5 (14 %) – 7 (19 %)
4. Lésions associées	Polytraumatisme (hémothorax), genou flottant, fracture palette humérale, fracture avant-bras	4 cas (11 %)
5. Délai de prise en charge chirurgicale	Moyenne : 62 ± 24 heures (extrêmes : 24–120 h)	Le pic d'interventions se situait entre la 48 ^e et la 72 ^e heure
6. Type de cornière utilisée	Droite (19 cas) – en T (17 cas)	Droite : 1/3 moyen et jonctions ; en T : 1/3 proximal et distal
7. Délai de cicatrisation	Moyenne : 54 ± 18 jours (14–120 jours)	Cicatrisation plus rapide pour les types II
8. Rééducation fonctionnelle	Nombre de patients : 20 (55 %)	Délai moyen : 58 ± 16 jours ; 22 séances/patient
9. Complications postopératoires (n = 24)	Immédiates : 1 hématome (4 %) Secondaires : 13 (54 %) Tardives : 10 (42 %)	Principales : démontage matériel (4), ostéite (4), nécrose cutanée (4), pseudarthrose septique (4)
10. Modifications thérapeutiques	Ensemble des reprises et adaptations de traitement après complication	—
- Remplacement du fixateur externe par traitement orthopédique	Démontage du matériel, stabilité compromise	7 cas (29 %)
- Reprise chirurgicale sous FESSA – excision osseuse + membrane induite + lambeau	Ostéite, pseudarthrose septique	5 cas (21 %)
- Reprise chirurgicale sous FESSA – greffe de peau	Nécrose cutanée localisée	4 cas (16 %)
- Amputation du membre	Ischémie irréversible	2 cas (8 %)
- Réintervention pour ostéosynthèse interne (clou)	Pseudarthrose aseptique	2 cas (8 %)
11. Cicatrisation dirigée	Infection superficielle des parties molles	3 cas (12 %)
- Simple surveillance cicatricielle	Évolution favorable sans reprise	3 cas (6 %)
12. Consolidation sous FESSA	Consolidées : 25 (69 %) – Non consolidées : 11 (31 %)	Délai moyen de consolidation : 7 mois (4–11 mois)
- . Après ostéosynthèse initiale	—	16 cas (44 %)
- Après reprise chirurgicale sous FESSA	—	9 cas (25 %)
- . Échecs de consolidation	Démontage matériel, pseudarthrose septique	11 cas (31 %)
13. Résultats fonctionnels (Karlström & Olerud)	Excellent : 10 (28 %) – Bon : 7 (19 %) – Acceptable : 8 (22 %) – Mauvais : 11 (31 %)	Résultats satisfaisants (bon à excellent) : 47 %
14. Séquelles fonctionnelles	Raideur, raccourcissement, amputations	2 amputations, 3 raideurs, 2 raccourcissements

Le tableau II synthétise les principales corrélations statistiques et la régression logistique observées entre les variables étudiées et la consolidation osseuse sous FESSA.

Tableau II : Corrélations bivariées et régression logistique multivariée des facteurs associés à la consolidation sous FESSA

Variabiles étudiées	Fractures consolidées (n = 25)	Fractures non consolidées (n = 11)	Test exact de Fisher (p)	OR ajusté*	IC95 %	Signification
Type de fracture	Simple : 20 (80 %) Complexes : 5 (20 %)	Simple : 4 (36 %) Complexes : 7 (64 %)	0,01	5,2	1,4 – 17,6	Significatif
Type d'ouverture cutanée (Cauchoix-Duparc)	Type II : 11 (44 %) Type III : 14 (56 %)	Type II : 5 (45 %) Type III : 6 (55 %)	1,00	1,1	0,3 – 4,5	Non Significatif
Siège de la fracture	Proximal : 3 Moyen : 12 Distal : 9	Proximal : 3 Moyen : 4 Distal : 5	0,52	0,8	0,2 – 2,6	Non Significatif
Délai de prise en charge (≤ 72 h)	22 (88 %)	8 (72 %)	0,32	1,9	0,5 – 6,8	Non Significatif
Complication septique	Oui : 5 (20 %) Non : 20 (80 %)	Oui : 4 (36 %) Non : 7 (64 %)	0,40	2,3	0,5 – 9,1	Non Significatif



A



B

Figure 1 : fixateur du service de santé de l'armée
 A : Cornière droite, fiche 4,5mm de diamètre, contre fiche ou écrou. B : cornière en "T".



A



B

Figure 2 : Iconographie présentant une complication post opératoire sous fessa
 A : Nécrose et ischémie distale du membre. B : Amputation trans-tibiale

DISCUSSION

Les fractures ouvertes de jambe représentent une urgence chirurgicale fréquente dans les pays à ressources limitées. Dans cette série, les fractures étudiées étaient exclusivement de type II et III selon Cauchoix et Duparc [7]. Les fractures de type I, moins graves, ont été exclues car elles relèvent habituellement d'un traitement orthopédique ou d'une ostéosynthèse interne simple après parage.

Les fractures de type II constituaient près de la moitié des cas (16/36). Ce profil épidémiologique est comparable à celui décrit par Court-Brown et McQueen dans leur étude sur les fractures ouvertes des os longs [8]. Le retard de prise en charge chirurgicale, souvent imputable à des contraintes socio-économiques ou à un délai de transfert prolongé, a conduit à privilégier la fixation externe même dans des cas où une ostéosynthèse interne aurait pu être envisagée.

Les fractures de type III, plus sévères (20 cas, soit 55 %), relevaient d'une indication classique de fixation externe, confirmée par plusieurs travaux récents [9,10].

Le membre inférieur droit a été le plus souvent atteint (22 cas contre 14 pour le gauche), observation déjà rapportée par Ribault et al. [11]. Cependant, elle reste sans signification épidémiologique particulière.

Les lésions associées (polytraumatismes, fractures multiples) témoignent de la violence du traumatisme initial. Ce constat est conforme aux données de la littérature, notamment celles de Court-Brown et McQueen et de Moyikoua et al., qui soulignent la fréquence élevée des lésions multiples dans les traumatismes à haute énergie [8,12].

Sur le plan radiologique, les fractures simples (24 cas) prédominaient sur les fractures complexes (12 cas). Il n'existe pas de corrélation entre la complexité du trait fracturaire et le degré d'ouverture cutanée. Ces deux entités sont indépendantes sur le plan anatomopathologique [8].

Le siège diaphysaire n'a montré aucune prédilection particulière. La diaphyse tibiale, par sa position sous-cutanée et sa vascularisation homogène, demeure exposée sur toute sa longueur [13,14].

Le délai moyen de prise en charge chirurgicale était de 62 ± 12 heures, soit environ trois jours. Cette latence s'explique par plusieurs facteurs structurels et socio-économiques.

En l'absence d'une couverture sanitaire universelle effective, la prise en charge financière du traitement et du séjour hospitalier repose entièrement sur le patient et sa famille. Le temps nécessaire pour réunir les fonds requis allonge ainsi considérablement le délai d'intervention.

S'y ajoutent les retards de référence des patients provenant de localités de l'intérieur du pays, souvent dépourvues d'orthopédistes et de plateaux techniques adaptés à cette période d'étude. Le CHU de Treichville reçoit de nombreux cas référés, ce qui prolonge les délais de traitement.

Par ailleurs, l'insuffisance des blocs opératoires d'urgence contribue à ces délais : plusieurs services chirurgicaux

partagent le même plateau, générant une attente prolongée lorsque plusieurs urgences se présentent simultanément.

Le manque de disponibilité du matériel d'ostéosynthèse dans les pharmacies hospitalières constitue un autre obstacle. Les patients doivent souvent se procurer le fixateur externe auprès de fournisseurs privés, ce qui retarde encore l'intervention.

Enfin, les croyances traditionnelles et le recours initial à des rebouteux retardent souvent l'arrivée des blessés en milieu hospitalier. Ce facteur culturel, largement documenté en Afrique subsaharienne, est un déterminant majeur du pronostic fonctionnel [15,3].

Des modifications thérapeutiques ont été nécessaires au cours du suivi. Ces ajustements ont permis d'obtenir la consolidation osseuse dans tous les cas concernés. Ce recours à des stratégies séquentielles rejoint les pratiques décrites par Blachut et al. [16] et Golubovic et al. [10], qui préconisent une fixation externe initiale suivie, si nécessaire, d'un enclouage secondaire après stabilisation des tissus mous.

Les réductions étaient satisfaisantes dans 30 cas sur 36, correspondant à des fractures à traits simples, plus stables après réduction. Le FESSA, utilisé en monoplan, a permis d'obtenir une bonne stabilité, grâce à sa rigidité mécanique démontrée par Meyrueis et al. [17]. La réduction osseuse était obtenue à vue par l'usage de daviers. Cette réduction à foyer ouvert permettait une réduction anatomique du foyer fracturaire. Les six réductions imparfaites concernaient uniquement des fractures complexes multifragmentaires, présentant des angulations sagittales (4 cas) ou frontales (2 cas), à l'instar des observations de Ribault et al. [11]. Le délai moyen de cicatrisation cutanée était de 54 jours, soit environ deux mois, ce qui reste comparable aux séries africaines et légèrement supérieur aux délais rapportés dans les pays industrialisés [18]. La durée prolongée s'explique par la fréquence des lésions des parties molles et des fractures ouvertes de type III, majoritaires dans cette étude.

Vingt-quatre complications postopératoires (67 %) ont été recensées. Les infections représentaient la majorité des complications secondaires. Les nécroses cutanées et démontages de matériel survenaient chacun dans quatre cas, suivis par les infections des parties molles (3 cas) et les ischémies aiguës (2 cas). Deux amputations de jambe ont été nécessaires pour nécroses ischémiques précoces, toutes sur des fractures ouvertes de type III.

La fréquence élevée des complications est en rapport avec la sévérité des lésions initiales et la fragilité du système de soins. Des taux similaires ont été rapportés par Ribault et al. [11] (55 %) et Moyikoua et al. [12] (46 %). Dans les pays développés, ces taux sont significativement plus faibles. C'est le cas des études de Golubovic et al. [10] et Blachut et al. [17] rapportent respectivement 26 % et 12 % de complications grâce à un plateau technique plus performant.

Les complications tardives étaient dominées par les ostéites chroniques et pseudarthroses septiques. La prise en charge a reposé sur la technique de la membrane induite (Masquelet) associée à un lambeau de couverture et à la conservation du FESSA, permettant la consolidation dans cinq cas. Cette approche, aujourd'hui

validée, offre d'excellents résultats dans les pertes osseuses post-infectieuses [9,19].

La consolidation a été obtenue sous FESSA dans 69 % des cas. Ce taux est comparable à celui de Ribault et al. [11] (70 %), malgré l'utilisation d'un montage monoplan dans la présente série. Le délai moyen de consolidation était analogue à celui observé dans d'autres études africaines et européennes [10, 12,18].

Les résultats fonctionnels selon les critères de Karlström et Olerud [11] étaient excellents, bons et acceptables chez 70% des patients. Les résultats médiocres étaient associés à des délais prolongés de prise en charge et à une rééducation insuffisante. Seuls 20 patients sur 36 ont suivi le programme de rééducation complet. Ce constat est cohérent avec les observations de Ikem et al. [12] et Court-Brown et McQueen [8], qui soulignent l'importance de la rééducation dans le pronostic fonctionnel.

Le type de fracture est apparu comme le seul facteur statistiquement significatif. Les fractures à trait simple ont consolidé dans 80 % des cas, contre 36 % pour les fractures complexes, avec une valeur $p = 0,01$ et un odds ratio ajusté de 5,2 [IC95 % : 1,4 – 17,6].

Ainsi, les fractures simples avaient une probabilité de consolidation environ cinq fois supérieure à celle des fractures complexes.

Ce résultat confirme l'indication préférentielle du FESSA monoplan pour les fractures simples et stables, où il assure une rigidité suffisante et favorise une cicatrisation rapide, comme le démontrent également Golubovic et al. [10] et Meyrueis et al. [17].

En revanche, aucune association significative n'a été retrouvée entre la consolidation et les autres facteurs étudiés.

Des conclusions similaires ont été rapportées par Fong et al. [20] et Taitsman et al. [21], qui soulignent le rôle prédominant de la stabilité et de la qualité du montage dans la cicatrisation des fractures ouvertes.

Sur le plan clinique, ces données valident la recommandation opératoire suivante. Le FESSA monoplan doit être privilégié pour les fractures à trait simple. Ces indications doivent être limitées pour les fractures complexes ou comminutives qui devraient être traitées par des montages biplanaires ou circulaires, offrant une meilleure résistance mécanique et limitant les complications secondaires.

L'effectif de l'étude limite la portée statistique des conclusions. Les résultats ne sont donc pas extrapolables. Néanmoins, elle constitue une base descriptive fiable du comportement des fractures ouvertes de jambe traitées par FESSA en monoplan dans un contexte africain.

Le caractère rétrospectif induit des biais de sélection, mais les résultats obtenus confirment la pertinence de la fixation externe monoplan dans les fractures simples.

CONCLUSION

Cette étude rétrospective, première du genre à évaluer spécifiquement le FESSA monoplan dans les fractures ouvertes de jambe à Abidjan, apporte une conclusion essentielle pour la pratique quotidienne en contexte de ressources limitées. Avec un taux de consolidation global

de 69 %, le FESSA monoplan confirme son intérêt comme solution économique et accessible. Cependant, ce résultat encourageant masque une hétérogénéité majeure : 80 % de consolidation pour les fractures simples (type II, traits transversaux ou obliques) contre seulement 36 % pour les fractures complexes (type III, traits comminutifs ou avec troisième fragment). Cette différence, statistiquement significative ($p = 0,01$), est cliniquement cruciale. Elle signifie que proposer un montage monoplan à une fracture complexe, c'est exposer le patient à un risque de complication (67 % au total) et d'échec bien supérieur, avec des conséquences fonctionnelles souvent désastreuses (31 % de mauvais résultats). La fréquence élevée des démontages de matériel, des ostéites et des pseudarthroses septiques dans ce sous-groupe impose une réflexion stratégique. Dans un idéal, ces fractures devraient bénéficier de montages plus stables : biplan, voire circulaire (type Ilizarov), ou d'une orientation secondaire vers un centre disposant de cette expertise. À défaut, une anticipation des complications et une stratégie de reprise précoce doivent être systématiques. L'étude souligne aussi l'importance d'un délai de prise en charge raisonnable (62 heures en moyenne), d'une antibiothérapie adaptée et d'une rééducation fonctionnelle, bien que ces facteurs n'aient pas montré d'association significative, probablement par manque de puissance. Au-delà du FESSA lui-même, c'est la chaîne de soins complète qu'il faut renforcer : formation des équipes à la sélection du bon montage, disponibilité de matériel plus versatile, organisation d'un suivi rigoureux. Des études prospectives multicentriques, incluant une évaluation économique, sont nécessaires pour confirmer ces résultats et guider les politiques d'équipement des hôpitaux régionaux.

DÉCLARATIONS

Financement

Réalisée sur fond Propre

Considérations éthiques

Cette étude a été menée selon la déclaration de Helsinki. L'approbation du comité d'éthique institutionnel a été obtenue avant le début de l'étude.

Disponibilité des données.

Les données sont disponibles sur demande raisonnable à l'auteur principal.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

Contributions des auteurs

Sainy KSD : collecte des données et rédaction du manuscrit

Traore M, Yepie AG : correction du manuscrit

Kouakou BDM : correction du manuscrit

Bationo YE, Okou EP : collecte des données

Kouame KM, Anoumou NM : Supervision et correction

RÉFÉRENCES

1. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58(4):453-8.

2. Court-Brown CM, Rimmer S, Prakash U, McQueen MM. The epidemiology of open long bone fractures. *Injury*. 2012;43(6):891-7.
3. Madougou S, Chigblo P, Lawson E, Tella G, Padonou AA, Nour M, Hans-Moevi A. Facteurs épidémiologiques et résultats de la prise en charge des fractures ouvertes de jambe de l'adulte à Cotonou. *Rev Maroc Chir Orthop Traumatol*. 2017;69:26-33.
4. Touré L, Diallo M, Traoré T, Sidibé O, Dembélé M, Hans-Moevi A. Traitements des fractures ouvertes de jambe dans un hôpital de seconde référence. *J Afr Chir Orthop*. 2018;3(1):8-14.
5. Nicholson JA, Makaram NS, Simpson AHRW, Keating JF. Monitoring of fracture healing: Update on current and future imaging modalities. *Injury*. 2021 Jan;52(1):43-54. doi:10.1016/j.injury.2020.10.015.
6. Karlström G, Olerud S. Ipsilateral fractures of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg Am*. 1977;59(2):240-243.
7. Cauchoix J, Duparc J, Boulez P. Traitement des fractures ouvertes de jambe. *Mém Acad Chir*. 1957;83:811-822.
8. Court-Brown CM, McQueen MM. The epidemiology of open long bone fractures. *Injury*. 1998;29(7):529-534.
9. Masquelet AC, Begue T. The induced membrane technique: reconstruction of large bone defects. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92(2):3-12.
10. Golubovic I, Stojiljkovic P, Mladenovic D, Milenkovic S, Stojiljkovic D. Results of open tibial fracture treatment using external fixation. *Srp Arh Celok Lek*. 2016;144(5-6):293-299.
11. Ribault L, Faye M, Latouche JC, Badiane C, Diagne AB. Bilan de cinq années d'utilisation du fixateur externe du Service de Santé des Armées (FESSA) à l'hôpital principal de Dakar. *Med Afr Noire*. 1991;38(6):434-441.
12. Moyikoua A, Ngaste-Oko, Bouity-Buang, Nondzoto JM, Kaya JM, Pen-Pitra B. Résultats du traitement initial des fractures ouvertes récentes des membres : à propos de 150 cas traités au C.H.U de Brazzaville. *Med Afr Noire*. 1992;39(11):755-762.
13. Moser T, Ehlinger M, Dupuis MG, Dosch JC. Évaluation radiologique des fractures des membres : principes généraux. *EMC Radiologie et Imagerie médicale*. 2010;31-010-A-10.
14. Thoreux P, Bégué T, Masquelet AC. Fractures fermées de jambe de l'adulte. *EMC Appareil locomoteur*. 2007;14-086-A-10.
15. Enweluzo GO, Adekoya-Cole TO, Mofikoya BO, Giwa SO, Badmus OO. Morbidity of open tibia fractures in Lagos, Nigeria. *East Cent Afr J Surg*. 2015;20(2):37-43.
16. Blachut PA, Meek RN, O'Brien PJ. External fixation and delayed intramedullary nailing of open fractures of the tibial shaft: a sequential protocol. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72(5):729-735.
17. Meyrueis JP, Mine J, Rochat G, Cazenave A, Violla JM. Étude mécanique comparative des fixateurs externes : le modèle du Service de Santé des Armées. *Rev Chir Orthop*. 1980;66:317-321.
18. Kohlprath R, Assal M, Uçkay I, Hoffmeyer P. Fractures ouvertes de la diaphyse tibiale chez l'adulte : prise en charge chirurgicale et complications. *Rev Med Suisse*. 2011;7:2482-2488.
19. Masquelet AC. Le concept de membrane induite pour la reconstruction des pertes de substance des os longs. *e-Mém Acad Nat Chir*. 2008;7(3):34-44.
20. Fong K, Truong V, Foote CJ, Petrisor B, Williams D, Ristevski B, et al. Predictors of nonunion and reoperation in patients with fractures of the tibia: an observational study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2013;14:103.
21. Taitsman LA, Lynch JR, Agel J, Barei DP, Nork SE. Risk factors for infection after intramedullary nailing of open tibial shaft fractures. *Journal of Trauma*. 2009;67(6):1389-1393.