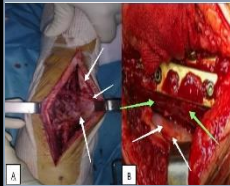


NUMÉRO 104 / 2024

www.smacot.ma



ISSN: 0251-0758

الجمعية المغربية لجراحة العظام و المفاصل

Revue Marocaine de

Chirurgie Orthopédique &

Traumatologique



ORGANE OFFICIEL DE LA SOCIÉTÉ MAROCAINE DE CHIRURGIE
ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE

N° 104 Revue SMCM 2024

DANS CE NUMERO

MISE AU POINT

- Apport de l'échographie dans les épicondylites

SÉRIES

- Interest of the masquelet technique in the management of refractory humeral non-union
- Palliative treatment by tendon transfer for radial nerve palsy : A case report of 8 patients
- Surgical management of displaced scapular fractures : A retrospective study using the dorsal Judet approach
- Faut-il réinsérer les tubérosités dans les prothèses inversées d'épaule sur fracture ?
- Intérêt des lambeaux loco-regionaux dans le recouvrement des pertes de substances des doigts (À propos de 32 cas)
- Les avulsions traumatiques du tendon tricipital brachial : À propos de huit cas
- La prise en charge des plaies nerveuses : À propos de 38 cas

CAS CLINIQUES

- An exceptional case of an open proximal interphalangeal dislocation of the 5th finger, incoercible, with interposition of the tendon and without rupture and fracture
- Place de l'enclouage centromédullaire de l'humérus comme traitement préventif du kyste osseux essentiel (KOE)
- Kyste osseux anévrysmal géant de la scapula : À propos d'un cas
- L'ostéochondrite disséquante du capitulum : À propos d'un cas et revue de la littérature
- Post-traumatic radio-ulnar synostosis in distal forearm following external fixation : A case report and review of the literature
- Galeazzi-variant fracture-dislocation : A rare combination of both-bone fractures and distal radioulnar joint instability – Case report and surgical management

Revue SMCM 2024

Directeur de la Revue

S. Bouabid

Comité de Rédaction

H. El Haoury (Marrakech), A. Rafaoui (Casablanca), H. Ait Benali (Tanger),

Comité Scientifique et de Lecture

A. Rafaoui (Casablanca)

S. Bouabid (Rabat)

A. Daoudi (Oujda)

A. Achkoun (Marrakech)

H. El Haoury (Marrakech)

A. Cherqaoui (Casablanca)

O. Hamdi (Fes)

A. Belmahi (Rabat)

H. Ait Benali (Tanger)

S. Mahjoub (Tunis)

K. Rafiqi (Agadir)

Directeurs Honoraires

M. Trafah

A. Messoudi

M. Rahmi

Bureau de la SMCM 2023-2025

Président

A. Rafaoui (Casablanca)

Vice Président

A. Daoudi (Oujda)

Past Présidente

H. El Haoury (Marrakech)

Secrétaire Général

O. Hamdi (Fès)

Secrétaire Général Adjoint

H. Ait Benali (Tanger)

Trésorier

K. Rafiqi (Agadir)

Trésorier Adjoint

O. EL Adaoui (Casablanca)

Directeur de la Revue

S. Bouabid (Rabat)

Assesseurs

A. Achkoun (Marrakech)

A. Cherqaoui (Casablanca)

Adresse de la Revue

- Adresse Bureau SMACOT : 23, Avenue Bin El Ouidane Imm Errajaa Appt N°17, Agdal – Rabat
Tél/Fax : 0537-77-98-04
GSM : +212 6 61 44 09 65 - +212 6 00 65 95 92
Email : secretariat.smcm@gmail.com

SOMMAIRE

MISE AU POINT

Apport de l'échographie dans les épicondylites1-6
M. Yahyaoui, A. Daoudi

SÉRIERS

Interest of the masquelet technique in the management of refractory humeral non-union.....7-11
M. Barrached1,2, A. Tebbaa El Hassali 1,2, S. El Mahjoubi 1,2, AA. Lawan 1,2, S. Rifai1,2, H. Margoum 1,2, A. Lachkar1,2, A. Najib1,2, H. Yacoubi1,2

Palliative treatment by tendon transfer for radial nerve palsy : A case report of 8 patients.....12-15
M. Barrached1,2, A. Tebbaa El Hassali 1,2, A. El Farhaoui 1,2, H. Salmi 1,2, S. El Mazgaldi 1, 2A. Lachkar1,2, A. Najib1,2, H. Yacoubi1,2

Surgical management of displaced scapular fractures : A retrospective study using the dorsal Judet approach16-18
O. Eladaoui, M. Fargouch, Y. Sbihi, Y. El Andaloussi, A.R. Haddoun, D. Bennouna, M. Fadili

Faut-il réinsérer les tubérosités dans les prothèses inversées d'épaule sur fracture ?19-24
Y. Sbihi, O. El Adaoui, M.A. Choukri, A. Roujdi, Y. EL Andaloussi, A.R. Haddoun, D. Bennouna, C. Templaere, M. Fadili

Intérêt des lambeaux loco-regionaux dans le recouvrement des pertes de substances des doigts (À propos de 32 cas)25-28
A. Roujdi, A. Cala, M.A. Choukri, A. Chrak, H. Arfaoui, M. Hanbli, O. Baba, Y. Sbihi, O. El Adaoui, Y. El Andaloussi, A.R. Haddoun, D. Bennouna, M. Fadili

Les avulsions traumatiques du tendon tricipital brachial : À propos de huit cas.....29-32
R. Badaoui*, A. Rachdi, M. Boussaidane, Y. Benyas, J. Boukhris, D. Benchebba, B. Chafry

La prise en charge des plaies nerveuses : à propos de 38 cas.....33-37
M. Hammouti, M. Abartal, J. Karbal, M. Aaroud, J. Jebari, A. Daoudi

CAS CLINIQUES

An exceptional case of an open proximal interphalangeal dislocation of the 5th finger, incoercible, with interposition of the tendon and without rupture and fracture.....38-40
A. Tamdy1, Y. Benyass1, J. Boukhriss1, D. Benchebba1, B. Chafry1, S. Bouabid2, M. Boussougab

Place de l'enclouage centromédullaire de l'humérus comme traitement préventif du kyste osseux essentiel (KOE)41-43
M. Sbihi, R. Badaoui, O. Troussi, A. Tamdy, A. Rabah, H. El Azhari, Y. Benyass, J. Boukhriss, D. Benchebba, B. Chafry

Kyste osseux anévrysmal géant de la scapula : À propos d'un cas.....44-47
O. Jelti, O. El Alaoui, S. EL Mahjoubi, A. Lachkar, A. Najib, H. Yacoubi

L'ostéochondrite disséquante du capitulum : À propos d'un cas et revue de la littérature.....48-51
J. Karbal, M. Amahtil, W. Bouziane, A. Daoudi

Post-traumatic radioulnar synostosis in distal forearm following external fixation : A case report and review of the literature.....52-55
O. El Alaoui, O. Jelti, A. Lachkar, A. Najib, H. Yacoubi

Galeazzi-variant fracture-dislocation : A rare combination of both-bone fractures and distal radioulnar joint instability – Case report and surgical management.....56-58
O. Eladaoui, M. Fargouch, Y. Sbihi, Y. El Andaloussi, A.R. Haddoun, D. Bennouna, M. Fadili

Mise AU POINT

APPORT DE L'ÉCHOGRAPHIE DANS LES ÉPICONDYLITES

M. Yahyaoui, A. Daoudi

Unité de traumatologie-orthopédie Hôpital
provincial Taourirt

RESUME

L'épicondylite latérale résulte d'une sollicitation excessive ou inappropriée de l'enthèse épicondyléenne. Elle survient le plus souvent après 40 ans, du côté dominant. Elle peut être occasionnée par une activité professionnelle, par des gestes sportifs répétés (50 % des tennismen «tennis-elbow»).

Le plus souvent, ce sont les fibres les plus profondes issues du muscle court extenseur radial du carpe qui sont atteintes. On pourra observer en échographie :

- Une ou plusieurs plages hypoéchogènes intratendineuses avec perte de l'aspect hyperéchogène fibrillaire normal du tendon ; la moitié antérieure et médiane des fibres profondes est le plus souvent touchée, les fibres les plus postérieures restant intactes
- Un tendon de calibre normal ou augmenté
- Une hyperhémie intra ou péri-tendineuse en mode doppler
- Une lésion plus ou moins linéaire anéchogène intratendineuse traduisant selon sa taille une rupture partielle, une rupture complète, une désinsertion
- Une déformation de la surface tendineuse (concavité focale) en cas de rupture partielle
- Un épanchement péri-tendineux
- Des calcifications intratendineuses (tendinopathie calcifiante)
- Des irrégularités de la corticale de l'épicondyle (non corrélées à l'activité de l'enthésopathie)
- Une lésion du ligament collatéral latéral

INTRODUCTION

L'épicondylite latérale est une pathologie extrêmement fréquente, d'évolution naturelle longue. Il s'agit d'une dégénérescence intra-tendineuse du tendon extenseur commun du carpe. Le diagnostic et la prise en charge thérapeutique restent un défi pour le rhumatologue et l'orthopédiste.

À la lecture de la littérature, la radiographie simple ne semble pas nécessaire lors de la prise en charge

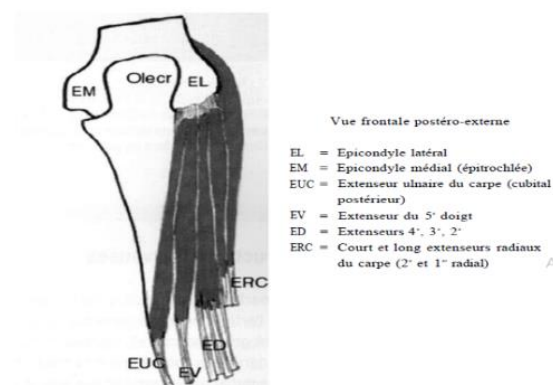
initiale des épicondylites et le rôle de la scintigraphie reste limité. Par contre, l'échographie semble un outil sensible (64-100 %) et assez spécifique (36-100 %) pour le diagnostic. L'IRM est aussi sensible (90-100 %) que l'échographie, avec une meilleure spécificité (83-100 %). Ces deux techniques permettent d'établir une corrélation entre les lésions objectivées et les symptômes, la sévérité de la lésion et l'atteinte d'autres structures tendineuses. En revanche, il n'existe pas d'évidence scientifique pour recommander des imageries pour le suivi [1].

Vue la facilité d'accès à l'échographie et son coût minimal, nous voulons, à travers cet écrit, démontrer les aspects échographiques de l'épicondylite pour faciliter son diagnostic positif au clinicien.

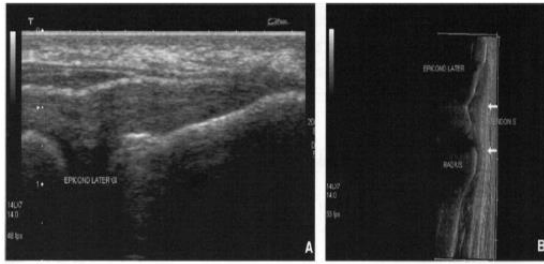
Intérêt de l'échographie dans les épicondylites :

Comme souvent en échographie du système locomoteur, les repères osseux sont utiles pour reconnaître la topographie des structures musculotendineuses ou ligamentaires, alors que les tendons et les vaisseaux servent à leur tour de repère pour les nerfs. La connaissance de l'anatomie est donc indispensable.

Les muscles externes du coude sont le supinateur, le brachioradial (anciennement long supinateur) et les extenseurs de la main et du poignet. Ils s'insèrent sur l'épicondyle latéral (les épicondyléens) sous forme de 1 ou 2 chefs tendineux séparés parfois par un petit triangle graisseux, sur une surface assez longue. Le court extenseur radial du carpe forme la grande majorité des fibres profondes, tandis que les fibres superficielles proviennent essentiellement de l'extenseur des doigts [2]. Ils sont donc des tendons extenseurs et accessoirement supinateurs.



[3]



Tendons épicondyliens.

A) Coupe longitudinale le long du versant externe du coude, montrant l'insertion des tendons extenseurs communs, sous forme ici de deux chefs tendineux (long extenseur radial du carpe en surface et court extenseur radial du carpe en profondeur, contre l'os), séparés parfois par un petit triangle graisseux. La visualisation de ce triangle est un gage de normalité. B) Même vue mais dans un plan coronal rappelant celui de l'IRM.

[3]

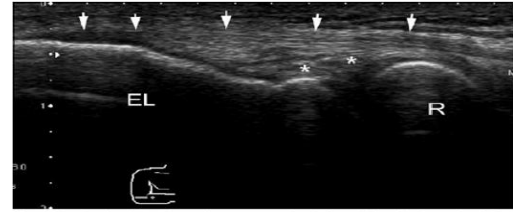
A_ Techniques d'exploration échographique :



Le patient est positionné de façon à ce que le bord médial du coude repose sur la table, il est plié à 90°, le poignet en hyperextension. A partir de cette position on réalise une coupe longitudinale et une coupe transversale sur le tendon commun des épicondyliens latéraux. Ce dernier s'insère sur la face antéro-latérale du condyle latéral, il est constitué par des fibres issues de quatre tendons extenseurs : court extenseur radial du carpe (fibres profondes), extenseur commun des doigts (fibres superficielles), extenseur propre du V, extenseur ulnaire du carpe. Il est très difficile de le différencier des ligaments collatéraux (notamment du collatéral ulnaire latéral) [4].

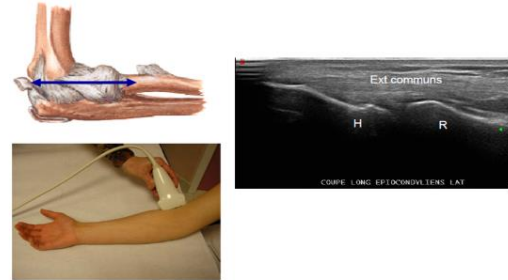
Les mêmes coupes sont réalisées sur le coude controlatéral pour comparaison.

Les coupes transversales latérales permettent également de repérer le nerf radial au-dessus de l'épicondyle, il chemine à ce niveau entre le muscle brachioradial et le muscle brachial. En remontant selon la «technique de l'ascenseur», on peut le suivre en arrière de la diaphyse humérale. En descendant, on le voit se diviser antérieurement en ses deux branches : branche superficielle sensitive et branche profonde motrice qui passe sous l'arcade de Fröhse [4].



Coupe longitudinale sur le tendon commun des épicondyliens latéraux (les flèches repèrent sa face superficielle). Il est constitué par des fibres issues de quatre tendons extenseurs : court extenseur radial du carpe (fibres profondes), extenseur commun des doigts (fibres superficielles), extenseur propre du V, extenseur ulnaire du carpe. Il est difficile de le différencier des ligaments collatéraux (*). En profondeur on reconnaît la corticale de l'épicondyle latéral (EL) et la tête radiale (R).

[4]



Coupe frontale du tendon des épicondyliens latéraux et de l'articulation huméro-radiale



Coupe axiale du tendon des épicondyliens latéraux

B_ Lésions des tendons épicondyliens :

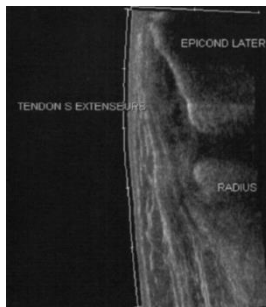
L'épicondylite latérale résulte d'une sollicitation excessive ou inappropriée de l'enthèse épicondylenne. Elle survient le plus souvent après 40 ans, du côté dominant. Elle peut être occasionnée par une activité professionnelle, par des gestes sportifs répétés (50 % des tennismen y sont confrontés, c'est le fameux tennis-elbow) [4].

Dans les "épicondylites" ; mieux appelées "épicondylalgies latérales" (professionnelles ou sportives "tennis-elbow", plus rarement traumatisme direct), la douleur se situe classiquement à la face externe du coude avec des irradiations vers le bras ou l'avant-bras. Disparaissant au repos et s'accroissant dans les mouvements de supination de l'avant-bras et d'extension-abduction du poignet; l'examen physique trouve un point douloureux 1 cm en dessous de l'épicondyle. Les épicondylalgies sont souvent persistantes (10 % des cas) et/ou récurrentes (26 % des cas) malgré un traitement médical conservateur (injection ou ultrasonothérapie) [5]. Des microtraumatismes répétés des tendons extenseurs communs sur l'épicondyle latéral entraînent leur dégénérescence (tendinose) et des

déchirures intratendineuses, le plus souvent sous forme de fissurations longitudinales.

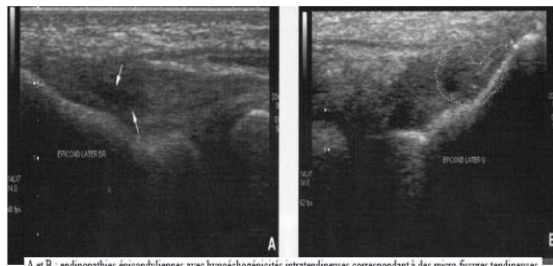
A l'échographie, le tendon commun est épaissi, moins écho-gène que son homologue controlatéral et des fissures, des vacuoles hypoécho-gènes et/ou des calcifications peuvent être présentes au voisinage de son insertion osseuse. Une rupture se traduit parfois mais rarement par une déformation en cuvette, un méplat.

Une bursite associée peut être visualisée à la face inférieure du court extenseur radial du carpe [6,7]. C'est cette portion (court extenseur radial du carpe) qui est la plus souvent atteinte dans le tendon commun.



Tendinopathie épicondylenne latérale en coupe coronale montrant un gros épaississement des tendons à leur insertion sur l'épicondyle.

[3]



A et B : tendinopathies épicondylennes avec hypoécho-génités intratendineuses correspondant à des macro-fissures tendineuses.

[3]



Rupture tendineuse épicondylenne latérale avec rétraction du tendon vers le bas (à droite) et magma hypo-écho-gène, sorte de fantôme tendineux, allant jusqu'à l'insertion.

[3]

L'échographie présente une bonne sensibilité dans le diagnostic d'épicondylite symptomatique, entre 72 % et 88 % mais une faible spécificité, entre 36 % et 48,5 % [8]. Dans l'étude de Miller, la sensibilité est de 64-82 % et la spécificité de 67-100 % pour deux lecteurs indépendants. L'IRM possède une meilleure sensibilité dans l'étude de Miller [9].

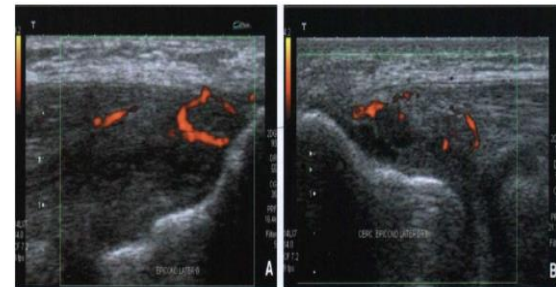
Bien que les calcifications témoignent en général de la chronicité des lésions [6,10], il n'y a pas de corrélation entre les signes échographiques et l'intensité ou la durée de la symptomatologie [7]. Par contre, une hypervascularisation au doppler couleur

semble signer l'aspect "actif" de la pathologie. Rappelons à ce sujet que les tendinopathies épicondylennes, à l'instar des autres lésions tendineuses du même type, ne sont pas des lésions inflammatoires, mais des lésions dégénératives. Le terme "tendinite" ou "épicondylite" est donc fort mal choisi tout comme le traitement anti-inflammatoire l'est aussi. La néo-vascularisation vue au doppler couleur est concomitante de la phase la plus douloureuse de la maladie ne signe donc pas un aspect "inflammatoire aigu" comme on le lit trop souvent, mais un aspect de néo-angiogénèse retrouvée pendant la phase de dégénérescence fibro-angioblastique des fibrilles tendineuses.



Calcification du tendon (entre les curseurs) extenseur près de l'insertion sur l'épicondyle latéral.

[6]

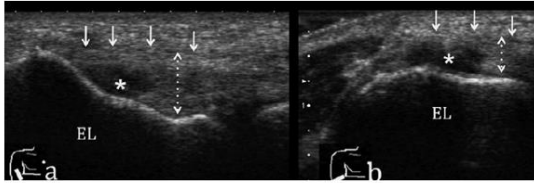


A et B : Hypervascularisation au Doppler couleur de tendinopathies épicondylennes.

[3]

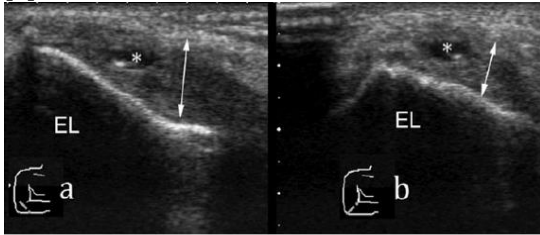
En résumé, le plus souvent, ce sont les fibres les plus profondes issues du muscle court extenseur radial du carpe qui sont atteintes. On pourra observer en échographie [4] :

- _ Une ou plusieurs plages hypoécho-gènes intratendineuses avec perte de l'aspect hyperécho-gène fibrillaire normal du tendon ; la moitié antérieure et médiane des fibres profondes est le plus souvent touchée, les fibres les plus postérieures restant intactes ;
- _ Un tendon de calibre normal ou augmenté ;
- _ Une hyperhémie intra ou péri-tendineuse en mode doppler énergie ;
- _ Une lésion plus ou moins linéaire anécho-gène intratendineuse traduisant selon sa taille une rupture partielle, une rupture complète, une désinsertion ;
- _ Une déformation de la surface tendineuse (concavité focale) en cas de rupture partielle ;
- _ Un épanchement péri-tendineux ;
- _ Des calcifications intratendineuses (tendinopathie calcifiante) ;
- _ Des irrégularités de la corticale de l'épicondyle (non corrélées à l'activité de l'enthésopathie)
- _ Une lésion du ligament collatéral latéral.



Tendinopathie des épicondyls latéraux.
Coupes longitudinale (a) et transversale (b) : la surface du tendon commun des épicondyls latéraux est marquée par les flèches, l'épaisseur du tendon correspond à la double flèche, la corticale visible est celle de l'épicondyle latéral (EL). Présence d'une plage hypéchogène (*) profonde avec perte focale de l'aspect fibrillaire hyperéchogène normal du tendon. La moitié antérieure et médiane des fibres profondes est le plus souvent touchée, les fibres les plus postérieures restant intactes (b).

[4]



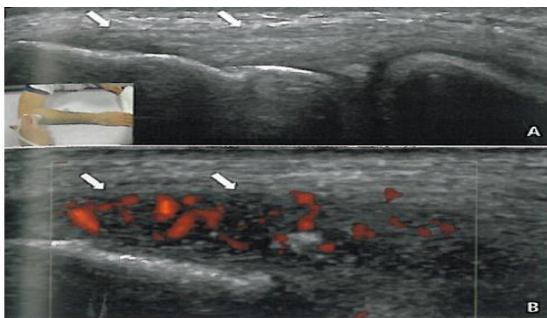
Tendinopathie des épicondyls latéraux.
Coupes longitudinale (a) et transversale (b) : image linéaire verticale anéchogène (*) correspondant à une fissuration intratendineuse.

[4]



Tendinopathie des épicondyls latéraux.
Coupe longitudinale : tendon commun des épicondyls latéraux augmenté de calibre (double flèche), globalement hypéchogène et hyperhémé en mode Doppler avec des spots d'hypervascularisation (têtes de flèches).

[4]



Coupes longitudinales des épicondyls latéraux (flèches) : normal (A), tendinopathie calcifiante et hyperhémé (B).

[11]

Les performances diagnostiques de l'échographie sont variables avec un risque élevé de faux positifs, d'où son intérêt pour le bilan d'extension avec une présentation clinique compatible [12]. Des facteurs échographiques de sévérité comme la présence et la taille de la perte de substance, ou une atteinte ligamentaire, seraient des facteurs de mauvais pronostic avec un risque plus élevé d'échec du traitement conservateur [13].

Des cas d'épicondylite provoquée par la prise de fluoroquinolones [14], antibiotiques utilisés dans le traitement d'infections urinaires basses (ciproxine, zoroquin...) ont été rapportés ; ces médicaments, entraînant d'habitude des lésions achilléennes, sont responsables d'une dégénérescence hyaline aspécifique du tendon et/ou de la tendinose angio-fibroblastique, sans signes inflammatoires [15].

Dans de rares cas, des coups directs peuvent entraîner des ruptures tendineuses.



Rupture traumatique du tendon commun des extenseurs avec magma hétérogène remplaçant le tendon normal.

[3]

Le diagnostic différentiel des tendinopathies épicondylaires comprend l'ostéochondrite disséquante de l'épicondyle huméral ou de la tête radiale, l'ostéochondrose du condyle huméral (maladie de Panner) qui est en fait une ostéonécrose, les souris articulaires, les névralgies cervico-brachiales (racine C8), un épaississement du ménisque huméro-radial, la plica synoviale de l'arthroscopiste [10], ou encore un syndrome canalaire du nerf radial, plus particulièrement de sa branche postérieure interosseuse au niveau de l'arcade de Fröhse, le long du bord proximal du muscle supinateur [16,17].

Après ténatomie chirurgicale, les fibrilles tendineuses sont moins bien visualisées, le tendon cicatrisé garde une épaisseur normale (sauf s'il y a eu des injections auparavant auquel cas il est souvent plus mince et sa surface est plus concave). On observe aussi de petites irrégularités de l'os à l'insertion témoignant de petits pertuis réalisés par le chirurgien pour accélérer la vascularisation du segment sectionné par la ténatomie [3].



Statut postopératoire (14 mois) après ténatomie du tendon extenseur commun. Notez le comblement de l'espace graisseux entre les faisceaux superficiel et profond ainsi que de petites irrégularités des contours osseux.

[3]

La libération de l'extenseur radial du carpe guidée par échographie a été réalisée par Mares [18] ; le patient en position couchée et sous anesthésie de

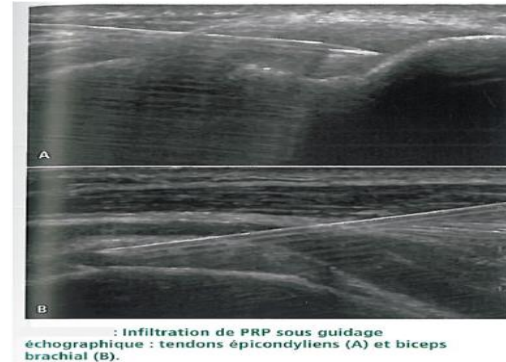
Walant. La procédure débute par un repérage des structures à risque : le ligament collatéral latéral, le nerf cutané latéral postérieur. Les instruments comprenaient d'une aiguille 16 G, un couteau Kemis (New Clip Technincs), une pince kelly, et un échographe de 8-16 MHz. Après la désinfection de la peau, l'ECRB est identifié dans le plan frontal à une distance moyenne de 1,3 cm de l'épicondyle latéral. Le patient réalise une extension active du poignet pour visualiser le fascia entre l'ECRB et l'ECRL. Sur une vue coronale, une aiguille est passée sous l'ECRB du côté latéral au côté médial pour assurer le meilleur point d'entrée du dispositif pour libérer le fascia. La peau est ouverte sur 0,3 cm, puis une pince lisse passe autour de l'ECRB sur la partie profonde et superficielle du tendon. Le muscle supinateur est contondant du fascia profond de l'ECRB. Le dissecteur est positionné à fin de libérer ce plan. Le dispositif Kemis est ensuite inséré et pendant toute la procédure, il est totalement sous contrôle échographique. La section commence de latéral à médial lorsque le tendon est sectionné et son aponévrose. Au cours de cette étape, un mouvement actif (en Walant) ou passif (sous ALR) afin d'assurer la totalité de la section. Nous passons après une pince lisse pour être sûr d'avoir complètement relâché le tendon sur une vue transversale. Aucun point de suture n'est requis. L'analgésie postopératoire est réalisée avec un analgésique classique de niveau 1 avec un médicament non stéroïdien pendant une semaine [18].

CONCLUSION

Echographie du coude «thérapeutique» :

Le traitement des lésions tendineuses et ligamentaires est initialement conservateur et comprend obligatoirement une modification de l'activité et, selon les équipes, une physiothérapie, des ultrasons, des ondes de choc... avant une éventuelle prise en charge chirurgicale.

L'échographie a une place pour l'orientation thérapeutique et pour guider des gestes locaux (infiltration péri-tendineuse de corticostéroïdes, injection intra-tendineuse de dextrose ou de RRP [19]. Le PRP manque encore de validation scientifique avec un bénéfice reporté absent ou limité.



[11]

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Pieren A, Dougados M, Lavielle M, et al. Les épicondylites : quoi de neuf ? Revue systématique de la littérature sur le diagnostic, l'imagerie et les traitements. Revue du Rhumatisme. Volume 83, Supplement 1, November 2016, Pages A218-A219.
- 2- Connell D, Burke E, Coombes P, Mcnealy S, Freeman D, Pryde D, Hoy G. Sonographic examinations for epicondylitis. Am. J. Roentgenol. 176: 777-782, 2001.
- 3- Peetrons P. Atlas échographique du système locomoteur. Membre supérieur. 2^{ème} édition. Bruxelles. Septembre 2005.
- 4- Sans N, Lapègue F. Echographie musculosquelettique. Elsevier Masson 2009.
- 5- Beekman R, Schoemaker MC, Van Der Plas JP, et al. Diagnostic value fhigh-resolution sonography in ulnar neuropathy at the elbow. Neurology, 9;62 (5): 767-773, 2004.
- 6- Laurac J, Felix F. Echographie en pathologie musculaire et tendineuse. Ed Vigot 1989.
- 7- Maffull N, Regine R, Carrillo F. Tennis elbow : an ultrasonographic study in tennis players. Br J Sports Med; 24(3): 151-155, 1990.
- 8- Levin D, Nazarian LS, Miller T, et al. Lateral epicondylitis of the elbow : US findings. Radiology in press 2005.
- 9- Miller T, Shapiro MA, Schultz E, Kalish PE. Comparison of sonography and MRI for diagnosing epicondylitis. J. Clin. Ultrasound 30: 193-202, 2002.
- 10- Stoller DW. Magnetic resonance imaging in orthopaedics and sports medicine. Ed. Lippincott-Raven 1997.
- 11- Demondion X. Echographie musculosquelettique 2017. DES de radiologie. 65^{ème} journées Francophones de Radiologie.

12- Walz DM, Newman JS, Konin GP, Ross G. Epicondylitis : pathogenesis, imaging, and treatment. Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc 2010 ; 30 : 167-84.

13- Clarke AW, Ahmad M, Curtis M, Connell DA. Lateral elbow tendinopathy : correlation of ultrasound findings with pain and functional disability. Am J Sports Med 2010 ; 38 : 1209-14.

14- Le Huec JC, Schaeverbeket, Chauveaux D. Epicondylitis induced by fluoroquinolones in athletes. A propos of 2 cases. JChir; 131(10): 408-412, 1994.

15- Nirsch L. Elbow tendinosis/tennis elbow. Clin Sports Med; 11: 851, 1992.

16- Kurosawa H, Nakashita K, Nakashita H. Pathogenesis and treatment of cubital tunnel syndrome caused by osteoarthrosis of the elbow. Joint J Shoulder Elbow Surg 4 (1 part I) : 30-34, 1995.

17- Lorei MP, Hershmann EB. Peripheral nerve injuries in athletes. Treatment and prevention. Sports Med; 16(2): 130-147, 1993.

18- Mares O, Cognet JM, Apard T, Candelier G. Épicondylite latérale : nouvelle procédure sous contrôle échographique permettant de libérer le tendon de l'extenseur radial du carpe. Hand Surgery and Rehabilitation. Volume 38, Issue 6, December 2019, Page 451.

19- Lee K, Rosas H, Craig J. Musculoskeletal Ultrasound : Elbow Imaging and Procedures. Semin Musculoskelet Radiol 2010 ; 14 : 449-60.



SÉRIER

INTEREST OF THE MASQUELET TECHNIQUE IN THE MANAGEMENT OF REFRACTORY HUMERAL NON-UNION

M. Barrached^{1,2}, A. Tebbaa El Hassali^{1,2}, S. El
Mahjoubi^{1,2}, AA. Lawan^{1,2}, S. Rifai^{1,2}, H.
Margoum^{1,2}, A. Lachkar^{1,2}, A. Najib^{1,2}, H.
Yacoubi^{1,2}

¹ Faculty of Medicine and Pharmacy, Mohammed
Ist University, Oujda, Morocco

² Department of Traumatology and Orthopedic,
Mohammed VI University Hospital, Oujda,
Morocco

ABSTRACT

The rate of pseudarthrosis in humeral fractures varies from 0 to 10%, and the treatment of this complication remains complex, with a non-negligible rate of complications and failures. On the one hand, iterative neurolysis of the radial nerve may lead to a risk of postoperative paralysis. On the other hand, there is still a high rate of failure to consolidate humeral with internal fixation and bone grafting remain high. There are few series on the management of failed humeral pseudarthrosis. On the basis of our case and a review of the literature, we report on the value of induced membrane in the management of refractory humeral non-union.

KEY WORDS

Refractory humeral non-union, Induced membrane, Masquelet technique, consolidation

INTRODUCTION

Humeral shaft fractures account for less than 2% of diaphyseal fractures of long bones [1]. Their management must be specific and adapted to the biomechanical characteristics of this bone [2]. Whatever treatment is instituted, there appears to be an almost incompressible rate of progression to pseudarthrosis [3]. The treatment of this complication is complex, with a non-negligible rate of complications and failures. The aim of this study is to describe the Masquelet technique and the therapeutic results of the management of intractable

pseudarthrosis of the humerus after failure of the initial well-coded treatment.

PATIENT AND OBSERVATION

A 65 year old male patient, with no notable pathological antecedents, who suffered an upper limb trauma resulting in a closed fracture of the middle 1/3 of the humeral diaphysis, treated by internal osteosynthesis. The evolution was marked by the development of pseudarthrosis for which he had two pseudarthrosis cures using a cortico-spongy graft. One year after the last pseudarthrosis treatment, following a new trauma to the upper limb, the patient was referred to our department for further treatment.

On clinical examination, the patient was found to be afebrile, with a clean surgical scar from the old external approach to the humerus and no inflammatory signs on the skin, limitations in the range of movement of the joints in the right shoulder, pain on palpation of the fracture site, and mobility of the fracture site, with an unremarkable vascular-nervous examination (Figure 1).



Figure 1 : Clinical aspect: shortening plus deformity of the arm, no inflammatory signs in the surgical scar.

A standard X-ray shows a fracture of the osteosynthesis material with displacement of the pseudarthrosis focus with no signs of consolidation (figure 2).



Figure 2 : X-ray of the right humerus shows a fracture of the osteosynthesis material with displacement of the pseudarthrosis focus

The patient underwent reconstruction using the induced membrane technique. In the first stage, the original approach was re-used to release the radial nerve and remove all the hardware . the radial nerve

was contused and damaged intraoperatively during fibrosis excision. The fibrotic tissue of the non-union zone was resected and bacteriological samples were taken with recanalisation of the medullary canal, followed by placement of biological cement (Figure 3). The cement was antibiotic-free so as not to mask any latent infection during the second stage of the operation. The post-operative course was marked by the onset of radial nerve paralysis.



Figure 3 : First stage of the operation: resection of fibrosis tissue and application of biological cement (white arrows)
The patient was immobilised with a fixator until the 2nd stage of the operation (figure 4). The elbow, wrist and fingers were left free to move.



Figure 4 : X-ray of forearm shows external fixator in place with biologic cement (green arrows).

8 weeks later, the patient underwent a second stage of the Masquelet technique: removal of the biological cement, repermeabilisation of the medullary canals and filling of the biological space with cortico-cancellous grafts divided into small fragments, then stabilisation of the pseudarthrosis site with a dynamic compression plate (Figure 5).

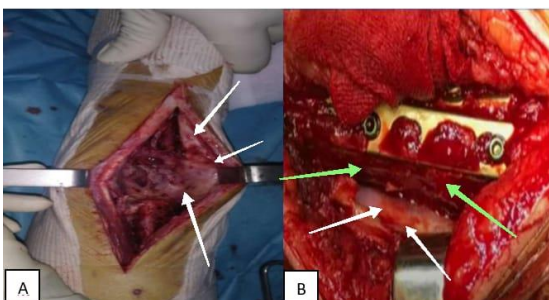


Figure 5: Intraoperative image: Appearance of the induced membrane (white arrows), placement of the bone graft (green arrows) plus dynamic compression plate (B)

The postoperative course was favourable, with the formation of a good bony callus leading to consolidation of the pseudarthrosis site after 4.5 months (Figure 6).

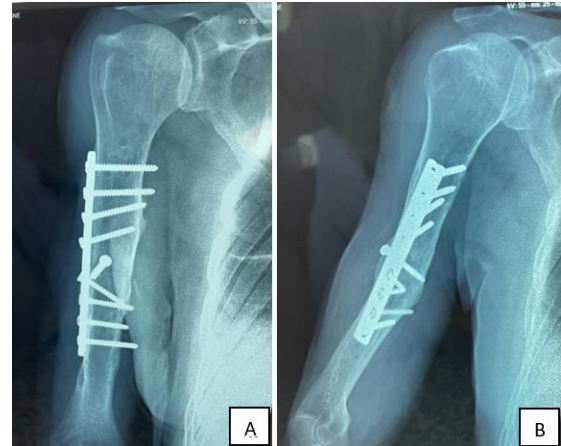


Figure 6 : Standard X-ray of the right humerus shows the osteosynthesis material in place and bone consolidation after 4.5 months (frontal incidence (A) , ¾ incidence (B))

After one and a half years, the patient's radial nerve had not recovered, so he underwent wrist and hand resuscitation using a tendon transfer.

In consultation with the physical medicine and rehabilitation department, the patient benefited from a therapeutic re-education protocol to preserve the function of the limb; the final results were satisfactory, with good recovery of joint amplitude at the last follow-up (figure 7).

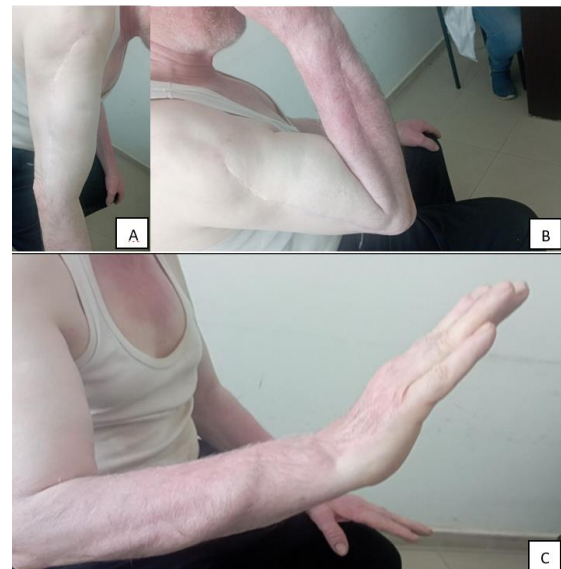


Figure 7 : Clinical outcome after 2 years: elbow extension (A), elbow flexion (B), wrist extension (C).

DISCUSSION

According to the literature, the incidences of pseudarthrosis in humeral fractures varies from 0 to 10% [4-5]. A number of factors are regularly incriminated for their role in the development of pseudarthrosis in diaphyseal humeral fractures. Factors related to the terrain are accepted by the

majority of authors, and confirmed by various studies [6,7-8]. These include obesity, smoking, alcoholism and osteoporosis. When it comes to the location of fractures, the various publications are sometimes more contradictory. The location most often implicated is the middle third of the humerus [9,10].

The fundamental therapeutic principles remain the same, but each location presents specific risks[11]. To date, there is no consensus on the best way to treat pseudarthrosis. Treatments may differ if there is an active or long-standing infection, or depending on the size of the bone defect.

Kontakis proposed an algorithm for the management of atrophic pseudarthrosis of the humerus using 3 different techniques [12]:

- centromedullary nailing + decortication + grafting,
- plate screw fixation + decortication + grafting,
- external fixation according to Ilizarov principles +/- bone grafting.

On the basis of a review of the literature, Peters et al. evaluated the consolidation rates after surgical treatment of humeral shaft pseudarthrosis, depending in particular on the type of fixation used (plate, nail, external fixator) with or without bone grafting [13]. In particular, the lack of efficacy of centromedullary reaming/nailing should be noted. Few series have looked at the treatment of intractable humeral pseudarthrosis [14,15].

There is no consensus on the treatment of humeral pseudarthrosis. Numerous series exist in the literature. These series differ in the method of fixation (plate, centromedullary nailing, external fixator) and the choice of whether or not to use a bone graft. Each type of fixation has its advantages and disadvantages [16,17]:

- The plate will control distraction/rotation stresses as well as possible, but requires release of the radial nerve.
- Nailing is sometimes proposed again in cases where prior nailing has been performed. If it is performed after re-boring, the main advantage is that it is less devascularising, an advantage that becomes questionable if it is decided to approach the site to add bone. However, we feel that it is dangerous to perform reaming without checking the position of the radial nerve, particularly if there is bone loss.
- Finally, the external fixator is used much less frequently. Reported by some to treat atrophic pseudarthrosis, we feel that it remains an interesting option in cases of uncontrolled infection, in order to stabilise the pseudarthrosis without the need for

material in contact with the site. However, we feel that a lack of stability could be detrimental to the treatment of pseudarthrosis, and prefer to replace the synthetic method with internal fixation as soon as the infection is under control.

The percentages of consolidation in these series appear to be slightly higher in the case of associated bone grafting.

Giannoudis emphasises the 4 fundamental pillars involved in this process: the presence of osteogenic cells, an osteoinductive matrix, growth factors and sufficient stability of the fracture site. He emphasises the fundamental role of vascular supply in bone regeneration [18,19]. The induced membrane technique applied to pseudarthrosis of the humerus makes it possible to participate in this process of bone consolidation due to the biological properties of the membrane. Biochemical studies carried out on the induced membrane have demonstrated the existence of at least 11 growth factors : BMP-2, TGF-beta, VEGF, Von Willebrand factor, interleukin-6, interleukin-8, collagen type 1, stroma-derived factor-1 (STF-1), angiotensin-2 (ANG- 2), fibroblast growth factor (FGF-2) and prostaglandin E2 (PGE-2) [20-21]. The immunohistochemical and histopathological results of the current study clearly indicate that the addition of CGF to the Masquelet technique positively alters the quality of the membrane formed surrounding the bone cement, in terms of inflammation and proliferation in both the early and late phases; the stem cell and ratio of elastic fibers in the early phase only and vascularization and membrane thickness in the late phase only. These results suggest that combining CGF with the Masquelet technique has considerable cellular advantages for the membrane quality in large diaphyseal bone defects [22]. Some authors have therefore proposed adding growth factors, with or without bone grafting, to simulate the biochemical role of the membrane [23]. We now also know that the membrane contains mesenchymal stem cells and osteoblasts [24,25]. This membrane protects the graft from resorption and acts as a promoter of osteogenesis [26].

GAILLARD reports on a series of 15 patients with intractable pseudarthroses of the humerus, treated using the Masquelet technique, consolidation was achieved in all patients. The average consolidation time was 4.6 months (min 4 months - max 9 months). This is consistent with the results of our case.

Despite the disadvantage of a 2-stage operation, we feel that the induced membrane technique is appropriate for the treatment of intractable pseudarthrosis of the humerus.

With regard to radial nerve management, its transposition was described by Schnitker in 1949 [27]. Cadaveric studies have not found any increase in length or tension [28,29]. Some surgeons have

proposed it as an initial treatment for humeral fractures, possibly in anticipation of a future revision procedure [30]. GAILLARD opted for systematic transposition of the nerve during the 1st stage of the Masquelet technique. This facilitates the placement of the osteosynthesis and cement during the 1st stage, while the nerve remains protected in a retromembranous position during the 2nd stage.

CONCLUSION

Earlier treatment of humerus pseudarthrosis would appear to be justified, as it would improve patient care and limit the social and economic consequences of such treatment which often takes too long. The induced membrane technique appears to us to be appropriate for the treatment of intractable humerus pseudarthrosis; however, the best treatment of humerus pseudarthrosis remains that of the initial fracture.

RÉFÉRENCES

[1] Foulk DA, Szabo RM. Diaphyseal humerus fractures: Natural History and occurrence of non-union. *Orthopaedics* 1995;18:333–5.

[2] Mast JW, Spiegel PG, Harvey JP, Harrison C. Fractures of the humeral shaft, a retrospective study of 240 adult fractures. *Clin Orthop* 1975; 112:254–62.

[3] Jupiter JB. Complex non-union of the humeral diaphysis. *J Bone Joint Surg* 1990;72A:701–7.

[4] Chantelot C, Besson A, Feugas C, Elkholti K, Fontaine C, Beltrand E. Traitement des fractures de l'humérus par le clou de Marchetti. *Ann Chir Main* 1998;17:165–74.

[5] Osman N, Touam C, Masmajejan E, Asfazadourian H, Alnot JY. Results of non-operative and operative treatment of humeral shaft fractures. A series of 104 cases. *Ann Chir Main* 1998;17:195–206

[6] Healy WL, White GM, Mick CA, Brooker AF, Weiland AJ. Non-union of the humeral shaft. *Clin Orthop* 1987;219:206–13.

[7] Jupiter JB, Von Deck M. Ununited humeral diaphyses. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:644–53.

[8] Foulk DA, Szabo RM. Diaphyseal humerus fractures: Natural History and occurrence of non-union. *Orthopaedics* 1995;18:333–5.

[9] Gerard Y, Ameil M, Pierson A, Charfi F. Pseudarthroses de la diaphyse humérale. *Chirurgie* 1991;117:263–9.

[10] Salanne P, Aribit F. Conduite à tenir devant une pseudarthrose de la diaphyse humérale. *Ann Orthop Ouest* 1997;29:148–51.

[11] King AR, Moran SL, Steinmann SP. Humeral Nonunion. *Hand Clin.* 2007 Nov;23(4):449–56

[12] Kontakis GM, Tosounidis T, Pagkalos J. Humeral diaphyseal aseptic non-unions: an algorithm of management. *Injury.* 2007;38:S39–49.

[13] Peters RM, Claessen FMAP, Doornberg JN, Kolovich GP, Diercks RL, van den Bekerom MPJ. Union rate after operative treatment of humeral shaft nonunion – A systematic review. *Injury.* 2015 Dec;46(12):2314–24.

[14] Ferreira N, Marais LC, Serfontein C. Two stage reconstruction of septic non-union of the humerus with the use of circular external fixation. *Injury.* 2016 Aug;47(8):1713–8.

[15] Liu T, Zhang X, Li Z, Zeng W, Peng D, Sun C. Callus distraction for humeral nonunion with bone loss and limb shortening caused by chronic osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Br.* 2008 Jun;90(6):795–800.

[16] Abalo A, Dosseh ED, Adabra K, Walla A, James YE, Dossim A. Open reduction and internal fixation of humeral non-unions: radiological and functional results. *Acta Orthop Belg.* 2011;77(3):299–303.

[17] Patel VR, Menon DK, Pool RD, Simonis RB. Nonunion of the humerus after failure of surgical treatment. Management using the Ilizarov circular fixator. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82(7):977–83.

[18] Giannoudis PV, Einhorn TA, Marsh D. Fracture healing: the diamond concept. *Injury.* 2007;38:S3–6.

[19] Giannoudis PV, Harwood PJ, Tosounidis T, Kanakaris KN. Restoration of long bone defects treated with the induced membrane technique: protocol and outcomes. *Injury* 2016 Dec; 47S6:S53–S61

[20] Pelissier P, Masquelet AC, Bareille R, Pelissier SM, Amedee J. Induced membranes secrete growth factors including vascular and osteoinductive factors and could stimulate bone regeneration. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* 2004 Jan;22(1):73–9.

[21] Wang X, Wei F, Luo F, Huang K, Xie Z. Induction of granulation tissue for the secretion of growth factors and the promotion of bone defect repair. *J Orthop Surg.* 2015 Sep 17;10:147.

- [22] Orkun Yılmaz, Ahmet Ozmeric et al. Effects of concentrated growth factors on the quality of the induced membrane in masquelet's technique - an experimental study in rabbits, *Injury*.7-6-2018. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.06.011>
- [23] Miska M, Findeisen S, Tanner M, Biglari B, Studier-Fischer S, Grützner PA, et al. Treatment of nonunions in fractures of the humeral shaft according to the Diamond Concept. *Bone Joint J*. 2016 Jan;98-B(1):81-7
- [24] Henrich D, Seebach C, Nau C, Basan S, Relja B, Wilhelm K, et al. Establishment and characterization of the Masquelet induced membrane technique in a rat femur critical-sized defect model. *J Tissue Eng Regen Med*. 2016;10(10):E382–96.
- [25] Gouron R, Petit L, Boudot C, Six I, Brazier M, Kamel S, et al. Osteoclasts and their precursors are present in the induced-membrane during bone reconstruction using the Masquelet technique. *J Tissue Eng Regen Med*. 2017;11(2):382–9.
- [26] Schnitker MT. A Technique for Transplant of the Musculospiral Nerve in Open Reduction of Fractures of the Mid-Shaft of the Humerus. *J Neurosurg*. 1949;6(2):113–7.
- [27] Yakkanti MR, Roberts CS, Murphy J, Acland RD. Anterior transposition of the radial nerve-a cadaveric study. *J Orthop Trauma*. 2008;22(10):705–8.
- [28] Bacakoglu AK, Kiray A, Muratli K, Ekin A, Ergur I. Medial transposition of the radial nerve for anterolateral plate fixation of the humerus: Cadaveric study. *Anat Sci Int*. 2007 Jun;82(2):116–20.
- [29] Muzykewicz DA, Abrams RA. Transhumeral Anterior Radial Nerve Transposition to Simplify Anticipated Future Humeral Reconstruction. *J Hand Surg*. 2017 Jul;42(7):578.e1–578.e5.
- [30] Chamseddine AH, Zein HK, Alasiry AA, Mansour NA, Bazzal AM. Trans-fracture transposition of the radial nerve during the open approach of humeral shaft fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2013 Aug;23(6):725–30.



SÉRIER

PALLIATIVE TREATMENT BY TENDON TRANSFER FOR RADIAL NERVE PALSY : A CASE REPORT OF 8 PATIENTS

M. Barrached^{1,2}, A. Tebbaa El Hassali^{1,2}, A. El Farhaoui^{1,2}, H. Salmi^{1,2}, S. El Mazgaldi^{1,2}, A. Lachkar^{1,2}, A. Najib^{1,2}, H. Yacoubi^{1,2}

¹ Faculty of Medicine and Pharmacy, Mohammed I University, Oujda, Morocco

² Department of Traumatology and Orthopedic, Mohammed VI University Hospital, Oujda, Morocco

ABSTRACT

Palliative treatment using tendon transfer is an integral part of the treatment plan for radial paralysis. It may be discussed in the first few weeks, if repair by suture or nerve graft is not feasible. It is mainly discussed secondarily, in cases where the injury is treated too late or after failure or incomplete recovery from nerve surgery. The aim of the treatment is to revive extension of the wrist, long fingers and thumb. In this study, we present our experience in the management of 8 patients with radial paralysis who benefited from revival of wrist and finger extension by tendon transfer. The patients were treated with a triple transfer, the functional results of which were very satisfactory in the majority of cases, with resumption of their daily activities.

KEYWORDS : Radial paralysis, palliative treatment, tendon transfers, finger extension, wrist extension, thumb abduction

INTRODUCTION

The radial nerve is a mixed nerve whose motor action is essential and predominant. Its paralysis is very disabling in functional terms. Palliative treatment may be discussed from the outset, if nerve surgery is not feasible, or secondarily in the case of a lesion treated late, after nerve surgery has failed or after insufficient recovery. The objectives of treatment are to restore wrist extension, hand opening and thumb extension/abduction function. The aim of this study was to evaluate the results of palliative treatment of radial nerve palsy.

MATERIEL AND METHOD

This is a retrospective study evaluating the functional results of a series of 8 patients with radial paralysis receiving wrist and finger extension resuscitation by tendon transfer within the orthopaedics and traumatology department of CHU Mohammed VI Oujda between 2015 and 2023.

The inclusion criterion was radial nerve palsy treated by tendon transfers. Six radial nerve palsies were of traumatic origin, and 2 were idiopathic after several repeat surgeries for pseudarthrosis of the humerus. The average time to treatment was 36 months.

The patients were treated by triple transfer: ulnar flexor carpi on the extensors of the fingers, palmaris longus on the extensor digitorum longus diverted into the second compartment of the extensors, pronator ring on the extensor digitorum radialis. The parameters assessed were: wrist axis in extension, wrist mobility, metacarpophalangeal extension with neutral or extended wrist, hand opening and closing, thumb spread, return to activity, Quick Dash score and patient satisfaction.

RESULTS

Eight patients underwent surgery, 7 of whom were evaluated during the consultation, with an average age of 34 years. All patients underwent the same therapeutic protocol (triple transfer): ulnar flexor carpi divided into two hemi-tendons; one attached to the extensors of the fingers and the remaining end attached with the abductor tendon of the thumb. palmaris longus was present in all our patients, and was attached to the extensor digitorum longus diverted into the second extensor compartment. the pronator ring was attached by multiple passages in the tendinomuscular junction of the first and second radial. The average follow-up was 40 months. Wrist extension was centred in 5 cases. Extension of the fingers was possible with the wrist in extension in 7 cases. Wrist mobility averaged 52° in extension and 47.8° in flexion, with 20° of angular displacement in the frontal plane. Thumb spread was subnormal in 5 cases, incomplete but functional in 2 cases and minimally functional in 1 case. Hand closure was always complete. At the last follow-up, 6 out of 8 patients had returned to their previous activity, and all were satisfied or very satisfied (Figure 1). The mean QuickDash was 37.



Figure 1: Clinical status after one year follow-up. (A) Active extension at 50°, (B) neutral position of the wrist, (C) Passive extension at 70°, (D) hand face without radial or ulnar deviation.

DISCUSSION

Paralysis of the upper radial nerve (RNP) results from damage to the trunk of the radial nerve, from its origin on the posterior cord of the brachial plexus to its division at the elbow. RNP is characterised by the presence of motor and sensory deficits. While the sensory deficit has little impact, the motor deficit seriously compromises wrist function and the use of the hand [1].

Spontaneous RNP may be due to compression of the radial nerve [2] or to idiopathic constrictions [3]. However, RNP is most often associated with humeral shaft fracture (HSF), whether directly related to the initial injury event (primary RNP) or to iatrogenic radial nerve injury (secondary RNP).

Given the extent of the disability, any restoration of wrist extension and hand opening, even if incomplete, brings clear functional benefits, including grip strength [4].

1) Clinical examination for radial nerve paralysis :

Examining for radial nerve damage is crucial in all individuals diagnosed with HSF. However, this examination may be complicated by the presence of multilevel trauma, which is not uncommon in trauma [5]. If this is not the case, the diagnosis is generally easy to make with a combined motor and sensory deficit, while generally preserving elbow extension. The motor deficit is obvious, as the patient presents with a fall of the wrist (Figure 2).



Figure 2 : Example of complete high radial palsy: clinical wrist drop.

Clinical examination confirms the absence of active extension of the metacarpophalangeal joints (MCP) of the wrist and fingers (detected by holding the wrist in a neutral position), as well as a loss of thumb abduction and retraction. From 5-6 weeks, there is also visible atrophy of the muscles of the posterior compartment of the forearm. The sensory deficit affects the dorsal part of the hand, in particular the dorsal surface of the first palmar space. It may also affect the posterior aspect of the forearm; however, sensation on the dorsal aspect of the arm is generally preserved [6].

In some cases, the deficit is incomplete, with partial preservation of sensation. When the motor deficit also affects elbow extension, very proximal involvement of the radial nerve is possible. This is particularly suggestive of a lesion of the posterior medulla; It is important to assess the deltoid for a motor deficit and the lateral aspect of the shoulder for a sensory deficit [7].

The primary approach that should be adhered to is the initial repair of nerves. Only if this fails should palliative transfers be indicated. Most authors have reported that tendon transfer in patients with radial nerve palsy can give good results once nerve repair has failed [8].

1) Palliative treatment by tendon transfer

The objectives of palliative surgery are to restore wrist extension, hand opening and thumb extension/abduction [9]. A large number of transfer techniques have been described over the past 60 years, and a certain consensus has now been reached on two types of method: the so-called classic transfer popularised by Merle d'Aubigné and Tubiana, using the pronator ring (PR), the ulnar flexor of the carpus (UFC) and the palmaris longus (PL), and an alternative method with a few variations in which the UFC is not used [9, 10].

For abduction/extension of the thumb, some authors also reactivate the abductor pollicis longus (APL) and the extensor pollicis brevis (EPB) [11] but many others only reactivate the extensor pollicis longus

(EPL) via the PL [12,13]. The EPL is redirected subcutaneously to improve the abduction effect of the transferred tendon, but this is mainly done in wrist extension [10].

With the majority of transfer techniques, there is a broad consensus on the use of the pronator round to restore wrist extension. However, there is some debate as to whether both RCTs [10]. In the absence of ECU, wrist extension is radially deviated, which is tiring and leads to a reduction in grip strength [14]. To reduce this problem, Boyes rehabilitated the two ECRs but retained the FCU, on the pretext of a physiological range of movement; however, extension was still performed with radial deviation. Brand only rehabilitated the extensor carpi radialis brevis (ECRB), but this did not correct the tendency towards radial deviation [15]. He then proposed to reactivate the ECRB and ECU simultaneously using PT [16]. Said reactivates both ECRB and ECU using PT [14]. In 1985, Tubiana proposed centralising the insertion of the extensor carpi radialis longus (ECRL) on the ulnar surface of the base of the 3rd metacarpal [10].

Our preferred technique is based on the "standard" technique. Finger extension was most often restored by FCU passed subcutaneously to the posterior aspect of the forearm (Figure 3).

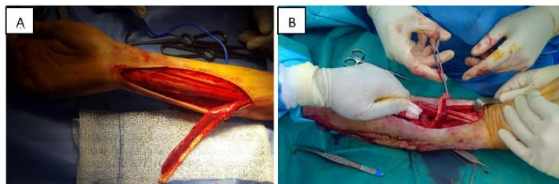


Figure 3 : (A) The clinical image shows dissection of the FUC down to its base of insertion at the level of the pisiform , (B) subcutaneous passage of FCU on the back of the forearm.

Dissection of the FUC is carried out over 2/3 of its length as far as the base of its insertion at the level of the pisiform, then de-inserted opposite the distal palmar crease, while respecting the proximal part so as not to damage the recurrent branch of the ulnar nerve (figure 3). then divided over 5 cm into two hemi-tendons, using the Tubiana technique (10,17), attached to the tendons of the extensor digitorum communis (EDC) and the extensor indicis proprius (EIP). The suture was adjusted with the wrist extended at 40°, with the metacarpophalangeal joints (MCP) in decreasing extension from the index finger to the fifth finger (Figure 4).

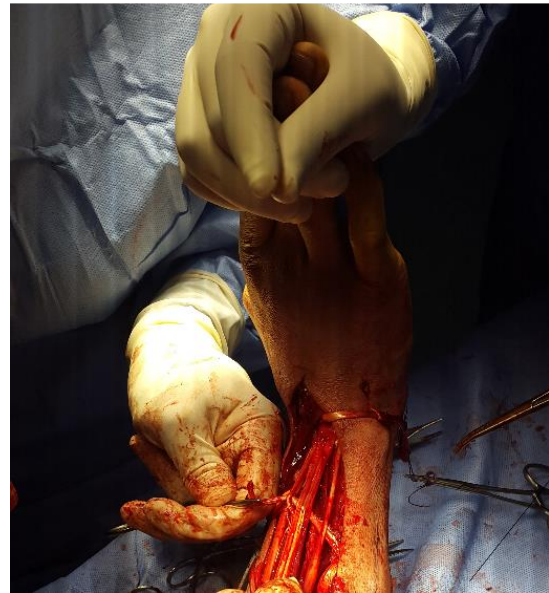


Figure 4 : FCU to EDC tendon transfer: tendon suturing was performed in an end to side fashion, proximal to the extensor retinaculum. wrist in 40° extension and metacarpophalangeal joints in decreasing extension.

To restore wrist extension, the PT extended by a periosteal tab and passed subcutaneously, was fixed by multiple passes through the first and second radial tendinomuscular junction, with the wrist at 40° of extension. After fixation, the wrist had to be maintained at 0° under the effect of gravity (Fig. 5).



Figure 5 : The intraoperative clinical image shows the wrist in the 0° position under the effect of gravity.

Finally, the EPL was sectioned at the musculotendinous junction, rerouted into the second extensor compartment and sutured to the PL. The abductor tendon of the thumb was sectioned and sutured with the remaining end of the FUC with the thumb in abduction. At the intraoperative revision, the main objective criterion was the axis in which the wrist was extended in the neutral position, radiale inclination(RI) or ulnar inclination(UI) with the wrist straight and the thumb abducted and fully extended.

Following the operation, the wrist was immobilised in extension at approximately 50° without tilting, the

thumb column was extended and retropelled, and the metacarpophalangeal joints of the fingers were flexed at 10°. The interphalangeal joints are left free, allowing early active flexion-extension movements. This immobilisation is kept permanently for 3 weeks, then at night for a further three weeks. Passive and active rehabilitation began on the 22nd post-operative day. It was prolonged for several weeks, in order to recover the best possible joint mobility. Strength training was prohibited until the end of the 3rd post-operative month. Currently, there is no consensus on the best method of tendon transfer in patients with radial nerve palsy. The severity of radial nerve injury and a patient's overall anatomy and performance often determine the best surgical method available. However, surgeons use different combinations of tendon transfers to achieve three major goals in the treatment of radial nerve palsy, including restoring finger extension (metacarpophalangeal joint), restoring thumb extension and restoring wrist extension in severe radial nerve palsy.

CONCLUSION

If the technical rules for carrying out the operation and the post-operative re-education instructions are followed, tendon transfers for radial paralysis regularly give very satisfactory results. However, it should not be forgotten that this is a palliative solution and that a very good result from tendon transfers is never equivalent to a very good result from nerve surgery.

REFERENCES

- [1] Boyes JH. Tendon transfers for radial palsy. *Bull Hosp Joint Dis* 1960;21:97–105.
- [2] Lotem M, Fried A, Levy M, Solzi P, Najenson T, Nathan H. Radial palsy following muscular effort. *J Bone Joint Surg Br* 1971;53:500–6.
- [3] Yongwei P, Guanglei T, Jianing W, Shuhuan W, Qingtai L, Wen T. Non-traumatic paralysis of the radial nerve with multiple constrictions. *J Hand Surg Am* 2003;28:199–205.
- [4] Ring D, Chin K, Jupiter JB. Radial nerve palsy associated with high energy humeral shaft fractures. *J Hand Surg Am* 2004;29:144–7.
- [5] Robinson LR. Traumatic injury to peripheral nerves. *Muscle Nerve* 2000;23:863–73.
- [6] Lussiez B, Allieu Y. Compression du nerf radial à la gouttière de torsion humérale (syndrome de Lotem). *Chir Main* 2004;23:S102–9.
- [7] Nakagawa Y, Hirata H. Hourglass-like constriction of the brachial plexus in the posterior cord: a case report. *Neurosurgery* 2018;82:E1–5.
- [8] Isaacs JJ. Treatment of acute peripheral nerve injuries: current concepts. *J Hand Surg Am* 2010;35:491–7.
- [9] Tubiana R. Notre expérience des transferts tendineux pour la paralysie radiale. *Ann Chir Main* 1985 ; 3 : 197-210.
- [10] Tubiana R. Problems and solutions in palliative tendon transfert surgery for radial nerve palsy. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2002 ; 3 : 104-13.
- [11] Bincz LE, Cherifi H, Alnot JY. Les transferts palliatifs de réanimation de l'extension du poignet et des doigts. À propos de 14 transferts pour paralysie radiale et dix transferts pour lésion plexique. *Chir Main* 2002 ; 21 : 13-22.
- [12] Tsuge K. Tendon transfers for radial nerve palsy. *Aust N Z J Surg* 1980;50:267–72.
- [13] Zachary RB. Tendon Transplantation for radial paralysis. *Br J Surg* 1946;34:358–64.
- [14] Said GZ. A modified tendon transference for radial nerve paralysis. *J Bone Joint Surg Br* 1974;56:320–2.
- [15] Brand PW. *Clinical Mechanics of the hand*. St Louis: CV Mosby; 1985.
- [16] Charruau B, Besnard M, Bacle G, Marteau E, Laulan J. Traitement palliatif de la paralysie radiale avec réanimation associée de l'extenseur ulnaire du carpe. 53e Congrès du GEM 2017.
- [17] Tubiana R. Our experience in tendon transfers for radial palsy. *Ann Chir Main* 1985;4:197-210.



SÉRIER

"SURGICAL MANAGEMENT OF DISPLACED SCAPULAR FRACTURES: A RETROSPECTIVE STUDY USING THE DORSAL JUDET APPROACH"

O. Eladaoui, M. Fargouch, Y. Sbihi, Y. El Andaloussi, A.R. Haddoun, D. Bennouna, M. Fadili

Orthopedic Traumatology Department, Wing 4, Ibn Rochd University Hospital of Casablanca, Hassan II University of Casablanca

ABSTRACT

Introduction: This study evaluates the efficacy of the dorsal JUDET approach in treating displaced scapular fractures, emphasizing the need for surgical intervention in specific cases.

Methods: A cohort of 10 patients underwent surgery using the dorsal JUDET approach. Surgical procedures included reconstruction plate fixation.

Results: Postoperative outcomes showed successful union, restored motion, and commendable CONSTANT scores. Surgical criteria involved open fractures, severe angulation, and specific displacement thresholds.

Discussion: Findings underscore the dorsal JUDET approach's versatility and effectiveness, emphasizing timely surgical intervention for optimal recovery.

Conclusion: The study provides insights for clinicians considering surgery in specific scapular fracture cases. Ongoing research promises further advancements in managing displaced scapular fractures.

INTRODUCTION

Scapular fractures occur uncommonly, the incidence is reportedly 0.5% to 1% of all fractures and 3% to 5% of upper extremity fractures [1]. It usually involves violent, high-energy trauma as the main mechanism, these injuries were often either missed or neglected in favor of managing higher acuity disorders, most commonly a concomitant cranial injury or pulmonary compromise and sepsis [2]. These injuries take precedence, and most scapular fractures are managed

non operatively with satisfactory outcome. Based on good blood supply and thick muscular coverage, scapular body fractures generally heal with a satisfactory outcome [3]. However, Nordqvist and Petersson reported reduced shoulder ROM, rotator cuff dysfunction, arthrosis, scapulothoracic dyskinesia and impingement pain syndrome. Further studies showed that surgical approach to displaced fractures resulted in superior function recovery and better outcome.

More than 90% of surgical scapular fractures involve the body and neck regions, in which the dorsal JUDET approach allowed us to have a large access to treat these types of fractures [4].

In this study we describe our strategy and approach to treating displaced scapular fractures and restoring shoulder function for our patients.

PATIENTS AND METHODES

This retrospective study includes 10 patients treated at our facility from January 2017 to December 2023. 9 of which were public road accidents, and one caused by a fall from 4 meters. 8 patients were men, and the mean age was 32, ranging from 24 to 52 years. 4 patients had concomitant injuries: chest trauma and abdominal injury. One of which had a pneumothorax that needed drainage.

RESULTS

The initial examination found 8 of our patients were conscious, stable on the hemodynamic and respiratory plan, the other two presented instability related to the associated thorax and abdominal injuries for which they were taken care of and stabilized,

All patients presented total functional impotence of the upper limb with pain and ecchymosis of the dorsal aspect of the shoulder without associated vascular-nervous damage.

All our patients had X-rays (Fig.1) with anteroposterior and scapular Y views and thorax, completed with CT-scans for all our patients with 3D reconstruction (Fig.2). In 3 patients, the gleno-polar angle was less than 22°, 2 patients had the combination of more than 15mm of lateral displacement and more than 30° angulation between the distal and proximal body, 3 patients had more than 20mm of lateral displacement and two patients had an association of distal clavicle fracture with displaced scapular fracture.

The patients were operated on after a delay of four to seven days of the trauma, 8 patients were installed in prone position and two in lateral position to address the associated ipsilateral clavicle fracture, all patients had general anesthesia with prophylactic antibiotics administered.

We proceeded with a dorsal approach following JUDET technique (Fig.3), this allowed for adequate exposure to the inferior glenoid and scapular neck and good visualization of the entire body, spine and acromion if needed. Careful dissection was made and special care to avoid unnecessary dissection of subscapularis muscle to avoid injury to the subscapular nerve. After preparation of the fracture fragments and satisfactory reduction, fixation was made with reconstruction plate.

After surgery, the upper arm and shoulder were immobilized for 3 weeks using a sling. With permission to mobilize the fingers, wrist, and elbow. Passive motion was allowed 3 weeks after the operation and active range of motion and strengthening exercises began 6 weeks after surgery.

The post operative follow up protocol consisted of appointments at 1, 2, 3 and 6 weeks post-surgery, and at 3, 6, 9, 12 and 18 months. The protocol included clinical assessment of pain and range of motion testing, AP and scapular Y radiographs to assess bone healing (Fig.4).

At last follow up, all patients demonstrated clinical and radiological evidence of union, the range of motion for all patients was close to the uninjured arm with a mean of 160° of forward flexion, 115° of abduction, 70 of external rotation. The mean CONSTANT score at 18 months of follow up was 86% (Fig.5).

DISCUSSION

The therapeutic decision in the face of extra-articular fractures of the scapula remains a subject of controversy due to the relative rarity of these lesions and good progress with orthopedic treatment, however surgery also gave encouraging results in recent years for specific indications [5]:

- open fracture
- An Angulation on the profile more than 45°
- A floating shoulder
- Medial or lateral displacement more than 15 mm and an angulation more than 30°
- Medial or lateral displacement more than 20 mm
- A gleno-polar angle less than 22°

For optimal surgery, it is essential to have knowledge of the anatomy; the scapula is divided into three main parts when viewed posteriorly: the spine with the acromion, the glenoid and the body. It is a bone thinner than the other bones which formed by cartilaginous ossification [6,7]. However, the axillary and spinal edges are thicker and therefore it is the ideal location for the screws. There muscular framework around the scapula is rich covering and protecting the latter, formed mainly by the supraspinatus muscles and infraspinatus innervated by the supra scapular nerve,

the deltoid and teres minor innervated by the nerve axillary, and the subscapularis muscle innervated by the subscapular nerve.

The choice of an approach depends on the type and fracture site. The dorsal approach described by JUDET was considered the best route in body and glenoid fractures except in the anterior fractures of the latter, it exposes the entire scapula below the spine with disinsertion of the infraspinatus muscle, the incision is in the shape of a 7 for the left scapula and its mirror image for the right, by tracing the spinal edge and spine [8]. The deltoid is spread towards the high after release of its fibrous attachments with the deep fascia, and the latissimus dorsi downwards and forward to reveal the infraspinatus. It is released from the spinal edge then lifted from the fossa under thorny, the focus is now exposed, and the reduction of fragments is done directly, then put in place of a suitable anatomical plate or a reconstruction plate modeled according to location with 3.5 mm cortical screws. The fractures involving the external pillar are reduced with difficulty because of the overlap induced by the muscular tension, for this if we opt for a surgical treatment, action must be taken quickly otherwise any delay will evolve into rapid training of a callus because of the good vascularization of the shoulder blade [9].

CONCLUSION

In summary, our study underscores the effectiveness of the dorsal JUDET approach in surgically managing displaced scapular fractures. The favorable outcomes observed in our patient cohort, including successful union and restored shoulder function, highlight the importance of considering surgery in specific indications. Our findings provide valuable insights for clinicians facing therapeutic decisions in scapular fracture cases, emphasizing the need for timely intervention and careful consideration of defined criteria. Continued research in refining surgical techniques will contribute to improved outcomes for patients with these fractures.

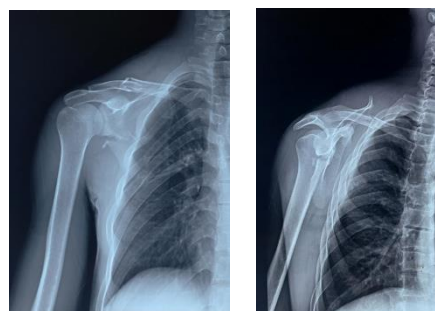


Fig.1: Shoulder X-ray showing complex fracture of scapula and clavicle

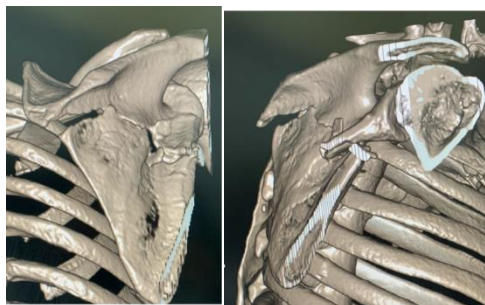


Fig.2: 3D reconstruction of CT scan of a complex body fracture of the scapula

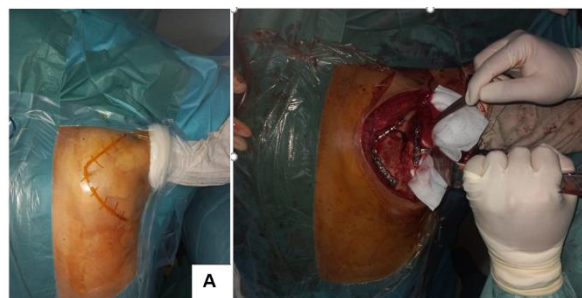


Fig.3: A) JUDET approach in a prone position patient
B) per operative aspect of scapula double plating in dorsal approach



Fig.4: Post-operative X-ray showing plating for clavicle and scapula



Fig.5: Post-operative aspect of clavicle and scapula after 3 weeks.

1. Jones CB, Sietsema DL. Analysis of operative versus nonoperative treatment of displaced scapular fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2011 Dec;469(12):3379-89. doi: 10.1007/s11999-011-2016-6. PMID: 21830167; PMCID: PMC3210281.
2. Peter A. Cole et al , Operative Techniques in the Management of Scapular Fractures *Orthop Clin N Am* 44 (2013) 331–343 doi : 10.1016/j.ocl.2013.04.001
3. Brandsema B, Neuhaus V, Gradl G, Ring DC. Extra-articular scapular fractures: comparison of theoretical and actual treatment. *Shoulder Elbow.* 2016 Jan;8(1):3-8. doi: 10.1177/1758573215578587. Epub 2015 Mar 22. PMID: 27582994; PMCID: PMC4935171.
4. Salassa TE, Hill BW, Cole PA. Quantitative comparison of exposure for the posterior Judet approach to the scapula with and without deltoid takedown. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 Nov;23(11):1747-52. doi: 10.1016/j.jse.2014.02.025. Epub 2014 May 24. PMID: 24862248.
5. Jacob M. Lantry et al, Operative treatment of scapular fractures: A systematic review, *Injury*, Volume 39, Issue 3, 2008, ISSN 0020-1383, doi: 10.1016/j.injury.2007.06.018.
6. Takashi Noguchi, MD, PhD, James F. Mautner, MD, Scott F. M. Duncan, MD, MPH. Dorsal Plate Fixation of Scapular Fracture. *J Hand Surg Am.* r Vol.2017
7. Peter A. Cole, MDa, Jonathan R. Dubin, MDa, Gil Freeman, MD. Operative Techniques in the Management of Scapular Fractures. *Orthop Clin N Am* 44 (2013) 331–343
8. Noguchi T, Mautner JF, Duncan SFM. Dorsal Plate Fixation of Scapular Fracture. *J Hand Surg Am.* 2017 Oct;42(10):843.e1-843.e5. doi: 10.1016/j.jhsa.2017.07.022. Epub 2017 Sep 1. PMID: 28867251.
9. Obrebsky WT, Lyman JR. A modified judet approach to the scapula. *J Orthop Trauma.* 2004 Nov-Dec;18(10):696-9. doi: 10.1097/00005131-200411000-00007. PMID: 15507823.



SERIER

FAUT-IL REINSERER LES TUBEROSITES DANS LES PROTHESES INVERSEES D'EPAULE SUR FRACTURE ? SHOULD THE TUBEROSITIES BE REINSERTED IN REVERSE SHOULDER ARTHROPLASTY ON FRACTURE?

Y. Sbihi, O. El Adaoui, M.A. Choukri, A. Roujdi,
Y. EL Andaloussi, A.R. Haddoun, D. Bennouna,
C. Templaere, M. Fadili

Résumé

Hypothèse : Evaluer l'intérêt de la consolidation des tubérosités lors de la mise en place de prothèse inversée de l'épaule pour des fractures de l'extrémité proximale de l'humérus sur les mobilités rotationnelles et comparer nos résultats à la littérature.

Méthode : Il s'agit d'une étude rétrospective de vingt-quatre fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus type 3 et 4 de Neer, traitées par une prothèse inversée avec reconstruction des tubérosités entre janvier 2018 et décembre 2020 au sein du groupe hospitalier nord Essonne. Tous les malades étaient opérés par le même chirurgien senior. Les malades étaient revus en consultation avec un recul minimum de 6 mois.

Résultats : L'âge moyen de la chirurgie était de 78 ± 2 ans. Le taux de consolidation a atteint 75 %. Notre échantillon était divisé en deux groupes : consolidé avec 18 patients, et non consolidé avec 6 patients. Le score de constant moyen était de 80 ± 4 contre 49 ± 2 ($p 0.001$), et le score ASES moyen de 89 ± 3 contre 58 ± 2 ($p 0.0001$), avec une différence significative en faveur du groupe consolidé. La rotation externe était significativement meilleure dans le groupe consolidé ($28^\circ \pm 11$ vs $4^\circ \pm 1$) ($p 0.01$). Aucune épaule n'a nécessité une reprise chirurgicale.

Conclusion : La consolidation des tubérosités dans les prothèses inversées de l'épaule pour fracture donne de bons résultats fonctionnels notamment en élévation antérieure et en rotation externe facilitant les activités de la vie quotidienne des patients.

Niveau de preuve : Rétrospective IV.

Mots Clés : Fracture épaule ; prothèse inversée ; consolidations ; tubérosités

ABSTRACT

Hypothesis : Evaluate the benefits of tuberosity healing after reverse shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fractures on range of motion with a literature review.

Methods : It's a retrospective study on twenty-four patients who underwent reverse shoulder arthroplasty for a complex proximal humerus fracture, between January 2018 and December 2020. All surgeries were performed by the same surgeon and the follow-up was at least 06 months.

Results : The average age was 78 ± 2 years. The tuberosity healing rate was 75 %. Our sample was divided into two groups: healing group with 18 patients and non-healing group with six patients. The mean Constant score was 80 ± 4 versus 49 ± 2 ($p 0.001$) and the mean ASES score was 89 ± 3 versus 58 ± 2 ($p 0.0001$), with a significant superiority for the healing group. The mean external rotation was ($28^\circ \pm 11$ vs $4^\circ \pm 1$) ($p 0.01$). None of the shoulders required revision surgery.

Conclusion : Tuberosity healing after a reverse shoulder arthroplasty in acute proximal humerus fractures gives good functional outcomes specially with restoration of external rotation and anterior elevation that makes patient's activities of daily living easier.

INTRODUCTION

Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus (FESH) représentent plus de 10 % de la totalité des fractures du sujet de plus de 60 ans, et leur incidence est estimée à 63 pour 10000. (1) La prise en charge de ces fractures dépend de l'âge, du type de fracture et du niveau d'autonomie du patient.(2)

La majorité des FESH comminutives et déplacées nécessitent un traitement chirurgical afin de prévenir les douleurs chroniques et de récupérer la fonction et la mobilité nécessaire chez les sujets toujours autonomes.(3)

L'ostéoporose souvent rencontrée dans cette tranche d'âge rend toute ostéosynthèse précaire. (4)

Les hémiarthroplasties avec fixation des tubérosités étaient largement utilisées. La littérature rapporte d'excellents résultats sur la douleur, mais le secteur de mobilités était décevant si la consolidation des tubérosités n'était pas acquise.(5,6)

La prothèse totale d'épaule inversée (PTEI) est récemment devenue une alternative à l'hémiarthroplastie par ses propriétés biomécaniques. En effet, la PTEI en inversant les surfaces articulaires abaisse l'humérus et médialise le centre de rotation de l'épaule augmentant ainsi le bras de levier du deltoïde et l'élévation antérieure.(7,8)

Toutefois l'élévation antérieure rétablie, la restitution des mouvements rotationnelles,

nécessaires pour les activités de la vie quotidienne, imposent une réinsertion et une consolidation anatomique des tubérosités.

MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée au groupe hospitalier Nord Essonne (Longjumeau, Orsay et Juvisy) entre janvier 2018 et décembre 2020.

Nous avons inclus les patients présentant une FESH à 3 ou 4 fragments luxée ou déplacée (selon la classification de Neer)(2), âgés de plus de 70 ans. Ces patients ont été opérés par un seul chirurgien spécialisé en chirurgie de l'épaule selon un protocole chirurgical et de kinésithérapie standardisé avec un recul supérieur à 6 mois. Il comprenait la mise en place d'une PTEI avec ostéosuture des tubérosités. Nous avons exclu de l'étude les patients présentant comme antécédent une chirurgie antérieure de l'épaule fracturée, une ancienne fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus (plus de 6 semaines), ou un dossier incomplet.

De janvier 2018 à décembre 2020, vingt-neuf patients consécutifs (29 épaules) âgés de plus de 70 ans ont répondu aux critères d'inclusions. Quatre patients ont été perdus de vue et un patient avait un antécédent de chirurgie de l'épaule. Vingt-quatre patients (24 épaules) ont été revus avec un minimum de suivi de 6 mois.

Le patient était installé en position demi-assise, sous anesthésie générale. Une voie d'abord deltopectorale a été utilisée pour tous les malades. Nous avons utilisé le même modèle de prothèse inversée avec une tige de diamètre variable, lisse sur la diaphyse offrant la possibilité de cimenter et une métaphyse non cimentée recouverte d'hydroxyapatite permettant une ostéointégration et une consolidation autour de la tige.

Après réduction de la prothèse, les tubérosités étaient réinsérées à l'aide des fils verticaux passés dans la diaphyse humérale et des fils horizontaux passés dans la prothèse selon la technique décrite par Boileau et al. (9)

En postopératoire, le membre était immobilisé dans une orthèse coude au corps type Dujarier pendant 6 semaines. Le protocole de rééducation comportait 3 semaines des mouvements pendulaires puis 3 semaines de rééducation passive. Une rééducation active était débutée dès la 6^{ème} semaine. Le port de charges lourdes (supérieur à 5 kg) était interdit jusqu'à 3 mois postopératoire.

En postopératoire, le patient était revu en consultation à 6 semaines, 3 mois, 6 mois puis en contrôle annuel. La douleur a été évaluée par le score visuel analogique EVA (10). L'évaluation fonctionnelle s'est basée sur le score de Constant-Murley (11), l'American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES)(12), et sur la mesure des secteurs de mobilité active. Ce dernier a été mesuré par un goniomètre en antépulsion et en rotation externe. La rotation interne a été évaluée en mesurant la hauteur sur le rachis que le patient peut atteindre avec son

pouce. La satisfaction subjective du patient était évaluée par une grille de 4 stades (très satisfait, satisfait, mécontent, très mécontent).

Le bilan radiologique a été réalisé à chaque consultation et comportait une radiographie antéropostérieure de face en rotation neutre, rotation interne et rotation externe et un profil axillaire. La consolidation des tubérosités était analysée à l'aide des critères radiologiques utilisés pour les hémiarthroplasties.(13) La consolidation anatomique du trochiter était visualisée sur la radiographie antéropostérieure en rotation neutre.(figure 1) Un liseré périprothétique évocateur d'un descellement, une ossification inférieure de la glène ou des ostéophytes étaient recherchés sur les radiographies.(figure 2) Une encoche du bord inférieur de la scapula (scapular notching) était analysée selon la classification de Nérot-Sirveaux. (14)

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du programme SPSS (version 21.0; IBM). Le test de STUDENT et le test de WILCOXON étaient utilisés pour comparer les résultats. Les valeurs *p* bilatérales inférieures à 0,05 ont été considérées comme statistiquement significatives.



Figure 1 : Radios préop et post op avec tubérosités consolidés.



Figure 2 : Radiographie de profil axillaire montrant une consolidation des tubérosités.

RESULTAT

Vingt-quatre patients (24 épaules) dont l'âge était supérieur à 70 ans ont été opérés pour une FESH déplacée par PTEI et ont été évalués cliniquement et radiologiquement avec un recul minimum de 6 mois.

Le recul moyen était de 22 mois (intervalle 8-42). Notre échantillon comptait 19 femmes (79,2 %) et cinq hommes (20,8 %). L'âge moyen lors de la chirurgie était de 78±2 ans (70-87). L'intervalle entre la fracture et la chirurgie était en moyenne de 6± 2 jours (2-10). Il s'agissait du côté dominant dans 15 cas (62,5 %).

La consolidation des tubérosités a été constatée dans 18 cas (75%). Trois patients avaient une lyse des tubérosités et trois un déplacement des tubérosités avec pseudarthrose. Un patient a eu un liséré périprothétique constaté à 1 an mais sans évolution à 2 ans. Aucun déplacement secondaire n'a été noté. Les résultats fonctionnels sont rapportés dans le tableau 1.

VARIABLE	MOYENNE (intervalle)
CONSTANT SCORE	
<i>Douleur</i>	14(5-15)
<i>Activité</i>	17(8-28)
<i>Mobilité</i>	29(6-40)
<i>Force</i>	5(2-9)
<i>Score de constant</i>	72(23-90)
ASES	81(33-95)
MOBILITE ACTIVE	
<i>Elévation antérieure</i>	138° (30-180)
<i>Rotation externe</i>	22° (0-50)
<i>Rotation interne(points)*</i>	7(4-10)

Tableau 1 : Résultats fonctionnels ; * cotation de la rotation interne : fesse=2, sacrum=4, L3=6, T12=8 T7-T8=10

Les résultats fonctionnels ont été comparés entre deux groupes : le groupe A était constitué des 18 épaules avec des tubérosités consolidées et le groupe B regroupait les 6 épaules non consolidées (Tableau 2).

Variable	Groupe A (N=18)	Groupe B (N=6)	Valeur p
EVA	0	1.8(1-3)	0.76
CONSTANT SCORE			
<i>Douleur</i>	15	11(5-15)	0.009
<i>Activité</i>	18(13-28)	11(8-16)	0.0001
<i>Mobilité</i>	33(22-40)	18(6-32)	0.0001
<i>Force</i>	6(5-8)	2(2-3)	0.003
<i>Score de constant</i>	80(73-90)	49(23-75)	0.001
ASES	89(80-95)	58(33-85)	0.0001
MOBILITE ACTIVE			
<i>Elévation antérieure</i>	151° (120-180)	96° (30-150)	0.003
<i>Rotation externe</i>	28° (15-50)	4° (0-5)	0.0001
<i>Rotation interne</i>	7 (4-10)	5(4-8)	0.01

Tableau 2 : Comparaison des résultats fonctionnels des deux groupes

En comparant les résultats entre les deux groupes A et B, on constate une différence significative concernant les scores de Constant, le score ASES ainsi que les amplitudes articulaires en abduction et rotation externe qui étaient meilleurs chez les patients dont la consolidation était obtenue. (Figure 3)



Figure 3 : Amplitudes articulaires postopératoires.

Un patient a eu une embolie pulmonaire en postopératoire avec une bonne récupération secondaire. Aucune complication chirurgicale ni reprise chirurgicale n'a été notée. On a noté 5 cas d'encoche du bord inférieur de la glène entre les 2 groupes. (Figure 4)

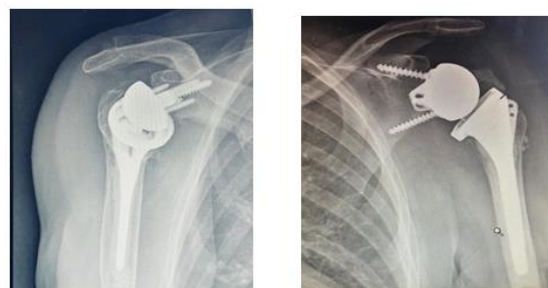


Figure 4 : Scapular Notching avec consolidation des tubérosités stade 2 (à gauche) et sans consolidation des tubérosités stade 4 (à droite)

Concernant les résultats subjectifs, le taux de satisfaction a atteint 83 %. La majorité des patients (91 %) avaient une épaule indolore, les 4 patients insatisfaits se plaignaient surtout des mobilités réduites, leur faisant perdre leur autonomie habituelle.

Discussion

Dans notre étude, la consolidation des tubérosités améliore les mobilités actives, surtout en rotation externe, ainsi que les résultats fonctionnels après une PTEI pour une FESH.

La consolidation des tubérosités dans les hémiarthroplasties après fracture permettait de meilleurs résultats fonctionnels et des bonnes mobilités actives.(5,15) Ceci a été également rapporté par plusieurs études pour les prothèses inversées sur fracture. Levy et Badman et Anakwenze et al rapportent que la consolidation du trochiter améliore l'antépulsion et la rotation externe, ainsi que la force en rotation externe.(16,17)

Le taux de consolidation des tubérosités après PTEI varie de 47 % à 93 %. (6,17–19) Ceci est attribué à 3 paramètres essentiels : la technique de suture et de reconstruction (20), les tiges humérales spécifiques fracture (21) , ou bien l'utilisation de greffe osseuse. (17)

Levy et al. ont utilisé une méthode originale en utilisant une greffe osseuse en forme de fer-à-cheval autour de la métaphyse de la tige huméral pour augmenter la zone de contact avec les tubérosités et favoriser ainsi leur consolidation, ils ont atteint un taux de 86 %. (17) Formaini et al a utilisé une méthode dite hybride avec du ciment qui s'arrête en diaphysaire et de la greffe impactée en métaphysaire pour augmenter les chances de consolidation, il rapporte un taux de 88 %. (22) . Dans la série de Boileau, l'utilisation d'une tige spécifique fracture avec une fenêtre métaphysaire pour encastrer une greffe osseuse a permis d'atteindre un taux de consolidation de 84 %. (23)

Dans notre étude, le taux de consolidation est de 75 %. La tige utilisée est une tige spéciale fracture, avec une tige cimentée et une métaphyse non cimentée recouverte d'hydroxyapatite permettant une ostéointégration des tubérosités, mais ne permettait pas l'adjonction d'une greffe osseuse. Notre technique d'ostéosuture selon la technique de Boileau et al. (9) permettait une stabilisation des tubérosités par 4 fils horizontaux et 2 fils verticaux avec une tenue permettant une excellente consolidation.

Concernant les mobilités, l'élévation antérieure était restaurée dans les deux groupes, du fait de la propriété mécanique intrinsèque à la prothèse inversée. Cependant, la rotation externe était significativement meilleure dans le groupe A avec une différence de 24° ($p0.0001$). Les patients du groupe B n'avaient presque pas de rotation externe. Le score de Constant et de l'ASES était significativement meilleur chez le groupe A avec une différence moyenne de 30 points.

La rotation externe est un élément essentiel de la récupération fonctionnelle après une PTEI. (24,25) La restauration de la rotation externe ne se produit pas seule après arthroplastie inversée, mais dépend de la fonction du muscle infra-épineux ou petit rond restants. (7,8,26) Il faut veiller à les réinsérer avec une bonne tension. Sans amélioration de la rotation externe active, les patients ont de nombreuses difficultés avec les activités fonctionnelles de la vie quotidienne tel que manger, se coiffer et effectuer des activités simples au-dessus de la tête.

Boileau et al ont rapporté que le maintien de l'indépendance fonctionnel des sujets en l'absence de la coiffe postérieure est impossible, et que la consolidation des tubérosités facilite les activités de la vie quotidienne en restaurant une rotation externe efficace. (23) Cuff et Pupello ont atteint un taux de consolidation de 83 % avec une rotation externe qui était nettement améliorée. (6)

La reconstruction des tubérosités et leur consolidation a trois principaux avantages. La

reconstruction des tissus mous en antérieur et en postéro supérieur stabilisent la prothèse et permettent de régler la hauteur de la tige afin de diminuer les risques de luxation. La reconstruction des tubérosités et la continuité de la coiffe des rotateurs suppriment un éventuel espace mort et diminuent le risque d'infection. Le risque de descellement de la tige est réduit puisque celle-ci ne dépend pas seulement de la fixation distale, mais aussi de la fixation proximale par l'enveloppe osseuse faite par les tubérosités. (23)

Gallinet et al rapporte deux cas d'infections et un seul cas de luxation de prothèse dans le groupe sans réparation tubérositaires. (19) Klein et al rapporte 2 cas d'infection et 2 cas de luxations dans une série de 20 personnes traitées avec PTEI et excision des tubérosités. (27) Cazaneuve et al, rapporte 2 cas d'instabilité, 2 cas de descellement, 1 seul cas d'infection et 7 cas de lyse osseuse autour humérus proximal sur une série de 30 épaules traité avec PTEI sans réinsertions des tubérosités. (28) Dans notre étude, dans le groupe B où la consolidation n'a pas eu lieu, nous n'avons pas observé d'infection ni de luxation de prothèse.

Cette étude présente plusieurs limites. Tout d'abord, nous avons analysé un nombre relativement faible de patients. Elle est de nature rétrospective avec les mêmes limites de recueil de données que les autres études et plusieurs patients étaient perdus de vue. Toutefois, tous les patients étaient opérés par le même chirurgien, et revus avec un recul moyen de 22 mois.

CONCLUSION

La consolidation des tubérosités après une prothèse totale inversée semble indispensable pour avoir de bons résultats fonctionnels. Celle-ci, favorise la récupération de la rotation externe nécessaire aux activités de la vie quotidienne des patients et leur autonomie. Une étude serait intéressante à mener en prospectif en comparant deux groupes un avec conservation et réinsertion des tubérosités et un avec excision des tubérosités.

Conflits d'intérêt : Nous ne déclarons aucun conflit d'intérêt.

REFERENCES

1. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*. août 2006;37(8):691-7.
2. Neer CS. THE CLASSIC: Displaced Proximal Humeral Fractures: Part I. Classification and Evaluation. *Clin Orthop*. janv 2006;442:77-82.
3. Murray IR, Amin AK, White TO, Robinson CM. Proximal humeral fractures: CURRENT CONCEPTS IN CLASSIFICATION,

- TREATMENT AND OUTCOMES. J Bone Joint Surg Br. janv 2011;93-B(1):1-11.
4. Clavert P, Adam P, Bevort A, Bonnomet F, Kempf J-F. Pitfalls and complications with locking plate for proximal humerus fracture. J Shoulder Elbow Surg. juin 2010;19(4):489-94.
 5. Antuña SA, Sperling JW, Cofield RH. Shoulder hemiarthroplasty for acute fractures of the proximal humerus: A minimum five-year follow-up. J Shoulder Elbow Surg. mars 2008;17(2):202-9.
 6. Cuff DJ, Pupello DR. Comparison of Hemiarthroplasty and Reverse Shoulder Arthroplasty for the Treatment of Proximal Humeral Fractures in Elderly Patients. J Bone Jt Surg. 20 nov 2013;95(22):2050-5.
 7. Boileau P, Watkinson DJ, Hatzidakis AM, Balg F. Grammont reverse prosthesis: Design, rationale, and biomechanics. J Shoulder Elbow Surg. janv 2005;14(1):S147-61.
 8. Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Mole D. Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff: RESULTS OF A MULTICENTRE STUDY OF 80 SHOULDERS. J Bone Joint Surg Br. avr 2004;86-B(3):388-95.
 9. Boileau P, Walch G, Krishnan SG. Tuberosity Osteosynthesis and Hemiarthroplasty for Four-Part Fractures of the Proximal Humerus: Tech Shoulder Elb Surg. juin 2000;1(2):96-109.
 10. Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain: Pain. sept 1983;17(1):45-56.
 11. Constant CR, Gerber C, Emery RJH, Sjøbjerg JO, Gohlke F, Boileau P. A review of the Constant score: Modifications and guidelines for its use. J Shoulder Elbow Surg. mars 2008;17(2):355-61.
 12. Michener LA, McClure PW, Sennett BJ. American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form, patient self-report section: Reliability, validity, and responsiveness. J Shoulder Elbow Surg. nov 2002;11(6):587-94.
 13. Boileau P, Winter M, Cikes A, Han Y, Carles M, Walch G, et al. Can surgeons predict what makes a good hemiarthroplasty for fracture? J Shoulder Elbow Surg. nov 2013;22(11):1495-506.
 14. Sirveaux F, Navez G, Roche O, Molé D, Williams MD. Reverse Prosthesis for Proximal Humerus Fracture, Technique and Results. Tech Shoulder Elb Surg. mars 2008;9(1):15-22.
 15. Boileau P, Krishnan SG, Tinsi L, Walch G, Coste JS, Molé D. Tuberosity malposition and migration: Reasons for poor outcomes after hemiarthroplasty for displaced fractures of the proximal humerus. J Shoulder Elbow Surg. sept 2002;11(5):401-12.
 16. Anakwenze OA, Zoller S, Ahmad CS, Levine WN. Reverse shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fractures: a systematic review. J Shoulder Elbow Surg. avr 2014;23(4):e73-80.
 17. Levy JC, Badman B. Reverse Shoulder Prosthesis for Acute Four-Part Fracture: Tuberosity Fixation Using a Horseshoe Graft. J Orthop Trauma. mai 2011;25(5):318-24.
 18. Bufquin T, Hersan A, Hubert L, Massin P. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus in the elderly: A PROSPECTIVE REVIEW OF 43 CASES WITH A SHORT-TERM FOLLOW-UP. J Bone Joint Surg Br. avr 2007;89-B(4):516-20.
 19. Gallinet D, Adam A, Gasse N, Rochet S, Obert L. Improvement in shoulder rotation in complex shoulder fractures treated by reverse shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg. janv 2013;22(1):38-44.
 20. Frankle MA, Ondrovic LE, Markee BA, Harris ML, Lee WE. Stability of tuberosity reattachment in proximal humeral hemiarthroplasty. J Shoulder Elbow Surg. sept 2002;11(5):413-20.
 21. Krishnan SG, Reineck JR, Bennion PD, Feher L, Burkhead WZ. Shoulder Arthroplasty for Fracture: Does a Fracture-specific Stem Make a Difference? Clin Orthop. déc 2011;469(12):3317-23.
 22. Formaini NT, Everding NG, Levy JC, Rosas S. Tuberosity healing after reverse shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fractures: the "black and tan" technique. J Shoulder Elbow Surg. nov 2015;24(11):e299-306.
 23. Boileau P, Alta TD, Decroocq L, Sirveaux F, Clavert P, Favard L, et al. Reverse shoulder arthroplasty for acute fractures in the elderly: is it worth reattaching the tuberosities? J

Shoulder Elbow Surg. mars
2019;28(3):437-44.

24. Simovitch RW, Helmy N, Zumstein MA, Gerber C. Impact of Fatty Infiltration of the Teres Minor Muscle on the Outcome of Reverse Total Shoulder Arthroplasty: J Bone Jt Surg. mai 2007;89(5):934-9.
25. Gerber C, Pennington SD, Lingenfelter EJ, Sukthankar A. Reverse Delta-III Total Shoulder Replacement Combined with Latissimus Dorsi Transfer: A Preliminary Report. J Bone Jt Surg. mai 2007;89(5):940-7.
26. Werner CML. Treatment of Painful Pseudoparesis Due to Irreparable Rotator Cuff Dysfunction with the Delta III Reverse-Ball-and-Socket Total Shoulder Prosthesis. J Bone Jt Surg Am. 1 juill 2005;87(7):1476.
27. Klein M, Juschka M, Hinkenhann B, Scherger B, Ostermann PAW. Treatment of Comminuted Fractures of the Proximal Humerus in Elderly Patients With the Delta III Reverse Shoulder Prosthesis. J Orthop Trauma. nov 2008;22(10):698-704.
28. Cazeneuve JF, Cristofari D-J. The reverse shoulder prosthesis in the treatment of fractures of the proximal humerus in the elderly. J Bone Joint Surg Br. avr 2010;92-B(4):535-9.



SERIER

INTERET DES LAMBEAUX LOCO-REGIONAUX DANS LE RECOUVREMENT DES PERTES DE SUBSTANCES DES DOIGTS (À PROPOS DE 32 CAS)

A. Roujdi, A. Cala, M.A. Choukri, A. Chrak,
H. Arfaoui, M. Hanbli, O. Baba, Y. Sbihi,
O. El Adaoui, Y. El Andaloussi, A.R. Haddoun,
D. Bennouna, M. Fadili

Service de chirurgie traumatologique et
orthopédique – Aile 4, Centre Hospitalier
Universitaire Ibn Rochd, Casablanca, Maroc

INTRODUCTION

Les pertes de substance des doigts sont fréquentes et posent un problème socio-économique. Leur prise en charge sollicite différentes techniques, tel que la cicatrisation dirigée, les lambeaux libres, les greffes de peau, les lambeaux locaux, les lambeaux régionaux et les lambeaux à distance. Les indications sont posées selon la localisation et l'importance de la perte de substance à traiter. (1)

Les techniques de couverture disponibles par lambeaux locorégionaux sont nombreuses et leur dissection nécessite une bonne connaissance de la vascularisation des doigts et de la main. (2)

L'objectif d'une reconstruction par lambeau est d'assurer un résultat fonctionnel et esthétique en recouvrant une perte de substance cutanée ou de reconstruire une structure amputée, tout en autorisant une mobilisation précoce et en gérant les sites donneurs et receveurs, et enfin le type de déplacement imposé aux tissus. (3)

Le but de notre travail est d'étudier et d'analyser les résultats esthétiques, sensitifs, fonctionnels et socioprofessionnels de nos patients traités par des lambeaux loco-régionaux pour des pertes de substances des doigts en les comparant à d'autres séries de la littérature.

MATERIELS ET METHODES

Il s'agit d'une étude prospective monocentrique multi-opérateurs concernant 32 cas de pertes de substances digitales traités par différents lambeaux cutanés. L'ensemble des patients ont été pris en charge au service de Traumatologie Orthopédique et chirurgie réparatrice Aile 4 du Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd de Casablanca sur une durée

de 5 ans s'étalant de Janvier 2017 et allant jusqu'à décembre 2021 avec un recul minimum d'un an.

Les critères d'exclusion étaient les patients perdus de vue et les patients susceptibles de ne pas être suivis au service en postopératoire.

Les données cliniques et paracliniques ont été collectées à partir des observations médicales des patients et reportées sur une fiche exploitant les paramètres épidémiologiques (âge, sexe, côté dominant), cliniques (côté atteint, doigt atteint, mécanisme, classification de la perte de substance, lésions associées), radiologiques et thérapeutiques puis on a contacté les patients pour évaluer les résultats selon des critères esthétiques par l'aspect de la cicatrice, de l'ongle et la satisfaction du patient, et selon des critères sensitifs par l'évaluation des 3 modes de sensibilité : la sensibilité tactile (le test de Weber et le test au monofilament de Semmes-Weinstein), la sensibilité nociceptive (l'existence d'une hyperesthésie au contact) et la sensibilité thermique (l'existence d'une intolérance au froid), des critères fonctionnels (mobilité des articulations et la satisfaction) et des critères socioprofessionnels évalués par la durée d'arrêt de travail et le score de Quick DASH.

RESULTATS

La moyenne d'âge dans notre série était de 36.8 ans. Le sexe masculin domine notre série avec 94% des cas. Le côté dominant était atteint dans 31%. Les atteintes étaient au niveau de la main gauche dans 75% et l'index était le doigt le plus blessé dans 31% des cas. Dans 50% des cas, le mécanisme lié au travail par amputation dans 81% des cas ou par écrasement dans 19% des cas.

Concernant les classifications des pertes de substances digitales, nous avons adopté les classifications de TAMAI et d'Allen (Figure 1). Pour celle de Tamai, on note 14 cas classés zone 2 soit 44%, 12 cas classés zone 1 soit 37%, 6 cas classés zone 3 soit 19%. Pour la classification d'Allen, notre série note 26 pertes de substances distales réparties en 14 cas classés type 4 soit 54%, 8 cas classés type 3 soit 31% et 4 cas classés type 2 soit 15%.

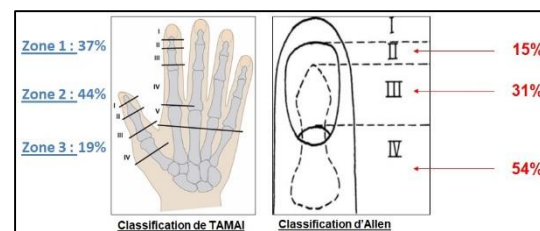


Figure 1: Classifications des pertes de substances digitales

Les lésions associées à la perte de substance cutanée étaient : une lésion tendineuse dans 18.75 % des cas, une fracture des phalanges dans 25% des cas et une perte de substance osseuse dans 56,25%. Les types de lambeaux utilisés étaient : Atasoy 37%, Cross-

finger 19% (Figure 2) , Hémi-Kutler 13%, Cerf-volant 13% , Moberg 6% (Figure 3), Thénarien 6% (Figure 4) et Kutler 6%.



Figure 2: Perte de substance cutanée du 2ème doigt secondaire à une nécrose post-traumatique recouverte par un lambeau de Cross-finger



Figure 3: Lambeau de Moberg suite à une perte de substance du pouce

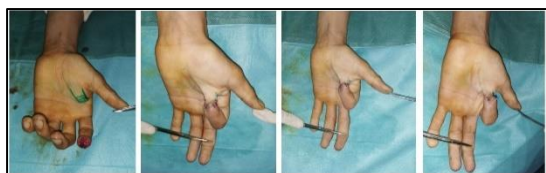


Figure 4: Lambeau thénarien suite à une perte de substance de l'index

Les résultats esthétiques, sensitifs, fonctionnels et socio-professionnels ont été évalués après un recul moyen de 2ans. Concernant les résultats esthétiques, on a observé un seul cas de dystrophie unguéale (Figure 5) et aucun cas de cicatrice hypertrophique, 30 patients étaient satisfaits de leurs résultats esthétiques.

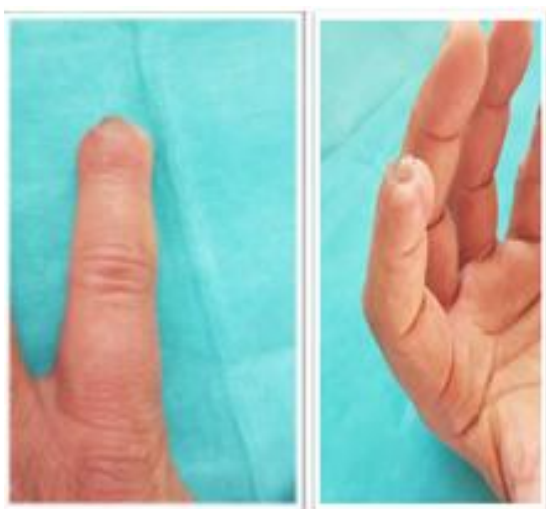


Figure 5: Dystrophie unguéale suite à un lambeau d Atasoy

Pour les résultats sensitifs, la sensibilité tactile évaluée par le test de Weber était excellente dans 31% des cas avec un weber moyen de 8,3 mm et 60% des patients avaient une sensibilité normale aux monofilaments de Semmes-Weinstein. La sensibilité nociceptive était le plus souvent normale avec un seul cas d'hyperesthésie au contact et la sensibilité thermique objectivait un seul cas d'intolérance au froid. Les critères fonctionnelles retrouvait un seul cas de raideur articulaire chez un malade avec un lambeau hémi-Kutler et un seul cas de doigt exclu chez un malade avec un lambeau de Moberg, 31 patients étaient satisfaits de leurs résultats fonctionnels. Quant aux résultats socio-professionnels, le délai moyen de reprise de travail était de 2 mois et demi. Le score de Quick DASH moyen était de 23.46. Aucun cas de nécrose ni d'infection n'a été observé.

DISCUSSION

Le chirurgien orthopédiste est confronté le plus souvent aux formes les plus sérieuses de pertes de substances digitales. Dans ces cas, il faut choisir un traitement approprié pour ces patients. Il y a une discussion continue entre les chirurgiens de la main sur le traitement qui convient le mieux aux différents types de lésions des doigts. L'arsenal thérapeutique consiste en une variété de traitements y compris les lambeaux cutanés.(4,5)

Les publications sont très hétérogènes en ce qui concerne le mécanisme, le niveau des blessures, les caractéristiques démographiques et le type du lambeau utilisé donc les résultats sont difficiles à comparer. Les résultats de notre étude et celles d'autres séries sont analysés selon 5 critères : esthétiques, sensitifs, fonctionnels, socioprofessionnels et la présence de complications. Esthétiquement, on a 1 seul cas de dystrophie unguéale (3%) et aucun cas de cicatrice hypertrophique. Ces chiffres sont moins importants par rapport à la revue de la littérature (6–8). Ceci est expliqué par notre attitude sacrifiant le lit unguéal. Dans notre série 94% des patients sont satisfaits de l'apparence du doigt opéré, ce taux concorde avec la littérature (8–13) où 95.6 % sont satisfaits.

Le test de sensibilité weber était de 8,3 mm en moyenne chez nos patients. Ce résultat est conforme aux résultats de la littérature (6–14) avec un weber moyen de 6.68 mm (Tableau 1)

Lambeau	Série	Weber moyen(mm)
Atasoy,Hueston,VKS	Vasseur et al.	5.73
Thénarien	Lamsani et al.	6.1
Kutler	Arpaci et al.	3.5
Cross-finger	Rabarin et al.	6.8
Cerf-volant	Ali E et al.	15.1
O'Brien	Fatih Durgut et al.	6.4
Moberg et O'Brien	Foucher et al.	5
En îlot homodactyle	Arsalan-Werner et al.	5.1
Transfert partiel d'orteil	Jia-xiang Gu et al.	6.4
	Notre série	8.3

Tableau 1: Résultats du Weber moyen dans les différentes séries.

Les monofilaments calibrés de Semmes-Weinstein sont utilisés pour une évaluation quantifiée des seuils de perception tactile statique. L'analyse des résultats de la littérature (7,9,10,15–19) montre que 28.4% des patients avaient une sensibilité normale et 71.6% avaient une sensibilité tactile diminuée.(Tableau 2)

Lambeau	Série	1.65-2.83	≥ 3.22
Atasoy	Tupper et Miller	55%	45%
Thénarien	Rinker	12%	88%
Kutler	Arpaci et al.	90%	10%
Cross-finger	Rabarin et al.	0%	100%
Cerf-volant	Ahmet Ege et al.	0%	100%
Moberg	Baumeister et al.	9%	91%
En îlot homodactyle	Arsalan-Werner et al.	61%	39%
Transfert partiel d'orteil	Cheng-Hung Lin et al.	0%	100%
	Notre série	60%	40%

Tableau 2: Résultats du test au monofilament dans les différentes séries.

Nous retrouvons un seul de nos malades qui souffrait d'une hyperesthésie au contact soit 3%, ce taux est moins important par rapport à la littérature (6,8,14,16,19–21) où les patients avec une hyperesthésie représentent 22%. Un seul cas d'intolérance au froid est constaté dans notre série soit 3% alors que la revue de la littérature (7–9,12–14,18,22) rapporte 37.6% des patients souffrant d'une intolérance au froid.(Tableau 3)

Lambeau	Série	Hyperesthésie au contact	Intolérance au froid
Atasoy	Frank et al.	27.30%	45.40%
Hueston et VKS	Vasseur et al.	9.15%	56.50%
Thénarien	Lamsani et al.	-	0%
	Rinker	8%	-
Kutler	Arpaci et al.	-	30%
	Frandsen et al.	71%	-
Cross-finger	Yakup et Kaan	-	56%
Cerf-volant	Arda et al.	4.70%	-
	Fatih Durgut et al.	-	38%
Moberg	Baumeister et al.	-	36%
Moberg et O'Brien	Foucher et al.	0%	-
En îlot homodactyle	Arsalan-Werner et al.	-	50%
	Brun et al.	53%	-
Transfert partiel d'orteil	Jia-xiang Gu et al.	-	27%
	Cheng-Hung Lin et al.	6%	-
	Notre série	3%	3%

Tableau 3: Résultats sensitifs dans les différentes séries.

Dans notre série, le délai moyen de reprise de travail était de 75 jours. Les durées moyennes d'arrêt de

travail citées dans la littérature sont de 29 à 150 jours selon les lambeaux avec une moyenne de 59.3 jours proche de notre résultat.

Le score de Quick DASH moyen était de 23.46. Ce taux est compatible avec la littérature (7,8,12,18,22) qui rapporte un score de Quick DASH moyen de 14.(Tableau 4)

Lambeau	Série	Score de Quick DASH	DAT (jours)
Atasoy	Frank et al.	5.9	-
Atasoy, Hueston, VKS	Vasseur et al.	-	74.6
Thénarien	Lamsani et al.	4.2	40
Kutler	Frandsen et al.	-	61
Cross-finger	Yakup et Kaan	22.3	50.6
Cerf-volant et O'Brien	Fatih Durgut et al.	22	80.5
Moberg	Baumeister et al.	13.55	-
Moberg et O'Brien	Foucher et al.	-	66
En îlot homodactyle	Arsalan-Werner et al.	16	42.7
	Notre série	23.46	75

Tableau 4: Résultats socio-professionnels dans les différentes séries.

CONCLUSION

Les résultats rapportés dans notre étude et dans les séries étudiées, sur le plan esthétique, sensitif, fonctionnel et socio-professionnel nous encouragent à une plus grande utilisation des différents lambeaux digitaux chaque fois que l'indication est posée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Schoofs M, Ebelin M. Couverture cutanée de la main et des doigts. EMC - Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique. janv 2009;4(4):1-25.
- Voche P, Beustes-Stefanelli M, Pélissier P, Schoofs M, Bellemère P, Dinh A, et al. Couverture des pertes de substance cutanée distales des doigts. Techniques et indications. Annales de Chirurgie Plastique Esthétique. 1 févr 2008;53(1):46-58.
- V. Duquennoy-Martinot, L. Barry, P. Guerreschi. Lambeaux : généralités. Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique. 2022;
- Foucher G, Pajardi G. Les plasties de couverture des amputations digitales distales: Mise au point des techniques et indications: Lambeaux locaux de la main et des doigts. In: Annales de chirurgie plastique et esthétique. 1996. p. 227-34.
- EL KHADER A, Hermas M, El Bardouni A, Mahfoud M, Ouadghiri M. Interet des lambeaux locaux dans les pertes de substance

- digitales distales. These N°199 , Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat , Maroc. 2000;
6. Foucher G, Delaere O, Citron N, Molderez A. Long-term outcome of neurovascular palmar advancement flaps for distal thumb injuries. *British journal of plastic surgery*. 1999;52(1):64-8.
 7. Arsalan-Werner A, Brui N, Mehling I, Schlageter M, Sauerbier M. Long-term outcome of fingertip reconstruction with the homodigital neurovascular island flap. *Arch Orthop Trauma Surg*. août 2019;139(8):1171-8.
 8. Franke JD, Kraft LT, Mailey BA. Atasoy Flap Fingertip Reconstruction: Long-term Patient-reported Outcomes in Male Laborers. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*. 2022;10(11).
 9. Arpacı E, Unlu RE, Altun S, Ertas NM. Super Kutler flap: an alternative technique for reconstruction of fingertip defects. *J Hand Surg Eur Vol*. juill 2017;42(6):626-32.
 10. Rabarin F, Saint Cast Y, Jeudy J, Fouque PA, Cesari B, Bigorre N, et al. Cross-finger flap for reconstruction of fingertip amputations: long-term results. *Orthopaedics & traumatology: surgery & research*. 2016;102(4):S225-8.
 11. Günay AE, Tatlısu K, Çavuş M, Kahraman M. Mid-Term Results of the First Dorsal Metacarpal Artery Flap for Thumb Defects. *J Hand Surg Asian-Pac Vol*. oct 2022;27(05):834-8.
 12. Durgut F, Ozdemir A, Ergin M, Güleç A, Acar MA. Comparison of the modified moberg flap versus first dorsal metacarpal artery flap for thumb pulp reconstruction. *Annals of Plastic Surgery*. 2022;88(3):277-81.
 13. Gu J xiang, Regmi S, Zhang N chen, Liu H jun, Zhang W zhong, Xu T. Second toe microsurgical free-flap for aesthetic and sensory reconstruction of palmar soft tissue defects of fingers. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2016;69(3):323-7.
 14. Vasseur C, Legré R, Leps P, Schoofs M. Étude qualitative retrospective comparant 43 lambeaux d'avancement-rotation à 19 lambeaux en îlot type Venkataswami-Subramanian. *Chirurgie de la main*. 2000;19(1):44-55.
 15. Tupper J, Miller G. Sensitivity Following Volar V-Y Plasty for Fingertip Amputations. *Journal of Hand Surgery*. avr 1985;10(2):183-4.
 16. Rinker B. Fingertip Reconstruction with the Laterally Based Thenar Flap: Indications and Long-Term Functional Results. *Hand (New York, N.Y)*. juin 2006;1(1):2-8.
 17. Ege A, Tuncay I, Ercetin O. Foucher's first dorsal metacarpal artery flap for thumb reconstruction: evaluation of 21 cases. *IMAJ-RAMAT GAN*-. 2002;4(6):421-3.
 18. Baumeister S, Menke H, Wittemann M, Germann G. Functional outcome after the Moberg advancement flap in the thumb. *The Journal of hand surgery*. 2002;27(1):105-14.
 19. Lin CH, Lin YT, Sassu P, Lin CH, Wei FC. Functional assessment of the reconstructed fingertips after free toe pulp transfer. *Plastic and reconstructive surgery*. 2007;120(5):1315-21.
 20. Küçükgüven A, Uzun H, Aksu AE. Evaluation of versatility and outcomes of the first dorsal metacarpal artery flap in thumb defects. *Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery*. 2023;29(1):116.
 21. Brun M, Freslon M, Champdavoine AL, Gayet LÉ. Évaluation fonctionnelle après lambeau homodactyle en îlot antérograde pour perte de substance pulpaire des doigts longs. À propos de 15 cas. *Chirurgie de la main*. 2012;31(6):344-9.
 22. Lemsanni M, Najeb Y, Chaouqui Y, Elkasseh M, Zoukal S. Fingertip injuries managed by a thenar flap: Follow-up and long-term outcomes of 32 cases. *Hand Surgery and Rehabilitation*. 2021;40(4):484-90.



SERIER

LES AVULSIONS TRAUMATIQUES DU TENDON TRICIPITAL BRACHIAL : À PROPOS DE HUIT CAS

TRAUMATIC AVULSIONS OF THE BRACHIAL TRICEPS TENDON: ABOUT EIGHT CASES

R. Badaoui*, A. Rachdi , M. Boussaidane, Y. Benyas, J. Boukhris, D. Benchebba, B. Chafry

* Service de Traumato-Orthopédie II- Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V- Rabat, Maroc.

RESUME

Les avulsions traumatiques du tendon triceps brachial sont rares. Elles sont secondaires à un traumatisme direct ou indirect du coude avec une violente contraction réflexe. L'avulsion du tendon au niveau de son insertion olécranienne est la forme la plus fréquente. Le diagnostic est évoqué sur l'aspect de la face postérieure du bras, l'examen de la mobilité passive et active du coude et la présence de petits copeaux osseux détachés de l'olécrane sur une radiographie de profil du coude. Il faut, sur le plan thérapeutique, différencier les ruptures complètes des ruptures partielles. Dans les désinsertions partielles, l'extension active contre résistance reste possible. Le traitement orthopédique a été efficace dans les avulsions partielles, et pour les avulsions complètes les patients ont bénéficié d'une réinsertion Trans-olécraniennne par des sutures de type Bunnell au vicryl 2, complétée chez deux patients par cerclage prenant appui sur le fragment osseux arraché et l'olécrane. Au recul de 24 mois, les résultats obtenus ont été jugés satisfaisants avec une récupération totale de la fonction du triceps et une mobilité parfaite du coude.

MOTS-CLES : Avulsion, triceps brachial, réinsertion.

ABSTRACT

Traumatic avulsions of the triceps brachii tendon are rare. They are secondary to direct or indirect trauma to the elbow with violent reflex contraction. Avulsion of the tendon at the level of its olecranon insertion is the most common form. The diagnosis is made based on the appearance of the posterior aspect of the arm, the examination of the passive and active mobility of the elbow and the presence of small bone chips detached from the olecranon on a lateral X-ray of the elbow. It is necessary, from a therapeutic point of view, to differentiate complete ruptures from partial ruptures. In partial disinsertions, active extension against resistance remains possible. Orthopedic treatment was effective in partial avulsions, and for complete avulsions the patients benefited from trans-olecranon reinsertion using Bunnell-type vicryl sutures, supplemented in two patients by cerclage bearing on the torn bone fragment and the olecranon. At 24 months' follow-up, the results obtained were considered satisfactory with total recovery of triceps function and perfect mobility of the elbow.

KEYWORDS : Avulsion, triceps brachii, réinsertion.

INTRODUCTION

Les avulsions traumatiques du tendon tricipital brachial sont rares, représentant 2 % de l'ensemble des ruptures tendineuses, et sont parfois méconnues. La lésion habituelle est une avulsion complète au niveau de l'insertion olécranienne avec perte de l'extension du coude contre résistance. L'avulsion peut être partielle ; l'extension contre résistance est alors conservée. La rupture survient lors d'une contraction excentrique du triceps.

MATERIELS ET METHODES

Les auteurs rapportent huit cas d'avulsion du triceps brachial colligés, au sein du service de traumatologie-orthopédie II de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V du CHU de Rabat entre janvier 2011 et décembre 2021. Dont l'âge moyen de nos patients était de 30 ans. Sept patients ont présenté une impossibilité d'étendre activement l'avant-bras contre pesanteur. La radiologie standard du coude de profil a montré chez tous nos patients des fragments osseux détachés de l'olécrane. Un seul patient avait une fracture comminutive de la tête radiale associée. Sept patients ont bénéficié d'une réinsertion transolécraniennne par des sutures de type Bunnell au vicryl 2, complétée chez deux patients par cerclage prenant appui sur le fragment osseux arraché et l'olécrane. Une patiente a bénéficié d'un traitement orthopédique car elle avait une rupture partielle.

RESULTATS

L'âge moyen de nos patients était de 28 ans avec des extrêmes de 21 à 36 ans. Tous nos patients étaient de sexe masculin sauf une. Aucun patient n'avait d'antécédent de prise de fluorquinolones ou de corticoïdes (voie orale au long cours, infiltration), cependant un seul patient était suivi pour insuffisance rénale terminale. Quatre avulsions se sont produites au cours d'une activité sportive (chute sur la main), tandis que 2 cas se sont produits au cours d'un accident de travail (soulèvement de poids lourd), les deux derniers cas sont survenus au cours d'un accident de la voie publique. Le mécanisme indirect était le mécanisme lésionnel retenu pour tous les patients (tableau :1). Six patients ont consulté dans un délai de moins de 10 jours, tandis que deux patients ont consulté après deux mois. Tous les patients ont présenté une impossibilité d'étendre activement l'avant-bras contre pesanteur. La radiologie standard du coude de profil a montré chez tous nos patients des fragments osseux détachés de l'olécrane. L'échographie du coude a été faite chez 3 patients. Le scanner a été réalisé chez deux patients. L'IRM a été demandée pour une seule patiente. Un seul patient avait une fracture comminutive de la tête radiale associée. Tous les patients ont bénéficié d'une réinsertion Trans-olécraniennne par des sutures de type Bunnell au vicryl numéro 2, complétée chez deux patients par cerclage prenant appui sur le fragment osseux arraché et l'olécrane. Un seul patient a bénéficié d'une résection de la tête radiale. Les résultats ont été appréciés après un recul moyen de 4 ans ; nous avons obtenu comme résultats fonctionnels : douleur rapportée chez un seul patient, déficit d'extension de 15° chez deux patients, aucun cas de rupture itérative. Sur le plan subjectif, tous les patients ont été satisfaits.

DISCUSSION

L'avulsion du tendon triceps brachial est une pathologie peu décrite dans la littérature [1]. Elle se produit par mécanisme indirect à la suite d'une chute violente sur la main avec un coude en extension, associée à une contraction brutale du triceps brachial. Le plus souvent, la lésion siège à l'insertion tendineuse [2,3]. Elle peut être partielle, avec conservation de l'extension contre résistance [4], mais il s'agit le plus souvent d'une avulsion complète avec détachement d'un fragment osseux au dépend du bec de l'olécrane [4,5]. L'extension contre résistance est alors impossible. Plus rarement, des ruptures à la jonction tendinomusculaire ou du tendon lui-même ont été rapportées [6,7]. Certains facteurs prédisposant sont retrouvés dans la littérature tels que les injections intra-tendineuses de stéroïdes, l'hypersollicitation du tendon du triceps au cours des activités sportives

intensives, et dans certaines maladies métaboliques ou hormonales (insuffisance rénale avec hyperparathyroïdie secondaire, diabète). Le diagnostic clinique repose surtout sur l'interrogatoire qui précise le mécanisme et les signes de début avec, à la palpation, une dépression sus-olécraniennne et l'impossibilité d'extension du coude contre résistance. Il est décrit dans la littérature un seul cas d'avulsion traumatique du tendon du triceps brachial compliqué d'un syndrome aigu de compression du nerf cubital, ayant nécessité une intervention chirurgicale urgente permettant l'évacuation de l'hématome comprimant le nerf ulnaire [8]. Dans notre cas rapporté, on n'a pas noté de lésion du nerf cubital, ni du ligament collatéral médial. La radiographie standard permet surtout d'éliminer une fracture et de rechercher un arrachement d'une pastille au dépend de l'olécrane [9,10]. L'échographie et l'IRM trouvent leur intérêt dans les ruptures partielles. Le traitement doit être précoce. La réparation directe est possible dans les trois premières semaines après la rupture. En cas d'avulsion, le fragment osseux est excisé pour éviter tout risque de pseudarthrose [11]. La fixation du tendon sur l'olécrane est assurée avec un fil non résorbable par une suture de type Bunnell [5]. Elle peut être réalisée par des tunnels Trans-osseux [4,12], sur un lambeau de périoste [4] ou par des ancrs. La technique de fixation par des tunnels dans l'olécrane paraît la plus fiable. En cas de rupture plus proximale, intra tendineuse ou à la jonction musculo-tendineuse, la réparation est assurée par sutures directes des deux extrémités. Les plasties tendineuses ont leur place au cours des ruptures du tendon du triceps sur tendinopathie dégénérative évoluée, ou lors des ruptures diagnostiquées tardivement responsables de rétractions tendineuses. L'utilisation du tendon gracilis et demi-tendineux semble être l'autogreffe idéale [13,14]. L'articulation du coude est ensuite immobilisée à 125° d'extension pendant 21 jours, suivie d'une période de rééducation de six semaines (passive de trois semaines puis active de renforcement musculaire pendant trois semaines [15]). Cette attitude thérapeutique utilisée par la majorité des auteurs obtient constamment de bons résultats fonctionnels, avec récupération d'une extension complète du coude contre résistance avec charge permettant la reprise d'une activité sportive normale [15]. La réinsertion Trans-osseuse est protégée pendant deux ou trois semaines par immobilisation plâtrée, suivie d'une rééducation passive puis active avec renforcement musculaire, donne de très bons résultats [9,10]. Pour les ruptures partielles récentes, les auteurs préconisent un traitement conservateur basé sur une immobilisation et la rééducation [16]. D'autres privilégient un traitement chirurgical dans certaines formes incomplètes qui dépassent 50 % d'où

l'intérêt, dans ce cas, de l'imagerie par résonance magnétique pour évaluer l'étendue de la lésion [17]. La réparation chirurgicale précoce dans les ruptures partielles est controversée [18] car la rupture est généralement bien tolérée chez les patients sédentaires présentant une faible demande fonctionnelle. Sierra [3] propose un traitement conservateur chez tous les patients ayant une rupture partielle du tendon du triceps, mais il ne tient pas en compte de la demande fonctionnelle des patients sportifs. Quand la rupture est associée à une fracture de la tête radiale ou à une lésion du ligament collatéral médial, la chirurgie devient obligatoire [19]. Les auteurs pensent que les jeunes sportifs de haut niveau nécessitent une réparation chirurgicale afin d'éviter le risque d'évolution vers une rupture totale et une dégradation fonctionnelle [20,21]. Devant une lésion fraîche, chez un sujet jeune actif présentant une rupture complète, la fixation sur l'olécrane par des tunnels Trans-osseux paraît souhaitable afin d'optimiser la force et l'amplitude d'action du triceps. Elle permet d'obtenir de bons résultats fonctionnels. En revanche, si la lésion est ancienne, on peut discuter l'opportunité d'une plastie tendineuse.

CONCLUSION

L'avulsion traumatique du tendon tricipital brachial est rarement décrite dans la littérature. Un examen minutieux permet de poser le diagnostic précoce. La réinsertion Trans-osseuse du tendon semble le traitement idéal si on veut restaurer la force de flexion-extension de l'avant-bras.

REFERENCES

1. Van Riet RP, Morrey BF. Surgical treatment of distal triceps ruptures. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:1961–7.
2. Mair SD, Isbell WM, Gill TJ, Schlegel TF, Hawkins RJ. Triceps tendon ruptures in professional football players. *Am J Sports Med* 2004;32:431–4.
3. Sierra RJ, Weiss NJ, Shrader MW, Steinmann SP. Acute triceps ruptures: case report and retrospective chart review. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:130–4.
4. Farrar EL, Lippert FG. Avulsion of the triceps tendon. *Clin Orthop Relat Res* 1981;161:242–6.
5. Morrey B. Tendon injuries about the elbow. In: Morrey B, editor. *The elbow and its disorders*. Philadelphia: WB Saunders; 1993. p. 492–504.
6. Wagner JR, Cooney WP. Rupture of the triceps muscle at the musculotendinous junction: a case report. *J Hand Surg [Am]* 1997;22:341–3.
7. Bach JrBR, WarrenRF. Tricepsrupture. A case report and literature review. *Am J Sports Med* 1978;15:285–9.
8. Duchow J, Kelin J. Acute ulnar nerve compression syndrome in a power lifter with triceps tendon rupture. A case report. *Int J sports Med* 2000;21:308–10.
9. Carpentier E. Tourne. Avulsion traumatique du tendon ticipital brachial. *Ann Chir Main* 1992;11:163–5.
10. Gerard F, Marion A, Garbuio P. Avulsion traumatique distale du triceps brachial. *Ann Chir Main* 1998;17:321–4.
11. Roger B, Antoine JS, De Labareyre H, Peyre M. Choix et intérêt de l'imagerie dans les ruptures basses du tendon du triceps brachial. 14,13 : résumé du congrès de la SFTS; 1997.
12. Levy M, Fishel RE, Stern GM. Triceps tendon avulsion with or without fracture of the radial head a rare injury? *J Trauma* 1978;18:677–9.
13. Weistroffer CDRJK, Mills WJ, Shin AY. Recurrent rupture of the triceps tendon repaired with hamstring tendon autograft augmentation: a case report and repair technique. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:193–6.
14. DosRemediosC, BrossetT, ChatelotC. Réparation d'une rupture complète du triceps brachial par greffe tendineuse au DIDT. À propos d'un cas et revue de la littérature. *Chir Main* 2007;26:154–8.
15. Sherman H, Stephan J. Triceps tendon avulsion in a professional body builder. *Am J sports Med* 2000;12:328–9.
16. Viega SF. Avulsion of the triceps tendon. *Orthop Rev* 1990;19:533–6.
17. Sollender JL, Rayan GM, Barden GA. Triceps tendon avulsion in weight lifters. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:151–3.
18. Inhofe PD, Moneim MS. Late presentation of tricepsrupture. A case report and review of the literature. *Am J Orthop* 1996;25:790–2.
19. Tatebe M, Horii E, Nakamura R. Chronically ruptured triceps tendon with avulsion of the medial collateral ligament: a report of 2 cases. *J Schouler Elbow Surg* 2007;16:e5–7.

20. Strauch RJ. Biceps and triceps injuries of the elbow. Orthop Clin North Am 1999;30:95–107.

21. Levy M. Repair of triceps tendon avulsion or rupture. J Bone Joint Surg Br 1978;69:115.

	AGE	SEXE	COTE	ATCD	MECANISME	ETIOLOGIE	LESIONS ASSOCIEES
Cas:1	30	M	DROIT	0	CHUTE SUR LA MAIN	ACCIDENT DE SPORT	0
Cas:2	21	M	DROIT	0	CHUTE SUR LA MAIN	ACCIDENT DE SPORT	0
Cas:3	26	M	GAUCHE	0	CHUTE SUR LA MAIN	ACCIDENT DE SPORT	0
Cas:4	28	M	DROIT	0	SOULEVEMENT D'UN POIDS	ACCIDENT DE TRAVAIL	0
Cas:5	32	M	GAUCHE	0	SOULEVEMENT D'UN POIDS	ACCIDENT DE TRAVAIL	0
Cas:6	36	M	DROIT	IR	CHUTE SUR LA MAIN	AVP	0
Cas:7	24	M	GAUCHE	0	CHUTE SUR LA MAIN	AVP	FRACTURE TETE RADIALE
Cas:8	30	F	DROIT	0	CHUTE SUR LA MAIN	ACCIDENT DE SPORT	0

Tableau 1 : Résumé des observations médicales

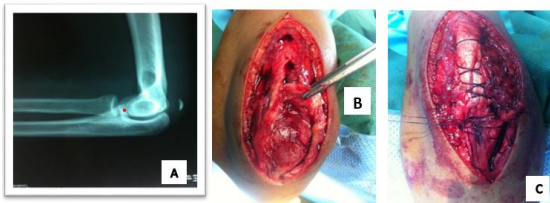


Figure 1:

- A : Radiographie du coude de profil montrant un arrachement d'un copeau osseux du bec olécranien
 B : Vue peropératoire d'une avulsion complète du tendon tricipital emportant une pastille osseuse
 C : Réinsertion Trans-olécraniennne du tendon après réalisation de deux tunnels Trans-osseux



Figure 2:

- A : radiographie standard du coude montrant avulsion du triceps brachial.
 B : aspect scannographique d'avulsion du triceps brachial.
 C : réinsertion Trans-olécraniennne complétée par cerclage.



SÉRIER

LA PRISE EN CHARGE DES PLAIES NERVEUSES : À PROPOS DE 38 CAS

M. Hammouti, M. Abartal, J. Karbal, M. Aaroud
, J. Jebari, A. Daoudi

Traumatologie-Orthopédie A, CHU Mohamed 6,
Oujda

RESUME

INTRODUCTION : Les plaies nerveuses du membre supérieur sont un motif fréquent de consultation, Ces lésions constituent de véritables urgences chirurgicales, pouvant compromettre le pronostic fonctionnel des patients.

MATERIELS ET METHODES : Nous rapportons l'expérience du service de traumatologie orthopédie A au sein du CHU Mohammed VI de OUJDA en étudiant 38 cas des plaies des nerfs périphériques du membre supérieur traités et suivis au niveau du service sur une période de 3 ans de septembre 2019 à novembre 2022

RESULTATS : Les résultats de notre étude se répartissent de la manière suivante : 4 cas (10,52%) ont été classés comme excellents, marquant une récupération exceptionnelle. Dans 11 cas (28,94%), les résultats ont été considérés comme très bons, soulignant une récupération très satisfaisante. De plus, 15 cas (39,47%) ont été catégorisés comme bons, indiquant une récupération positive. Pour 6 cas (15,78%), les résultats étaient de niveau moyen, reflétant une récupération modérée. Néanmoins, dans 2 cas (5,26%), les résultats étaient moins favorables.

CONCLUSION : plusieurs facteurs influent significativement sur les résultats thérapeutiques, notamment l'expérience du chirurgien, la disponibilité du matériel de microchirurgie au bloc des urgences, le délai opératoire, l'âge du patient, le nerf atteint, et l'association de lésions. La fréquence des plaies nerveuses liées à des agressions souligne la nécessité de mettre en place des actions de prévention appropriées, telles que la lutte contre l'addiction, la restriction du port d'armes blanches, et un suivi rigoureux des pathologies psychiatriques.

Mots Clés : Plaie nerveuse ; suture épipérineurale ; sensitive ; motrice ; Réparation nerveuse.

ABSTRACT

INTRODUCTION : Nerve wounds of the upper limb are a frequent consultation reason, These lesions constitute real surgical emergencies, which can compromise the functional prognosis of patients.

MATERIALS AND METHODS : We report the experience of the orthopedic trauma department within the University Hospital Mohammed VI of OUJDA by studying 38 cases of peripheral nerve wounds of the upper limb treated and followed at the department level over a 3-year period from September 2019 to November 2022.

RESULTS : The results of our study can be broken down as follows: 4 cases (10.52%) were classified as excellent, marking an exceptional recovery. In 11 cases (28.94%), the results were considered very good, underlining a very satisfactory recovery. A further 15 cases (39.47%) were categorized as good, indicating a positive recovery. For 6 cases (15.78%), the results were of average level, reflecting moderate recovery. Nevertheless, in 2 cases (5.26%), results were less favorable.

CONCLUSION : Several factors have a significant influence on the therapeutic outcome, including the surgeon's experience, the availability of microsurgical equipment in the emergency department, the operating time, the patient's age, the nerve affected, and the combination of lesions. The frequency of assault-related nerve injuries highlights the need for appropriate preventive actions, such as combating addiction, restricting the carrying of edged weapons, and rigorous monitoring of psychiatric pathologies.

INTRODUCTION

Les membres supérieurs, par leur complexité anatomique et leur rôle central dans nos activités quotidiennes, sont souvent sujets à diverses formes de blessures. Parmi ces traumatismes, les plaies nerveuses représentent un défi unique, nécessitant une compréhension approfondie et une prise en charge spécialisée.

Les lésions des nerfs périphériques du membre supérieur constituent un motif fréquent de consultation dont les circonstances de survenue restent variables. [1] Elles sont souvent associées à d'autres lésions tendineuses, vasculaires et osseuses faisant d'elles de véritables urgences chirurgicales qui peuvent engager le pronostic fonctionnel des patients avec parfois d'importantes répercussions socioprofessionnelles et économiques. [1]

Notre étude a intéressé les plaies des nerfs périphériques récentes excluant les plaies du plexus brachial.

MATERIELS ET METHODES

Nous rapportons l'expérience du service de traumatologie orthopédie A au sein du CHU Mohammed VI de OUJDA en étudiant 38 cas des plaies des nerfs périphériques du membre supérieur traités et suivis au niveau du service sur une période de 3 ans entre septembre 2019 et novembre 2022.

Tous les patients ont bénéficié d'un examen clinique méthodique et attentif pour établir un bilan lésionnel complet. Mais du fait de la douleur et parfois de l'agitation du patient, cette première appréciation était souvent insuffisante.

En étudiant 38 cas des plaies des nerfs périphériques du membre supérieur traités et suivis au niveau du service. Il y avait 29 hommes et 9 femmes d'un âge moyen de 29 ans (17 à 53 ans). Ces plaies nerveuses étaient dues dans la majorité des cas aux agressions par arme blanche (62.7%), suivies par l'automutilation (18.1%), les AVP (12.5%), et Les accidents de travail (11.5%). L'agent causal était dans 58 % une arme blanche (couteau, cutter, rasoir), dans 28 % des cas un morceau de verre et 8 % des cas une scie circulaire ou équivalent.

L'évaluation Psychologique : Il est également essentiel d'inclure une évaluation psychologique dans le processus diagnostique. Les plaies nerveuses peuvent avoir des répercussions psychologiques significatives, et une compréhension approfondie de l'état émotionnel du patient peut influencer le plan de traitement et la réhabilitation.

Dans notre série 2 patients étaient suivis au service de psychiatrie pour des troubles psychiatriques. Les habitudes toxiques (tabagisme, éthyisme) ont été rapportées chez 27 de nos patient. La répartition des plaies en fonction de leur localisation se présente comme suit : les plaies du poignet représentent 50% des cas (19 cas), suivies des plaies de la main avec 28,94% des cas (11 cas). Les atteintes de l'avant-bras sont observées dans 12,15% des cas (5 cas), tandis que les plaies du coude sont présentes dans seulement 5,26% des cas (2 cas). Les plaies du bras sont la moins fréquente, avec un seul cas, soit 2,63%. Fig 1

Parmi les cas étudiés, des lésions tendineuses ont été observées dans 86,84% des cas, avec une prévalence notable dans les plaies du poignet et de la main. Parallèlement, les lésions vasculaires ont également été identifiées dans 47,36% des cas. Ces lésions tendineuses et vasculaires peuvent engendrer des défis supplémentaires dans la récupération fonctionnelle.

Dans l'évaluation de nos résultats, nous avons suivi les critères établis par CHANSON et MICHON, lesquels prennent en compte la récupération motrice,

sensitive et fonctionnelle. Chaque nerf est évalué selon trois critères, chacun noté sur une échelle de 0 à 4.

Le potentiel de récupération était corrélé à l'âge, et il s'est avéré plus favorable chez les patients plus jeunes.

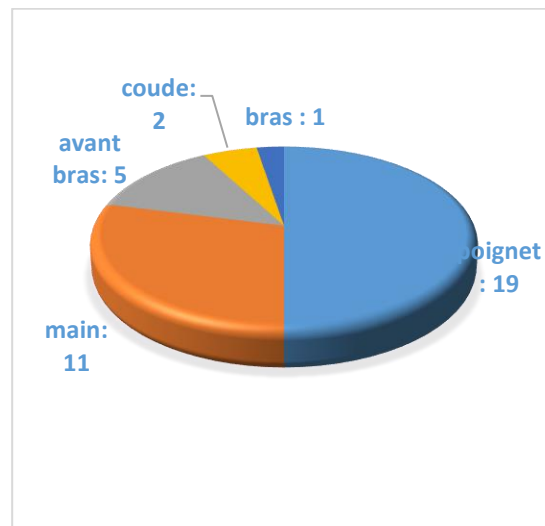


Fig 1 . Répartition des plaies en fonction de leur localisation

RESULTATS

Toutes les interventions ont été effectuées en situation d'urgence. La réparation a été effectuée sous anesthésie locorégionale ou générale. L'exploration a été initialement effectuée en suivant une technique d'agrandissement en forme de « S » ou en « Zigzag », ce qui a contribué à une meilleure appréciation des lésions.

Après parage des parties molles et bilan lésionnel. L'exploration a révélé que sur les 38 cas examinés, 29 présentaient une section totale, représentant ainsi un pourcentage de 76,31%. Une section partielle a été identifiée dans 7 cas, ce qui équivaut à 23,69%.

Les lésions musculaires intéressaient le corps charnu étaient retrouvées chez 11 patients (28.94%) ; Les atteintes tendineuses étaient retrouvées dans 33 cas, soit 86,84%, il s'agissait d'une section totale dans 28 cas soit un pourcentage de 84.84%, d'une section partielle dans 6 cas, soit 18.1%.

Dans notre étude, 19 de nos patients ont présenté des lésions artérielles, soit un pourcentage de 47,36%.

Les plaies isolées du nerf ulnaire étaient les plus fréquentes, observées dans 15 cas, représentant ainsi 39,47% des cas. L'atteinte isolée du nerf médian a été identifiée dans 11 cas, soit 28,94%, dont 8 cas au niveau du poignet, 2 cas au niveau de la main et 1 cas au niveau de l'avant-bras. La branche sensitive du nerf radial a été lésée dans 5 cas, soit 13,15%.

L'association lésionnelle la plus fréquente impliquait les nerfs médian et ulnaire, constatée dans 5 cas, soit 13,15%, et concernait l'avant-bras. Notre étude a également révélé deux cas de rupture de trois nerfs, représentant un pourcentage de 5,26%.

Les lésions artérielles et tendineuses ont été réparées. Pour les tendons, la réparation a été réalisée à l'aide d'un point en cadre à deux brins longitudinaux (Kessler modifié) avec du fil non résorbable 3/0 ou 4/0, en fonction de calibre du tendon. Cette suture a été renforcée par un surjet périphérique effectué avec du fil non résorbable 5/0.

Quant aux artères, la réparation a été exécutée sous microscope, utilisant des fils non résorbables de calibre 9/0.

En ce qui concerne la réparation des lésions nerveuses Les méthodes de réparation utilisées dans notre série ont été diversifiées. Plus précisément, la suture épipérineurale a été employée dans la grande majorité des cas, soit dans 37 situations (97,36%). En revanche, la suture épineurale a été adoptée dans un seul cas, constituant ainsi 2,6% des interventions. (Fig 2)

la réparation a été réalisée en utilisant une loupe binoculaire, permettant une vision détaillée et améliorée de la zone de travail. En cas de section nerveuse associée à une contusion entraînant une perte de substance inférieure à 2 cm après la recoupe nerveuse, notre choix a été de réaliser une suture microchirurgicale directe sans tension. La position du poignet en flexion a été privilégiée pour cette procédure, éliminant ainsi le besoin d'une greffe nerveuse. À noter que nous n'avons jamais eu recours à la méthode de réparation nerveuse utilisant un tube synthétique.

Lorsque les plaies étaient localisées en regard du ligament annulaire antérieur du carpe, nous avons systématiquement opté pour l'ouverture du canal carpien. Cette démarche visait à assurer une exposition optimale du nerf médian, facilitant ainsi une réparation minutieuse.

Une immobilisation par une attelle plâtrée a été appliquée à tous nos patients après l'intervention, immobilisant le membre opéré. L'objectif principal de cette mesure était d'éviter toute tension au niveau de la zone de suture. Cette immobilisation a été maintenue de manière systématique pendant une période moyenne de 3 à 4 semaines.

Tous nos patients ont bénéficié d'une rééducation motrice, avec en moyenne 10 séances, suivies d'une période d'auto-rééducation. Cette approche souligne l'importance d'un suivi post-opératoire personnalisé, visant à maximiser la récupération motrice des membres opérés.

Pour évaluer nos résultats, nous avons suivi les critères établis par CHANSON et MICHON, lesquels prennent en considération la récupération motrice, sensitive et fonctionnelle. Chaque nerf fait l'objet d'une évaluation basée sur trois critères, chaque note variant de 0 à 4. [1] [2] [16] (Fig 3)

Ce système de cotation nous a fourni la possibilité de classer les résultats obtenus en six catégories distinctes, à savoir : excellent, très bon, bon, moyen, médiocre et échec. Cette classification permet une

évaluation graduelle et précise de la performance post-opératoire, offrant une perspective détaillée sur la qualité de la récupération motrice, sensitive et fonctionnelle des nerfs traités. (Fig 4)

Nous avons réussi à évaluer les résultats pour l'ensemble de nos patients. Ces résultats se répartissent comme suit :

Dans 4 cas (10,52%), les résultats ont été considérés comme excellents, soulignant une récupération exceptionnelle. Pour 11 cas (28,94%), les résultats ont été évalués comme très bons, indiquant une récupération très satisfaisante. Par ailleurs, 15 cas (39,47%) ont été classés comme bons, reflétant une récupération positive. Pour 6 cas (15,78%), les résultats étaient de niveau moyen, indiquant une récupération modérée. Cependant, dans 2 cas (5,26%), les résultats étaient moins favorables.

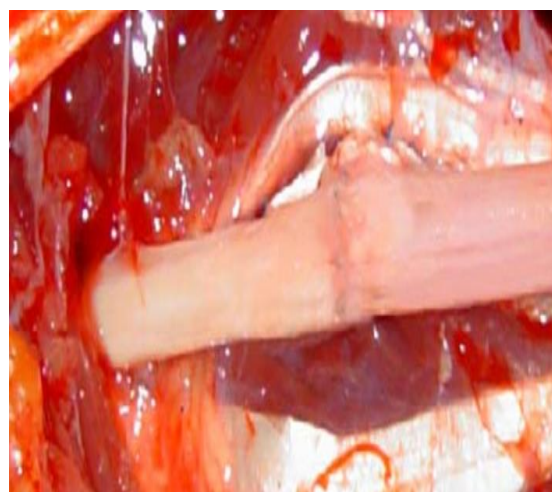


Fig2. Suture épipérineurale du nerf médian au niveau du poignet (Service TR.A)

M : Récupération motrice	S : Récupération sensitive	G : Avis du malade et existence de douleur
M4 : Contraction normale	S4 : Weber < ou = 5 cm	G4 : Aucune gêne ni douleur
M3 : Contraction contre résistance	S3 : Weber < ou = 10 cm	G3 : Gêne discrète compatible avec une activité normale
M2 : Contraction contre pesanteur	S2 : Weber < ou = 20 cm	G2 : Gêne limitant les activités sans problèmes sérieux
M1 : contraction visible sans pesanteur	S1 : Weber > ou sensibilité de protection	G1 : Gêne ou douleur permanente rendant l'utilisation de la main difficile
M0 : Absence de contraction	M0 : anesthésie non protectrice ou dyesthésie	G0 : Main inutilisable

Fig3. Cotation de CHANSON et MICHON.

Résultats		Evaluation			
Utile		G	M	S	
	Excellent	4	4	4	
	Très bon	4	3	3	
	Bon	3	2	2	
Juste	Juste	< 3	2	2 et > 2	1 1
Mauvais	Pauvre	< 2	1	1 et > 1	0 0
	Inutile	< 1	0		

Fig4. Résultats selon l'évaluation de la cotation.

DISCUSSION

La plus importante des choses c'est de reconnaître l'anatomie descriptive du membre supérieur ; maîtriser le trajet et les rapports des différentes structures nerveuses. Le diagnostic de certitude

passer de l'examen clinique à l'exploration chirurgicale.

La prise en charge des plaies nerveuses consiste à savoir le type de la lésion. 3 types de lésions nerveuses sont décrites par la classification de SEDDON et 5 types par la classification de sunderland. [1] [3] [9]

Lors de l'examen clinique, il est essentiel de porter une attention particulière aux lésions vasculaires, tendineuses et osseuses qui peuvent être associées, du fait de leur proximité topographique, et de leur répercussion sur le fonctionnement de la main.

L'exploration chirurgicale nécessite une stricte conformité à des règles bien définies. En termes de voies d'abord, il est impératif d'éviter les incisions longitudinales qui interfèrent avec les plis de flexion. L'incision cutanée doit être aussi directe que possible, minimisant ainsi les décollements susceptibles de causer des complications telles que des hématomes ou des problèmes de cicatrisation. de plus L'incision doit être suffisamment large pour permettre une visualisation satisfaisante du champ opératoire.

Globalement En cas de section totale ou partielle, franche, nette, sans perte de substance l'attitude préconisée au niveau de la lésion nerveuse est la suture. [8]

Le traitement des plaies nerveuses repose sur des principes rigoureux, visant la réunion des deux extrémités après leur régularisation. L'intervention débute par une anesthésie générale ou locorégionale, accompagnée de l'application d'un garrot pneumatique à la racine du membre pour garantir des conditions optimales. [11] [13]

L'utilisation d'une instrumentation spécialisée, incluant un microscope optique et du matériel de dissection et de suture, est cruciale. La première réparation nerveuse est réalisée avec un soin particulier pour assurer la meilleure qualité possible. Une voie d'abord large est privilégiée pour faciliter la reconnaissance des extrémités nerveuses. [2] [7] [15]

La dissection du nerf est effectuée de manière courte et atraumatique afin d'éviter tout impact négatif sur la vascularisation et d'éviter une réaction fibrotique. Les tranches de section nerveuse sont nettoyées avec une solution de Ringer, excluant le sérum physiologique pour éviter toute décalcification du nerf. Une préparation minutieuse des extrémités nerveuses, avec une recoupe précise, est entreprise. [4] [5] [10] [13]

L'orientation optimale des extrémités nerveuses, configurées idéalement comme deux images en miroir, est recherchée. L'affrontement des tranches et la suture nerveuse se déroulent dans une position d'allongement des articulations pour minimiser la tension. La suture, réalisée sans tension. Enfin, la suture est protégée par une immobilisation, contribuant ainsi à une récupération optimale tout en

prévenant d'éventuelles complications post-opératoires. [2] [4] [6] [12] (Fig5)

En cas de contusion ou de perte de substance, il est nécessaire de localiser les extrémités nerveuses sur place et de procéder à une réparation secondaire dès que les conditions trophiques locales sont jugées satisfaisantes, habituellement après un délai de 4 à 6 semaines. les autogreffes ont été considérées comme la référence dans le traitement des pertes de substance nerveuse périphérique.

L'analyse de la littérature révèle l'influence de plusieurs facteurs pronostiques sur les résultats des réparations nerveuses. Ces facteurs incluent l'âge du patient, la réparation artérielle, le degré de contusion nerveuse, le nombre de tendons sectionnés, ainsi que l'atteinte du côté dominant.

Dans la série de A. Kilinc [7], 75% des patients avaient des lésions vasculaires (artère radiale et/ou artère ulnaire) par rapport à 47,36% dans notre série.

A. Kilinc [7] et Durandea.A [2] mettent en évidence que la suture directe épipérineurale offre des résultats satisfaisants et demeure la méthode la plus recommandée dans le cas des plaies nerveuses fraîches sans perte de substance.

L'immobilisation a pour objectif de protéger les points de suture, garantissant ainsi une préservation adéquate de la zone opérée. Cette approche favorise un processus de guérison optimal en limitant les mouvements du membre. Elle joue également un rôle crucial dans le traitement des lésions associées à un traumatisme nerveux, une fracture ou une luxation. [1] [14] [15]

L'objectif de la réparation des plaies nerveuses est de rétablir une fonction manuelle normale ou, à tout le moins, de fournir des possibilités de préhension de la main, offrant ainsi un niveau d'autonomie satisfaisant.

Dans notre étude, les sutures nerveuses ont abouti à des résultats utiles dans 78.48% des cas. En revanche, A. Kilinc [7] a rapporté un taux de 70% dans sa propre série.



Fig5. Suture du nerf ulnaire et de l'artère ulnaire par des points termino-terminal.

CONCLUSION

En conclusion, plusieurs facteurs influent significativement sur les résultats thérapeutiques, notamment l'expérience du chirurgien, la disponibilité du matériel de microchirurgie (comme le microscope optique) au bloc des urgences, le délai opératoire, l'âge du patient, le nerf atteint, et l'association de lésions. La suture épipérineurale est fortement préconisée par plusieurs auteurs en raison de son efficacité pour assurer un bon affrontement des extrémités nerveuses, et par conséquent, un résultat histologique et thérapeutique optimal. La fréquence des plaies nerveuses liées à des agressions souligne la nécessité de mettre en place des actions de prévention appropriées, telles que la lutte contre l'addiction, la restriction du port d'armes blanches, et un suivi rigoureux des pathologies psychiatriques.

REFERENCES

- [1] Ducloyer.P,Sedel.L,Peraud-Ducloyer.H : Traumatismes des nerfs périphériques. Campus de Neurochirurgie Jan 2009
- [2] Durandeau.A, Fabre.T : Lésions traumatiques des nerfs périphériques (plexus brachial exclu). Encycl.Méd.chir, Appareil locomoteur, 15-003, 2013,12 p.
- [3] Herzberg.G, Ehrard.L, Boissier.F : Anatomie chirurgicale et microchirurgicale du nerf périphérique. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT.
- [4] Lésions traumatiques des nerfs périphériques, 1997, vol.64, 1-11. Durandeau.A, Fabre.T : Chirurgie des nerfs périphériques. Encycl.Méd.chir, Techniques chirurgicales-OrthopedieTraumatologie, 44-075, 2001,11p.
- [5] MT Houdek, AY Shin : Management and Complications of Traumatic Peripheral Nerve Injuries Hand clinics, 2015 – Elsevier
- [6] Pellissier.P,Pages.M: Pathogénie des lésions des nerfs périphériques et de leur réparation. Ann. Réadaptation. Méd. Phys., 1991, 34,371-375
- [7] A Kilinc, SB Slama, T Dubert, A Dinh, N Osman : Résultats de la réparation primaire des plaies du nerf médian et du nerf ulnaire au poignet Chirurgie de la main, 2009 – Elsevier
- [8] J. Braga Silva, G.M. Marchese , C.G. Cauduro , M. Debiasi : Nerve conduits for treating peripheral nerve injuries: A systematic literature review Hand Surgery and Rehabilitation (2016)
- [9] M.-C.Blancher,L.Noel et P.Liverneaux : Plaies nerveuses : évaluation et rééducation de la sensibilité Philippe Liverneaux, Christophe Chantelot La traumatologie des parties molles de la main Springer –Verlag France, Paris 2011
- [10] Alnot.J.Y : Les différentes possibilités thérapeutiques : suture directe, greffe nerveuse, neurolyse. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Lésions traumatiques des nerfs périphériques, 1997, vol.64, 48-56.
- [11] Merle.M, G Dautel: Plaies des nerfs. La main traumatique.Tome I.- 2009 - Elsevier Health Sciences
- [12] Revol.M, Servant.J.M, Banzet.P : Technique de la suture d'un nerf périphérique. J.Chir, 1988, 125, 1,48-51.
- [13] Edshage : Peripheral nerve suture. Acta.Chir.Scand, Supp I, 1964, 331, 7.
- [14] C. Desouches, O. Alluin, N. Mutaftschiev, E. Dousset, G. Magalon, J. Boucraut, F. Feron, P. Decherchi : La réparation nerveuse périphérique : 30 siècles de recherche, Revue Neurologique, Volume 161, Issue 11,2005, Pages 1045-1059,
- [15] Palispis WA, Gupta R. Surgical repair in humans after traumatic nerve injury provides limited functional neural regeneration in adults. Exp Neurol. 2017 Apr;290:106-114. doi: 10.1016/j.expneurol.2017.01.009. Epub 2017 Jan 19. PMID: 28111229.
- [16] Michon J, Amend P, Merle M. Microsurgical Repair of Peripheral Nerve Lesions: A Study of 150 Injuries of the Median and Ulnar Nerves. In: Samii M, éditeur. Peripheral Nerve Lesions. Berlin, Heidelberg: Springer; 1990. p. 343-56.



CAS CLINIQUE

**“AN EXCEPTIONAL CASE OF
AN OPEN PROXIMAL
INTERPHALANGEAL
DISLOCATION OF THE 5TH
FINGER, INCOERCIBLE,
WITH INTERPOSITION OF
THE TENDON AND WITHOUT
RUPTURE AND FRACTURE”**

A. Tamdy¹, Y. Benyass¹, J. Boukhriss¹, D. Benchebba¹, B. Chafry¹, S. Bouabid², M. Boussouga³

1- all authors from the Trauma and Orthopaedic Surgery Department 2 of the Mohammed V Military Training Hospital in Rabat, Morocco.

2- Head of Department of Trauma and Orthopaedic Surgery 1 at the Mohammed V Military Training Hospital in Rabat, Morocco.

3- Head of Trauma and Orthopaedic Surgery at the Mohammed V Military Training Hospital in Rabat, Morocco.

SUMMARY

Open dislocations of the proximal interphalangeal joint are rare, even more so in the absence of fracture and tendon injury.

The management must be rapid, in emergency, for a reduction of the articular surface, a stabilization and an early functional re-education, guaranteeing a fast recovery of the function and to avoid the complications dominated by the stiffness which can endanger the function of the finger and consequently that of the hand with a repercussion on the force of gripping and squeezing, in particular when they concern the 5th finger, the one of the force.

This is what we will keep in mind in the case of the patient in our study who presents with a proximal interphalangeal dislocation of the 5th finger of the right (dominant) hand without an associated phalangeal fracture and without tendon rupture.

INTRODUCTION

The 5th finger is the second most important finger in terms of function, after the thumb and index finger clamp, and is the finger of strength. The proximal interphalangeal joint has only one degree of freedom, a flexion of P2/P1 of 120°.

Dislocation is a total and permanent loss of contact of the articular surfaces between P2 and P1, it leads to a rupture of the articular capsule, sometimes of the collateral ligaments, which should be systematically looked for, a tendon rupture or an associated fracture. The mechanism is most often indirect with a fall of object.

The skin opening can therefore be from inside to outside (very rarely), but more often from outside to inside, with the added risk of infection.

Surgery on the hand is delicate, the finger being described as an "ungrateful" organ, sometimes with poor functional results. It must be urgent and adapted to ensure a good functional recovery, the essential factor of which is functional re-education which must be started early to avoid stiffness.

CLINICAL CASE

This is a 33-year-old patient, a right-handed mine worker, who fell from a height, landing on the fingers of the right hand.

He presented during our shift, at H3 of the trauma, pain and total functional impotence of the 5th finger. Inspection showed a deformity and shortening of the 5th finger, a transverse skin opening opposite the open interphalangeal joint, with exposure of the base of P2, the deep flexor tendon was embedded in the proximal interphalangeal joint, below P2.

The wound was clean.

There was no vascular involvement clinically.

Mobilisation was not attempted.

Figure 1 shows the clinical appearance on admission. We first made a clean dressing on the ward and the patient was taken directly to the radiology room for an X-ray of the hand and the overlying joints, as part of a search for TEMS (stepped trauma of the upper limb).

The X-ray, as shown in Figure 2, showed a proximal palmar (anterior) interphalangeal dislocation, no associated fracture of the phalanges, no foreign body. The rest of the radiological work-up was unremarkable, i.e., the radiographs of the wrist, elbow and shoulder were normal.



Figure 1 : Clinical appearance on admission



Figure 2 : X-ray image of the dislocation, with no bone damage.

The patient was taken to the operating room, where he received locoregional anaesthesia via an axillary block.

We placed a pneumatic tourniquet, inflated to 250mmhg, after careful basting and draping.

We enlarged the wound using a Bruner approach, and performed a good saline lavage for proper exploration and then placed traction wires. Exploration showed that the PIP was dislocated, the deep flexor tendon was incarcerated without damage to the joint, the joint capsule was ruptured and the collateral ligaments and pedicles were intact.

We performed a joint reduction, disimpaction of the tendon. We tested the stability intraoperatively. The joint was stable, there was no lateral laxity.

After an abundant saline lavage, the capsule was sutured and the skin was closed.

Postoperative immobilisation was done with a posterior splint.

Active mobilisation was started the next day, with the patient being discharged after the dressing was changed, which was clean.

We saw him again in consultation at D7, then at D15 when the splint was removed, then at 1 month and then at 3 months, with full recovery of finger flexion.

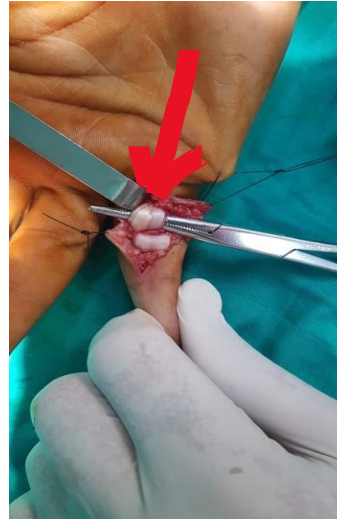


Figure 3 : Intraoperative appearance of flexor tendon dislocation and incarceration

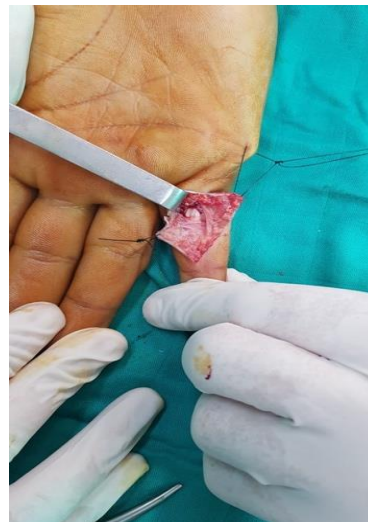


Figure 4 : Image after reduction



Figure 5 : Post-operative immobilisation with a posterior splint

DISCUSSION

Open proximal palmar interphalangeal dislocations in the absence of a fracture are very rare, the literature review in this sense finds only one case.

The majority of studies report either dorsal dislocations, which are much more frequent, or palmar dislocations with associated fractures or lateral ligament injuries, which are by far more frequent and most often overlooked.

The study by Romo RR (1) reports cases of dislocation associated with a fracture, postoperative immobilisation required placement of a Kirshner pin for 03 weeks, their results reported joint stiffness as the main complication.

In the series by Rosenstadt (2), 18 patients were included, of which only 1 had our inclusion criteria, he was treated like our patient and he also had a lateral collateral ligament injury, the result was a "swan neck" deformity with limited extension.

A study carried out by Floriant (3), reports mainly cases of neglected dislocations of the PIP, mistaken for simple sprains. His study made it possible to set up an algorithm for management by the surgeon according to the lesion assessment. Another study by Amélie Faraud (4) groups together different types of associated lesions, treated orthopedically after surgical reduction, 40% of the patients in her study still had climatic pain that did not interfere with function in any way.

In a study carried out by S Pechlaner (5), involving more than 17,000 patients over a period of 05 years, all of whom were "Alpine skiers", 8% of them suffered injuries to the long fingers. The most frequent injuries were to the palmar capsule of the proximal interphalangeal joint. The most frequent ligament injury was to the radial collateral ligament of the 5th finger.

We have reviewed the various articles, all of which report either fracture-luxations or closed dislocations.

Our patient's case was managed without the need for temporary pinning, and the treatment gave a very good result without stiffness.

The case of our patient is exceptional, whose evolution was very satisfactory from a functional point of view, the return to daily activities was from the 03rd month, a sequential pain, which disappeared towards the 08th month.

CONCLUSION

The aim of our study is to report a very rare case of open proximal interphalangeal dislocation, as well as to make general practitioners aware of the need for a careful clinical examination and to always refer to an orthopaedic surgeon for a complete lesion assessment.

We hope that our management has ensured a full functional recovery for our patient.

REFERENCES

- 1- Fracture dislocation of the proximal interphalangeal joint. Romo RR, * Fernández JV, ** Camacho JG, *** Tarazona PV, *** Quinzanos JF, **** Centro Médico ABC
- 2- *Palmar fracture dislocation of the proximal interphalangeal joint.* B E Rosenstadt¹, S Z Glickel, L B Lane, S J Kaplan. *J Hand Surg Am*
- 3- *Irreducible Dislocations of the Proximal Interphalangeal Joint: Algorithm for Open Reduction and Soft-tissue Repair* Florian S. Frueh, MD, Philippe Vogel, MD,[†] and Philipp Honigmann, MD* *Plast Reconstr Surg Glob Open. Published online 2018 May 18*
- 4- Luxations des articulations interphalangiennes proximales des doigts : série rétrospective monocentrique continue de 102 cas. Amélie Faraud, Stéphanie Delclaux, Dan Israel, Aymeric André, Costel Apredoaei, Michel Rongières, Paul Bonnevalle, Pierre Mansat. Service orthopédie traumatologie chirurgie de la main, hôpital Pierre-Paul Riquet, Toulouse, France
- 5- Hand Injuries in Alpine Skiing. S.Pechlaner, K Suckert, R Sailer. The Innsbruck University Clinic for Traumatology. PubMed.



CAS CLINIQUE

PLACE DE L'ENCLOUAGE CENTROMÉDULLAIRE DE L'HUMERUS COMME TRAITEMENT PREVENTIF DU Kyste Osseux Essentiel (KOE)

**M. Sbihi, R. Badaoui, O. Troussi, A. Tamdy,
A. Rabah, H. El Azhari, Y. Benyass, J. Boukhriss,
D. Benchebba, B. Chafry**

Service de traumatologie orthopédie hôpital
militaire d'instruction MED V

RESUME

Le kyste osseux essentiel (KOE) est une tumeur bénigne de l'enfant et de l'adolescent touchant préférentiellement les métaphyses proximales de l'humérus et du fémur. L'objectif de ce travail est de préciser la place de l'enclouage centromédullaire comme traitement préventif des fractures de l'humérus où siège le kyste osseux.

Nous disposons d'une observation d'un kyste osseux essentiel de l'extrémité supérieure de l'humérus chez un patient de 22 ans, qui a présenté des douleurs de l'épaule droite évoluant progressivement depuis 10 mois. Une radiographie standard et une IRM ont montré un aspect en faveur d'un kyste osseux essentiel. Le traitement a consisté en un curetage avec enclouage centromédullaire. L'étude anatomopathologique a permis de confirmer le diagnostic.

Mots clés : kyste osseux essentiel, enclouage centromédullaire de l'humérus

ABSTRACT

The essential bone cyst (KOE) is a benign tumor in children and adolescents preferentially affecting the proximal metaphysis of the humerus and the femur. The objective of this work is to specify the place of intramedullary nailing as preventive treatment of humerus fractures where bone cysts are located.

We have a case report of an essential bone cyst at the upper extremity of the humerus in a 22-year-old patient who presented with right shoulder pain progressively evolving for 10 months. A standard X-ray and an MRI showed an aspect in favor of an essential bone cyst. Treatment consisted of curettage with intramedullary nailing. Anatomopathological study confirmed the diagnosis.

Key words essential bone cyst, intramedullary nailing of the humerus

INTRODUCTION

Le kyste osseux essentiel (KOE) appelé aussi kyste osseux solitaire est une tumeur bénigne de l'os caractérisée par une lésion ostéolytique bénigne à contenu liquidien¹. Ce sont des lésions fréquentes chez les sujets jeunes pouvant parfois passer inaperçus en l'absence de douleur, ils peuvent entraîner un amincissement des corticales fragilisant l'os et augmentant le risque de survenue de fracture.

L'intérêt de notre étude est de mettre le point sur l'indication chirurgicale d'un ECM préventif des fractures survenant sur un os contenant un KOE.

OBSERVATION

Mr RM, âgé de 22 ans, ayant comme antécédant un asthme sous traitement depuis l'âge de 6 ans, qui a présenté il y a 10 mois des douleurs de l'épaule droite de type mécanique exacerbées à la mobilisation du membre. Cette symptomatologie évoluait de façon progressive, avec conservation de l'état général. L'examen clinique retrouve une douleur à la palpation de l'épaule droite, sans tuméfaction, ni signes cutanés en regard. Le reste de l'examen somatique est sans particularités. La radiographie standard (fig. 1) a révélé une image lytique de l'extrémité supérieure de l'humérus droit bien limitée, sans trabéculations, sans réaction périostée, ni effraction de la corticale. Un complément par une IRM de l'épaule (fig. 2) a montré une formation kystique diaphysaire proximale siège de fine arête légèrement excentré soufflant la corticale sans rupture. L'indication opératoire a été posée ; le geste consistait dans un premier temps en un évidement de la cavité par un abord externe de l'extrémité supérieure de l'humérus ce qui a permis de découvrir après trépanation, une

cavité remplie de liquide séro hémétique dont l'étude cytologique du prélèvement est revenue en faveur d'un kyste osseux essentiel ; en un deuxième temps le patient a bénéficié d'un enclouage centromédullaire préventif de l'humérus par voie externe sous acromiale (fig.3).



Fig 1. Radiographie standard de l'épaule droite.

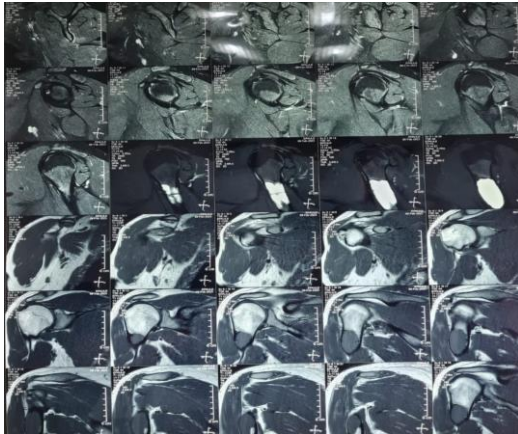


Fig 2. IRM de l'épaule droite

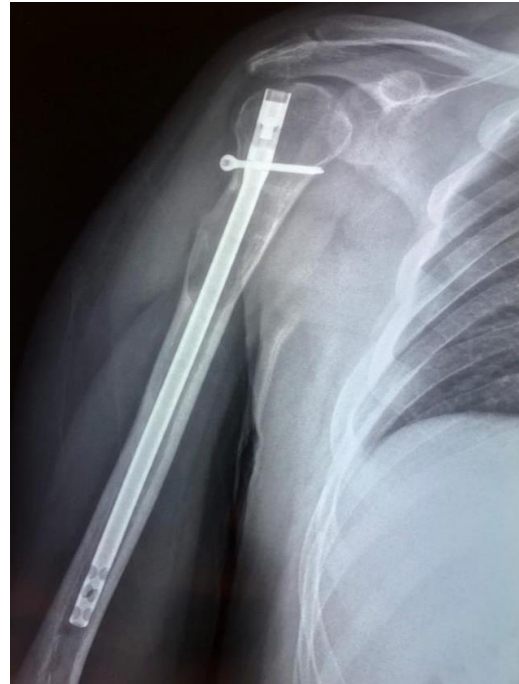


Fig 3. Enclouage centromédullaire de l'humérus.

DISCUSSION

Le kyste osseux essentiel est une lésion lytique, bénigne, que l'on rencontre essentiellement en période de croissance, et se caractérise par la formation de kystes associés à une inflammation du tissu osseux avec perte d'élasticité de celui-ci. Il a été décrit pour la première fois par Jaffe Lichten en 1942 (1). Le versant métaphysaire d'un cartilage de croissance fertile reste le siège préférentiel. Les localisations les plus fréquentes sont l'extrémité supérieure de l'humérus (50,2%) et du fémur (28,1%) (2).

De nombreuses théories existent mais aucune ne permet d'expliquer de façon satisfaisante cette pathologie. Les principales théories rapportées sont :

- trouble du drainage veineux osseux [7, 8, 9] ;
- pouvoir lytique du liquide kystique qui contient des enzymes lysosomiales [10] ;
- naissance à partir d'une lésion osseuse préexistante : KOE secondaire à une dysplasie fibreuse, à une ostéomyélite [11, 12] ;
- secondaire à un traumatisme [13].

Sur le plan clinique, le KOE se révèle en général par des douleurs qui traduisent parfois l'existence d'une fracture ou d'une fissure. Au cours de sa phase d'expansion, il est asymptomatique où qu'il se trouve et les douleurs ne se manifestent qu'à la suite d'une surcharge mécanique (3).

Les clichés radiologiques de l'épaule droite face et profil, révèlent au niveau de l'humérus proximal une image claire de lyse osseuse de la région

métaphysaire, elle est unique, ovalaire, centrale à contours bien limités. Les corticales sont amincies et respectées et pas de réaction périostée.

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) peut être utile en cas de diagnostic différentiel difficile avec un kyste osseux anévrysmal. Le plus souvent, l'IRM montre une lacune unique sans cloisons avec un hyposignal T1 et un hypersignal T2.

La fracture constitue la complication la plus fréquente. À l'humérus, elle est le plus souvent la circonstance de découverte du KOE. Il s'agit de fracture non déplacée qui répond à un traitement orthopédique. Le temps de consolidation est identique à celui d'une fracture non pathologique. Parfois, le KOE peut guérir après la fracture.

Concernant le traitement d'un KOE, il n'y a pas de consensus général. Il peut être chirurgical par curetage et greffe spongieuse ou médical par injection des corticoïdes.

En 1981, Cartier proposa l'enclouage centromédullaire élastique stable (ECMES) dans le traitement des KOE. Cet enclouage centromédullaire est relativement peu invasif, permet une décompression et une guérison progressive du kyste, et surtout permet une mobilisation immédiate avec une protection contre la fracture [4,5,6].

Pour notre patient, nous avons obtenu la guérison chirurgicalement et aucun signe de récurrence n'a été noté. Le curetage du foyer associé à l'enclouage centromédullaire de l'humérus.

CONCLUSION

Le KOE est une lésion bénigne qui touche essentiellement les enfants entre 5 et 15 ans, et qui n'est pas douloureuse en l'absence de complications. Le diagnostic est le plus souvent posé avec certitude avec la radiographie standard. Le seul véritable risque associé à cette lésion est la fracture, et donc le but du traitement est de traiter la fracture ou de la prévenir.

REFERENCES

1. Jaffe HL, Lichtenstein L. Solitary unicameral cyst: with emphasis on the roentgen picture, the pathologic appearance and the pathogenesis. *Arch Surg* 1942; 44: 1004-25.
2. Pierre M, Magali L, Georges F. Kyste osseux essentiel. *Traité d'appareil locomoteur*, 2001 ; 14 :784.
3. Kaelin A, Dutoit M, Jundt G, Siebenrock K, Von Hochstetter A, Hefti F. Le kyste osseux solitaire (KOS). *Forum Med Suisse* 2007; 7: 345-350.
4. Roposch A, Saraph V, Linhart WE. Flexible intramedullary nailing for the treatment of

unicameral bone cysts in long bones. *J Bone Joint Surg Am* 2000;**82**:1447-53.

5. Catier P, Bracq H, Canciani JP, Allouis M, Babut JM. The treatment of upper femoral unicameral bone cysts in children by ender's nailing technique. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1981; **67**:147-9.

6. Givon U, Sher-Lurie N, Schindler A, Ganel A. Titanium elastic nail--a useful instrument for the treatment of simple bone cyst. *J Pediatr Orthop* 2004; **24**:317-8.

7. Chigira M, Maehara S, Arita S, Udagawa E. The aetiology and treatment of simple bone cysts. *J Bone Joint Surg Br* 1983;**65**:633-

8. Neer CS, Francis KC, Johnston AD, Kiernan HA. Current concepts on the treatment of solitary unicameral bone cyst. *Clin Orthop Relat Res* 1973;**97**:40-51.

9. Cohen J. Simple bone cysts. Studies of cyst fluid in six cases with a theory of pathogenesis. *J Bone Joint Surg Am* 1960; **42**:609. 16.

10. Gerasimov AM, Toporova SM, Furtseva LN, Berezhnoy AP, Vilensky EV. The role of lysosomes in the pathogenesis of unicameral bone cysts. *Clin Orthop Relat Res* 1991; **266**:53-63.

11. Broder HM. Possible precursor of unicameral bone cysts. *J Bone Joint Surg Am* 1968;**50**:503-7.

12. Weisel A, Hecht HL. Development of a unicameral bone cyst. Case report. *J Bone Joint Surg Am* 1980; **62**:664-6.

13. Makley JT, Joyce MJ. Unicameral bone cyst (simple bone cyst). *Orthop Clin North Am* 1989; **20**:407-15.



CAS CLINIQUE

KYSTE OSSEUX ANÉVRISMAL GÉANT DE LA SCAPULA : À PROPOS D'UN CAS

GIANT ANEURYSMAL BONE CYST OF THE SCAPULA : A CASE REPORT

O. Jelti, O. El Alaoui, S. EL Mahjoubi,
A. Lachkar, A. Najib, H. Yacoubi

RESUME

Le kyste osseux anévrysmal (KOA) représente une lésion osseuse rare, bénigne mais localement destructive, dont l'origine demeure inconnue. Son diagnostic différentiel peut être complexe en raison de caractéristiques pathologiques et radiologiques partagées avec d'autres lésions osseuses, qu'elles soient bénignes ou malignes. La difficulté diagnostique augmente davantage lorsqu'il affecte des sites inhabituels. Nous décrivons un cas exceptionnel et complexe d'un grand kyste anévrysmal de l'omoplate chez un jeune homme qui a été traité chirurgicalement.

MOTS-CLÉS : Kyste anévrysmal, Os, Omoplate, Tumeur bénigne, biopsie.

Conflit d'intérêt : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec la rédaction de cet article

* Service de traumatologie-orthopédie-B-, CHU Mohammed VI, Oujda, Maroc

ABSTRACT

Aneurysmal bone cyst (ABC) is a rare, benign but locally destructive bone lesion of unknown origin. Its differential diagnosis can be complex due to pathological and radiological features shared with other bone lesions, whether benign or malignant. Diagnostic difficulty increases further when it affects unusual sites. We describe an exceptional and complex case of a large aneurysmal cyst of the scapula in a young man who was treated surgically.

Keywords: Aneurysmal cyst, Bone, Scapula, Benign tumor, biopsy.

INTRODUCTION

Le kyste osseux anévrysmal est une tumeur osseuse bénigne, ostéolytique, expansive et hémorragique. Touchant principalement les enfants et les jeunes adultes. Il s'agit cependant d'une véritable tumeur rare, survenant le plus souvent dans la métaphyse des os longs et l'arc postérieur des vertèbres. L'omoplate est une localisation peu commune et ne représente que 2,3 % de toutes les localisations de kystes osseux anévrysmaux. L'aspect distinctif de l'imagerie et la nécessité de recourir à la biopsie demeurent incontournables pour établir le diagnostic et déterminer la stratégie thérapeutique optimale. Nous décrivons ici un cas spécifique d'un KAO localisé à la scapula, ayant abouti à une scapulectomie totale.

PATIENT ET OBSERVATION

Nous présentons le cas d'un patient âgé de 17 ans, sans antécédents pathologiques notables, qui a consulté en raison d'une tuméfaction dans la région scapulaire droite évoluant depuis deux ans sans symptômes associés. L'examen physique a mis en évidence une volumineuse masse mesurant 20 cm sur 15 cm sans signe inflammatoire (Fig 1), associée à une sensation d'accrochage de la scapula et à une limitation des mouvements de l'épaule droite. À la palpation, la masse est douloureuse, adhérente aux tissus profonds et mobile à la peau. Aucun ganglion lymphatique axillaire ou cervical n'était palpable.

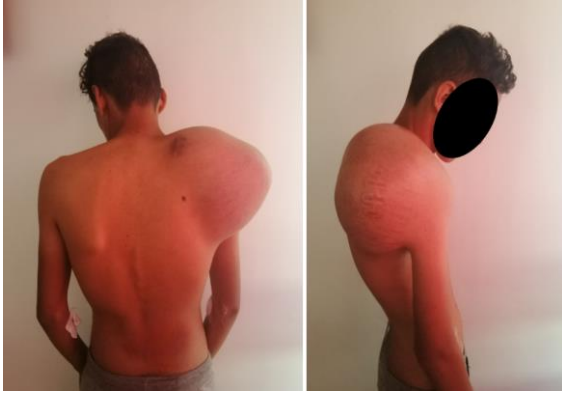


Fig 1 : Aspect clinique de la tumeur.

Les radiographies simples ont montré une énorme lésion expansive située à la partie supérieure de l'omoplate droit, présentant un processus combiné de lyse et de condensation, et respectant la tête humérale et la clavicule. Pour mieux caractériser cette masse, une tomodensitométrie (TDM) avec et sans contraste a été réalisée. L'exploration a été complétée par une imagerie par résonance magnétique (IRM) qui a révélé un volumineux processus tumoral des deux tiers supérieurs de l'omoplate, de 19 x 17 x 16 cm de grands axes, soufflant et amincissant la corticale, comportant des logettes délimitées par des cloisons fines rehaussées par le contraste et comportant des niveaux liquide-liquide avec contenu décline hématique (Fig 2).

Les informations radiologiques mentionnées précédemment ont suggéré la présence d'un kyste osseux, jugé bénin mais localement invasif. Une biopsie initiale a été effectuée, et les résultats ont confirmé la présence d'un kyste osseux anévrysmal. À la suite d'une réunion de concertation multidisciplinaire, la décision a été prise de procéder à une embolisation des vaisseaux de la scapula, suivie d'une scapulectomie totale avec suspension de l'humérus.

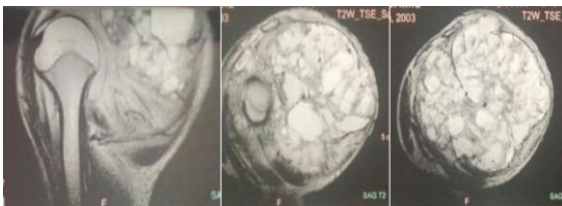


Fig 2 : IRM de l'épaule droite avec séquence sagittale T2, objectivant une masse multiloculaire déformant la scapula, avec niveaux fluide-liquide.

Au cours de l'opération, la scapula a été exposée à travers une incision en forme de L inversé. Tous les muscles attachés à l'arrière de la scapula ont été soigneusement séparés en sous-périosté, et une résection complète étendue de la lésion a été réalisée, entraînant une ablation totale de la scapula. Cela a été suivi par une résection du ¼ distal de la clavicule avec adoucissement des bords osseux. Ensuite, à l'aide d'une mèche de 4,5 mm, création de deux tunnels, l'un inféro-supérieur et l'autre latéro-médial

à travers la tête de l'humérus. En complément, réalisation d'un tunnel trans-claviculaire. Enfin, fixation de l'humérus à la clavicule en utilisant une prothèse vasculaire tissée en polyester de type Flownit Bioseal, introduite à travers les tunnels préalablement établis (Fig 3).

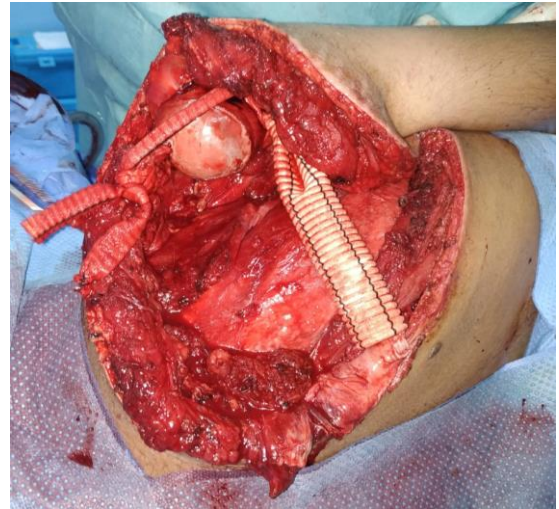


Fig 3 : Image peropératoire de scapulectomie totale avec suspension de l'humérus.

L'observation macroscopique de la pièce chirurgicale a mis en évidence la présence d'une masse kystique comprenant des cloisons fibreuses et des spicules osseux, sans manifestations évidentes de malignité (Fig 4).



Fig 4 : Aspect peropératoire de la tumeur.

L'examen histologique a montré la présence de plusieurs formations kystiques de contenu hémorragique séparées par des septas fibreux réguliers et comportant des nappes de fibroblastes, des sidérophages et des éléments inflammatoires avec présence de quelques cellules géantes multinucléées de type ostéoclastique. L'évolution postopératoire a été simple sans signe d'infection ni de complications hémorragiques. L'abduction de l'épaule était défaillante mais le patient a gardé une bonne fonction du coude du poignet et de la main avec une remarquable adaptation aux gestes habituels de la vie et un bon contrôle radiologique (Fig 5 et 6).

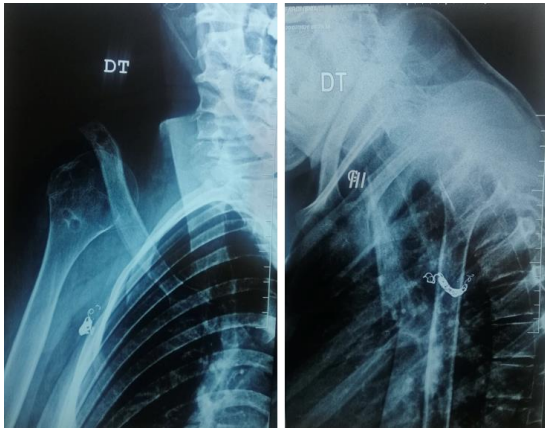


Fig 5 : Contrôle radiologique après la résection de la tumeur.



Fig 6 : Aspect clinique à 1mois de la rection tumorale.

DISCUSSION

Le kyste anévrysmal est une tumeur osseuse qui a été décrite pour la première fois en 1942 par Jaffe et Lichtenstein [1]. Dans 80% des situations, cette tumeur affecte des individus de moins de 20 ans, et les cas au-delà de 30 ans demeurent rares. Cependant, en raison de sa nature bénigne, des retards fréquents dans le diagnostic sont observés, parfois étalés sur plusieurs années [2]. Sur une série de 150 lésions scapulaires présentées par Mankin et al [3] seulement trois patients ont un KOA (2%). De Silva et al ont rapporté deux cas de KOA (2,3%) sur un total de 86 lésions [4]. Typiquement, le KOA se caractérise par une progression relativement rapide de douleur et de gonflement. Dans 72% des situations, la période allant de l'émergence des symptômes au traitement est de six mois ou moins. Des symptômes associés à la compression des structures voisines peuvent parfois se manifester [5,6,7,8]. Le diagnostic différentiel englobe les lésions ostéolytiques métaphysaires telles que le kyste osseux solitaire (caractérisé par une moindre agressivité), la tumeur à cellules géantes, l'ostéoblastome, l'hémangiome, le chondroblastome, le fibrome chondromyxoïde, et l'ostéosarcome télangiectasique [6]. Distinguer entre ces entités peut s'avérer complexe, mais une évaluation précise de facteurs tels que l'âge, l'emplacement de la lésion, son évolution, et les caractéristiques histologiques contribue significativement au processus diagnostique. Certains kystes, particulièrement ceux à un stade plus avancé, peuvent connaître une résolution spontanée ou être traités par une ponction suivie d'une injection. En effet, la maturation peut

être encouragée par l'administration directe de substances sclérosantes, comme les stéroïdes, l'alcool, ou l'Ethibloc® [9].

Les manifestations radiologiques des KOA incluent une lésion ostéolytique excentrique présentant une calcification périostée, créant une apparence similaire à des « bulles de savon ». Les formes plus agressives peuvent se caractériser par une perte de la délimitation corticale ou une extension apparente dans les tissus mous, mimant ainsi une lésion maligne [10]. Un diagnostic histologique formel requiert fréquemment l'expertise d'un pathologiste familiarisé avec les tumeurs osseuses. Bien que l'étiopathogénie demeure sujette à débat, il est probable que l'apparition du kyste osseux anévrysmal soit le résultat d'une perturbation hémodynamique locale entraînant une augmentation de la pression veineuse ou la formation d'une communication artério-veineuse anormale [1]. Selon Campanacci et al. [11], il pourrait s'agir d'une réaction tissulaire associée à une hémorragie locale. Les études cytogénétiques n'ont pas fourni d'informations supplémentaires [12,13].

Après avoir établi de manière concluante le diagnostic, il est recommandé d'attendre entre 4 et 6 semaines suivant la biopsie avant d'initier le traitement du KOA. Ceci permet au trou de trépanation de se refermer et, parfois, au kyste de régresser [14]. La résection étendue demeure la seule méthode thérapeutique garantissant une guérison fiable. Bien que la radiothérapie soit efficace, son association avec un risque de transformation maligne limite son utilisation à des cas exceptionnels, tels que les lésions rachidiennes récurrentes ne répondant à aucune autre modalité de traitement [15]. L'embolisation est préconisée pour les lésions de dimensions considérables, réduisant ainsi la ponction aux saignements et facilitant l'intervention chirurgicale. Il peut arriver que l'embolisation, en elle-même, induise la régression et la calcification de la tumeur, pouvant alors constituer un traitement adéquat pour guérir la lésion [16].

Le traitement conventionnel consiste en l'ablation chirurgicale de la totalité de la lésion ou de la plus grande partie possible [17]. La récurrence survient dans 10 à 44 % des situations [17,18,19,20], dont 90 % dans les deux années suivantes [20]. Une approche adaptée du "kyste osseux anévrysmal" nécessite de reconnaître son origine physiopathologique spécifique, et il est essentiel d'identifier, si possible, la lésion préexistante, surtout pour les lésions intramédullaires. En l'absence de toute lésion coexistante identifiée, les lésions sont généralement traitées par curetage et greffe osseuse, avec des mesures plus agressives réservées aux cas de récurrence [21]. Si une lésion plus agressive est présente, le traitement doit se concentrer sur la composante la plus agressive [21]. Il est évident qu'un ostéosarcome avec une modification kystique secondaire doit être traité comme tel, et qu'une

tumeur à cellules géantes présentant des caractéristiques typiques d'un kyste osseux anévrysmal secondaire est plus susceptible de récidiver localement [21]. En fin de compte, le recours à une résection large est associé au plus faible risque de récurrence, mais cela s'accompagne de défis de reconstruction et de complications potentielles, ce qui n'est pas justifié par la nature bénigne des KOA. L'évolution des KOA varie considérablement, allant de récurrences après un traitement approprié à des guérisons spontanées dans d'autres cas.

CONCLUSION

Le kyste osseux anévrysmal est une affection généralement bénigne touchant principalement les enfants et les jeunes adultes. En règle générale, son pronostic est favorable. Un diagnostic précis avant toute intervention repose sur la synthèse des données cliniques, des résultats d'imagerie et de l'histopathologie. Dans la plupart des instances, y compris celle que nous exposons, une approche chirurgicale tend à donner des résultats favorables.

REFERENCES

- [1]. Jaffe HL, Lichtenstein L. Solitary unicameral bone cyst with emphasis on the roentgenpicture - the pathological appearance and the pathogenesis. Arch Surg. 1942;44(6):1004–25.
- [2]. Michel Dutoit & al. Kyste osseux anévrysmal (KOA). Forum Médical Suisse – Swiss Medical Forum · April 2007.
- [3]. Gold RH, Mirra JM. Aneurysmal bone cyst of left scapula with intramural calcified chondroid: Case report 234. Skeletal Radiol. 1983; 10 (1): 57-60.
- [4]. Leithner A, Machacek F, Haas OA et al. Aneurysmal bone cyst: a hereditary disease?. J Pediatr Orthop. 2004; 13(B): 214- 217.
- [5]. Campanacci M, Capanna R, Picci P. Unicameral and aneurysmal bone cyst. Clin Orthop Relat Res 1986 ; 204 : 25-36.
- [6]. Hresko MT, Miele JF, Goldberg MJ. Unicameral bone cyst in the scapula of an adolescent. Clin Orthop Relat Res 1988 ; 236 : 141-144.
- [7]. Mankin HJ, Hornicek FJ, Ortiz-Cruz E, Villafuerte J, Gebhardt MC. Aneurysmal bone cyst : a review of 150 patients. J Clin Oncol 2005 20 ; 23 : 6756-6762.
- [8]. Mendenhall WM, Zlotecki AR, Gibbs CP et al. Aneurysmal bone cyst. Am J Clin Oncol 2006 ; 29 : 311-315.
- [9]. Adamsbaum C, Mascard E, Guinebretière JM, Kalifa G, Dubousset J. Intralesional Ethibloc injections in primary aneurysmal bone cysts: an efficient and safe treatment. Skeletal Radiology. 2003 Oct; 32 (10): 559- 66.
- [10]. Keenan S., Bui-Mansfield LT Lésions musculo-squelettiques avec niveau fluide-liquide : un essai illustré. J Comput Assist Tomogr. 2006 ; 30 : 517-524.
- [11]. Campanacci M, Bertoni F, Bacchini P. Aneurysmal Bone Cyst. Bone and soft tissue tumors. 1990:725–51.
- [12]. Panoutsakopoulos G, Pandis N, Kyriazoglou I, Gustafson P, Mertens F, Mandahl N. Recurrent in aneurysmal bone cysts. Genes Chromosomes Cancer. 1999;26(3):256–66.
- [13]. Pfeifer FM, Bridge JA, Neff JR, Mouron BJ. Cytogenetic findings in aneurysmal bone cysts. Genes Chromosomes Cancer. 1991;3(6):416–9.
- [14]. Cottalorda J., Bourelle S. Le kyste osseux anévrysmal primitif : quoi de neuf en 2006 ? Révérénd Chir Orthop. 2007 ; 93 : 5–16.
- [15]. Mascard E., Gomez-brochet A., Lambot K. Kystes osseux : kyste osseux monocaméral et anévrysmal. Orthop Traumatol Surg Res. 2015 ; 101 (1) : S119-S127. est ce que je: 10.1016/j.otsr.2014.06.031.
- [16]. Wathiong J, Brys P, Samson I, Maleux G. Selective Arterial Embolization in the Treatment of an Aneurysmal Bone Cyst of the Pelvis. J Bone Jt Surg Br. 2003 Nov-Dec; 86 (6): 325-8.
- [17]. Leon David Gruenewald, Vitali Koch, Tatjana Gruber-Rouh, Axel Thalhammer, et al. 2023. MR angiography facilitates the differentiation of aneurysmal from unicameral bone cysts. The British Journal of Radiology 96:1144.
- [18]. Shinji Tsukamoto, Hisaki Aiba, Alberto Righi, Yuji Nitta, Matteo Traversari, et al. 2023. Giant cell tumor of bone with secondary aneurysmal bone cyst does not have a higher risk of local recurrence. Journal of Surgical Oncology 128:2, 350-358.
- [19]. Warwick J. M. Bruce, Hans Van der Wall. 1. Warwick J. M. Bruce, Hans Van der Wall. 1. 2023. Pathological Hip Fracture due to an Aneurysmal Bone Cyst Clinical Atlas of Bone SPECT/CT pp 1–2.
- [20]. P. Sai Sradha Patro, Kanhaiyalal Agrawal. 2023. Benign Bone Tumors: Aneurysmal Bone Cyst 1-3.
- [21]. Prasanna R. Sonar, Aarati S. Panchbhai, Suwarna B. Dangore. 2024. A Large Mandibular Anterior Swelling—A Diagnostic Dilemma: A Case Report. European Journal of General Dentistry 38.



CAS CLINIQUE

L'OSTEOCHONDRITE DISSEQUANTE DU CAPITULUM : À PROPOS D'UN CAS ET REVUE DE LA

J. Karbal, M. Amahtil, W. Bouziane, A. Daoudi

Service de traumatologie orthopédie A, CHU
Mohammed VI, Oujda, Maroc

Key words : Osteochondrite disséquante, capitulum, coude

ABSTRACT

L'osteocondrite disséquante du capitulum est une lésion rare. Elle est généralement attribuée à des microtraumatismes répétés ou à un accident ischémique. Nous rapportons un cas chez une jeune patiente, traitée chirurgicalement.

INTRODUCTION

L'osteocondrite disséquante du capitulum est une pathologie peu fréquente, représente 4 % des fractures ostéocondrale. Toutefois, chez certains sportifs de haut niveau tels que les gymnastes et les pratiquants des sports de lancer comme le tennis, l'incidence est plus élevée [1]. C'est une affection sévère qui peut donner des séquelles de type arthrosique. Le traitement reste discuté, allant du traitement conservateur aux différentes techniques de greffe, en passant par le simple curetage [2,3]. Nous rapportant un cas d'osteocondrite du capitulum, chez une patiente jeune, opérée selon la technique de Pridie.

PATIENT ET OBSERVATION

Il s'agit d'une patiente âgée de 22 ans, femme de ménage qui présente depuis plusieurs mois des douleurs mécaniques du coude droit. La symptomatologie s'était aggravée, par l'installation des fourmillements du bord interne de l'avant-bras, le long du trajet du nerf ulnaire. Elle se présentait avec une impotence fonctionnelle totale du coude droit. L'examen clinique mettait en évidence un syndrome canalaire du nerf ulnaire du coude, associé à une pronosupination limitée par la douleur. La radiographie du coude droit objectivait un foyer de condensation sous chondral avec une ossification irrégulière du capitulum (Figure 1). L'IRM du coude mettait en évidence des images de défaut avec aplatissement de la région sous-chondrale du capitulum huméral. Ce défaut est

entouré d'une ostéosclérose périphérique mesurant 14 mm de grand axe (Figure 2). EMG rapporte une souffrance neurogène modérée du nerf ulnaire au niveau du coude.

Le traitement a été chirurgical à ciel ouvert en 2 temps : Initialement nous avons libéré le nerf ulnaire au niveau de la gouttière épitrochléo-olécraniennne suivi d'une transposition en sous cutané. (Figure 3) Puis en 2eme temps par voie d'abord antérolatérale classique avec conservation du ligament collatéral latéral. Vu la taille de la lésion et son aspect qui était en cours de cicatrisation, nous avons réalisé un avivement de cette lésion du capitulum avec une extraction d'un corps étranger cartilagineux libre en intra-articulaire, et pour stimuler la formation d'un fibrocartilage des micros fractures ont été également réalisées (Figure 4).

Une rééducation a été débutée, dès l'amélioration des phénomènes inflammatoires, par une auto mobilisation passive, puis mobilisation active et passive douce sans résistance jusqu'au troisième mois postopératoire. À partir du quatrième mois on a institué un travail proprioceptif en chaîne ouverte et fermée, ainsi qu'un renforcement musculaire.

Une mobilité complète du coude avec absence de douleur a été obtenue après le troisième mois postopératoire avec une cicatrisation complète de la lésion sur les contrôles radiologiques. (Figure 5)

DISCUSSION

L'osteocondrite disséquante du coude se distingue de la maladie de Panner [4], décrite en 1927. Dans cette pathologie, les changements survenant au niveau du capitulum sont similaires à ceux observés dans la maladie de LeggPerthes-Calvé. Il s'agit presque toujours de garçons, âgés de quatre à dix ans, le coude droit est le plus souvent concerné. Les traumatismes (ou microtraumatismes) ne font pas partie des facteurs étiologiques. Le traitement est orthopédique : immobilisation plâtrée puis orthèse limitant la mobilité articulaire. Il faut d'un à trois ans pour obtenir la guérison du capitulum. Dans l'osteocondrite disséquante au contraire, les lésions sont d'origine micro traumatique, ce qui explique la prédominance des cas observés chez des gymnastes sollicitant beaucoup leurs coudes en traction—compression [5].

L'étiologie de l'osteocondrite disséquante reste inconnue. Historiquement il y a eu de nombreuses hypothèses physiopathologiques [6]. Enneking a proposé une théorie vasculaire liée à la fragilité de la vascularisation terminale de la zone épiphysaire. Un traumatisme peut interrompre cette vascularisation et celle des centres secondaires. Une nouvelle explication biomécanique de cette lésion du capitulum chez les lanceurs de baseball c'est par la force de déplacement de la tête radial à travers le capitulum lors d'une extension rapide [7].

La clinique n'est pas spécifique. Ces patients présentent généralement une aggravation de la douleur et de la raideur. [8] Comme pour plusieurs pathologies, dont des lésions de bas grade, les symptômes peuvent être minimes. Cependant, les lésions de haut grade provoquent des douleurs importantes et des symptômes mécaniques tels que l'accrochage, et le blocage, ainsi une limitation des amplitudes articulaires. [9] Dans le bilan radiologique, il faut noter que les incidences de trois-quart ont souvent été utiles pour poser le diagnostic. L'arthroscanner, voire plus récemment l'arthro-IRM permettent de répondre à trois questions importantes : Quelle est la vitalité du fragment osseux ? Quelle est la stabilité du fragment ostéochondral dans sa « niche » ? Quel est l'état du cartilage ? [10].

Le traitement des lésions d'ostéochondrite disséquante étendue du capitellum reste difficile. La majorité des patients sont de jeunes athlètes et la qualité du résultat, surtout en termes de reprise de l'activité sportive de haut niveau reste controversée. De nombreuses techniques chirurgicales ont été décrites comprennent des modalités conservatrices, un débridement arthroscopique/ouvert, une microfracture et une autogreffe ostéochondrale [11]. Le choix du traitement dépend de la taille et de la stabilité de la lésion. La stabilité des lésions ostéochondrite peut être classée en quatre stades peropératoires par la classification de l'International Cartilage Repair Society (ICRS) [12]. Le stade I indique une lésion stable avec une zone continue et ramollie recouverte d'un cartilage intact ; Le stade II indique une lésion stable avec discontinuité partielle ; Le stade III indique une lésion avec une discontinuité complète, mais non déplacée ; Le stade IV indique un fragment déplacé ou lâche dans le lit. Le curetage simple de la lésion est une technique peu invasive, surtout quand il est réalisé sous arthroscopie [13]. Beaucoup d'auteurs s'accordent à dire que ce traitement reste insuffisant pour des lésions étendues (plus de 20mm) avec un risque de remaniement arthrosique. Dans notre cas, devant le stade 2 de la lésion nous avons réalisé la technique de micro fractures du fond de la niche telle qu'elle a été décrite par Steadman. Cet auteur a repris l'idée des perforations de Pridie, estimant qu'il peut ainsi entraîner la formation d'un caillot de régénération sans provoquer de nécrose osseuse,

Une étude récente réalisée en 2021 par Richard J et al [14] avait trouvé que la technique de débridement et de microfracture produit d'excellents résultats pour les lésions d'ostéochondrite disséquante du capitellum, en matière d'amélioration de la douleur, des amplitudes articulaires, et du retour au sport, ce qui est similaire au résultats de notre patiente, chez qui il y avait une amélioration à moyen terme de la douleur et des amplitudes articulaires sans complications

CONCLUSION

Le curetage simple de la lésion dans le traitement de l'ostéochondrite disséquante du capitellum peut être une approche raisonnable pour les défauts cartilagineux relativement faibles.

Conflits d'intérêts : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

FIGURES



Figure 1 : Foyer de condensation sous-chondral du capitellum : objectivé à la Radiographie du coude droit



Figure 2 : Aspect sur IRM du coude droit : nécrose localisée du capitulum

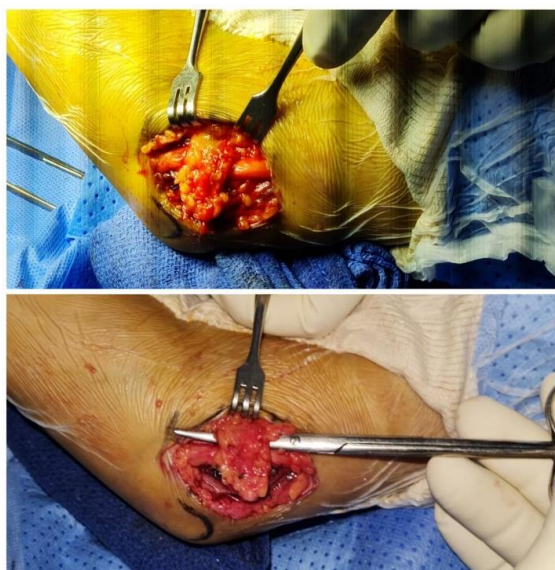


Figure 3 : Neurolyse plus transposition du nerf cubital

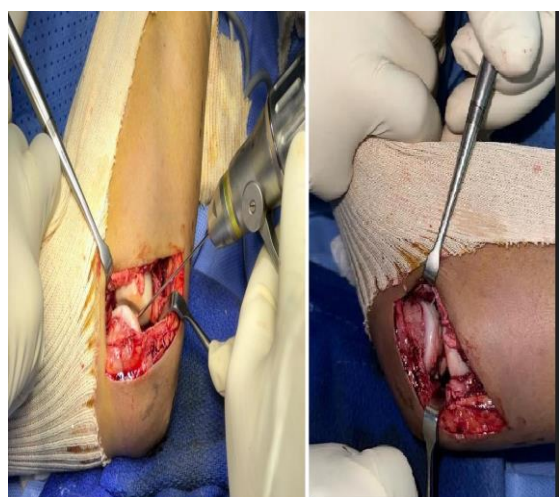


Figure 4 : Image per opératoire de l'aspect de la lésion cartilagineuse avec création des micro fractures du fond de la niche par une broche.

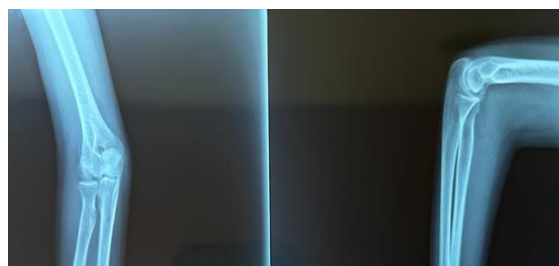


Figure 5 : Contrôle radiologique après 4 mois.

REFERENCES

1. Cottalorda J, Jouve JL, Collette P, Coudreuse JM, Olgner H, Bourelle S. Les ostéochondroses du condyle externe : Le coude traumatique de l'enfant. **Collection de pathologie locomotrice et de médecine orthopédique : Masson. 2001 ; 138-42.**
2. Angermann P, Rigels-Nielsen P, Pedersen H. Osteochondritis dissecans of the femoral condyle treated with periosteal transplantation: poor outcome in 14 patients followed for 6-9 years. *Acta Orthop Scand.* **1998 Dec ;69(6) :595-7. PubMed | Google Scholar**
3. Tsuda E, Ishibashi Y, Sato H, Yamamoto Y, Toh S. Osteochondral autograft transplantation for osteochondritis dissecans of the capitulum in nonthrowing athletes. *Arthroscopy.* **2005 Oct ;21(10) :1270. PubMed | Google Scholar**
4. Panner HJ. An affection of the capitulum humeri resembling Calvé-Perthes disease of the hip. *Acta Radiol* **1927 ;8 :617.**
5. Chettouane, I. ; Kohler, R. ; Dohin, B. ; Brunet-Guedj, E. ; Lecoq, C. ; Chrestian, P. Traitement de l'ostéochondrite disséquante du capitulum chez l'adolescent par autogreffe ostéochondrale monobloc : à propos de six cas et revue de la littérature. (2008). *Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur*
6. Federico DJ, Lynch JK, Jokl P. Osteochondritis dissecans of the knee: a historical review of etiology and treatment. *Arthroscopy.* **1990 ;6(3) :190-7. PubMed | Google Scholar**
7. Rotman D, Kwak J-M, Rojas Lievano J, et al. Radial head lag: A possible biomechanical mechanism for osteochondritis dissecans of the capitulum in baseball pitchers. *Am J Sports Med* **2021 ; 49 : 3226–3233.**
8. Outcomes of surgical treatment for osteochondritis dissecans of the elbow: evaluation by lesion location *J Shoulder Elbow Surg* (2018)
9. Arthroscopic debridement of the humeral capitulum for osteochondritis dissecans: radiographic and clinical outcomes *J Hand Surg* (2011)
10. Radiographic evaluation of osteochondritis dissecans of the humeral capitulum: A systematic review A Pu, JJ Jauregui, HI Salmons, TB Weir, JM Abzug... - *Journal of Orthopaedics*, 2021 - Elsevier

11. Diagnosis and treatment of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum **J Orthop Sci, 23 (2018), pp. 213-219**

12. Classification, treatment, and outcome of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum **JBone Joint Surg Am, 89 (2007), pp. 1205-1214**

13. Ostéochondrite disséquante du capitelli : Suivi minimum 1 an après débridement arthroscopique **Arthroscopie, 26 (2010), p. 1469-1473**

14. Both debridement and microfracture produce excellent results for osteochondritis dissecans lesions of the capitellum : A systematic review RJ McLaughlin, DP Leland, CD Bernard, **Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation, 2021 – Elsevier**



CAS CLINIQUE

POST-TRAUMATIC RADIOULNAR SYNOSTOSIS IN DISTAL FOREARM FOLLOWING EXTERNAL FIXATION : A CASE REPORT AND REVIEW OF THE LITERATURE

SYNOSTOSE RADIO- ULNAIRE POST- TRAUMATIQUE DANS L'AVANT-BRAS DISTAL APRES FIXATION EXTERNE : RAPPORT DE CAS ET REVUE DE LA LITTERATURE

O. El Alaoui, O. Jelti , A. Lachkar, A. Najib, H. Yacoubi

RESUME

La synostose radio-ulnaire post-traumatique est une complication rare après un traumatisme de l'avant-bras ou du coude qui peut avoir des conséquences débilantes. Les facteurs de risque comprennent des aspects du traumatisme initial et du traitement chirurgical de ce traumatisme. L'intervention chirurgicale pour la synostose est la norme de soins et est déterminée en fonction de l'emplacement du pont osseux. Chez l'adulte, il s'agit d'une complication peu fréquente après une fracture du radius distal traitée par fixation externe. Une femme de 58 ans a subi une fracture du radius distal qui a été traitée par fixation externe. Par la suite, elle a développé une synostose radio-ulnaire dans la partie distale de l'avant-bras. La synostose a été retirée avec succès et elle a retrouvé un mouvement rotatif significatif de son avant-bras après une rééducation postopératoire de 6 mois.

MOTS-CLÉS : Synostose radio-ulnaire, post-traumatique, fracture de l'avant-bras, radius distal, fixation externe

Conflit d'intérêt : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec la rédaction de cet article

* Service de traumatologie-orthopédie-B-, CHU Mohammed VI, Oujda, Maroc

ABSTRACT

Post-traumatic radioulnar synostosis is a rare complication of forearm or elbow injury that can have debilitating consequences. Risk factors include aspects of the initial trauma and the surgical management of that trauma. Surgical intervention for synostosis is the standard of care and is determined by the location of the bony bridge. In adults, it is an uncommon complication of distal radius fracture treated with external fixation. A 58-year-old woman sustained a distal radius fracture that was treated with external fixation. She subsequently developed radioulnar synostosis of the distal forearm. The synostosis was successfully removed and she regained significant forearm rotation after 6 months of postoperative rehabilitation.

Keywords : Radioulnar synostosis, forearm fracture, post-traumatic, Distal radius, External fixation

INTRODUCTION

Radioulnar synostosis is a rare and unwanted complication that can occur after traumatic fractures in the forearm and elbow. The incidence rate ranges from 1.2% to 6.2% [1]. This condition occurs when the ulna and radius fuse as a result of heterotopic ossification (HO), which can lead to disability if left untreated [2]. Several factors can contribute to the risk of synostosis, including extensive damage to the soft tissues, comminuted fractures, Monteggia fractures, delayed surgical intervention, fractures to both the ulna and radius at the same level, and prolonged immobilization [3].

Surgical management is the preferred approach to enhance forearm rotation and function, especially for patients experiencing unacceptable functional loss of motion [4]. This report describes a case involving a woman with an isolated distal radius fracture, initially treated with external fixation. However, complications arose, including the development of radioulnar synostosis, which led to a loss of forearm rotation.

PATIENT AND OBSERVATION

We present a case study of a 58-year-old female patient who had previously suffered from a lower-end fracture in her right radius. The fracture was initially treated with an external fixator. The patient was later admitted to the Traumatology and Orthopedics B Department of Mohammed VI University Hospital, Oujda, seeking help with managing pronosupination stiffness in the right forearm, which had been worsening over a year. The initial clinical assessment revealed muscular atrophy in the forearm muscle compartments and the inability to supinate the forearm and hand. The hand

was blocked in pronation, but mobility in flexion and extension was preserved without any pain upon palpation. Standard radiography helped identify radio-ulnar synostosis in zone 2, as per the Vince and Miller classification (Figure 1).



Figure 1 : X-ray images of the face and profile reveal the presence of distal radioulnar synostosis at the time of presentation.

The patient underwent surgery under general anesthesia, utilizing a volar Henry approach to ensure an ample view of the heterotopic bone. Subsequently, the synostosis was excised, and the vascularized pronator quadratus muscle was interposed during the procedure (figure 2).

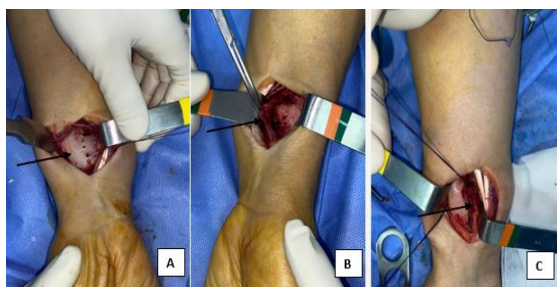


Figure 2 : Operative images of the surgical technique.

- A: Initial aspect of distal radioulnar synostosis.
- B: Resection of distal radioulnar synostosis.
- C: Interposition of the pronator quadratus muscle.

The postoperative result was a complete recovery of forearm rotation, and radiography showed a total excision of the synostosis (Figure 3).



Figure 3 : X-ray images of the face and profile of the right forearm post-surgical resection of the radioulnar synostosis.

The patient continued rehabilitation for 3 months, there was no recurrence with complete recovery of function, a MAYO score of 76, and a Quickdash score of 24 after 1 year (Figure 4).



Figure 4 : Follow-up after one year shows a total recovery of forearm rotation.

DISCUSSION

Post-traumatic radioulnar synostosis is characterized by the fusion, either bony or fibrous, of the two forearm bones, resulting in the restriction of pronosupination [5]. According to several authors, including Vince and Miller, who have examined the most extensive series of patients, synostosis affecting the distal forearm is uncommon [6, 7]. Radio-ulnar synostosis can occur because of external fixation. One plausible explanation for the development of synostosis after external fixation is the insertion of fixator pins too far, creating a bridge through which bony callus may form and lead to synostosis [8].

There is a limited number of reported instances of radioulnar synostosis following osteosynthesis with an external fixator in the literature. Garcia et al. [8] documented the initial occurrence of radioulnar synostosis specifically at the location of external fixator pins. Kanakaris et al. also reported two more cases in their study, noting that synostosis arises from the points where external fixator pins are inserted [9].

Vince and Miller [7] initially proposed a classification system, utilizing the anatomic location of the synostosis along the length of the forearm (Figure 5).

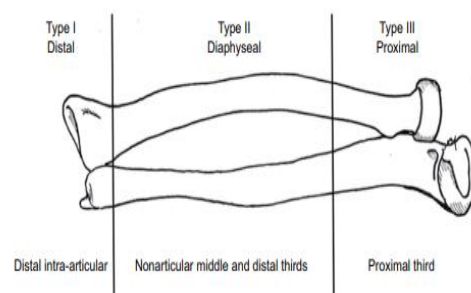


Figure 5 : The classification proposed by Vince and Miller [10].

There is no agreement on the most appropriate timing for surgical intervention. Failla et al. suggested a waiting period of at least 12 months after the initial manifestation to prevent operating on metabolically active synostosis [11]. Research findings indicate that an earlier resection of heterotopic bone may be advisable, as it is associated with an improved range of motion and does not result in an increase in surgical complications or recurrence [12].

The surgical approach used for synostosis depends on its location. Several surgical techniques have been documented, including the use of flaps and grafts during the surgery to prevent recurrence. However, none of these methods have shown superior results [5].

Some of the options available are the reverse Sauvé-Kapandji procedure, tissue expander capsule interposition, and the posterior interosseous pedicled flap [13].

Currently, there is no agreement on the effectiveness of adjuvant treatment or the methods used for such treatment [14].

Prophylactic adjuvant therapies offer a potential means to prevent postoperative heterotopic bone formation. While the benefits of therapies like non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and low-dose radiation in preventing heterotopic bone formation in the hip are well-documented, there is limited evidence of their effectiveness in preventing the recurrence of radioulnar synostosis. Indomethacin has shown effectiveness in preventing heterotopic ossification in the hip post-total hip replacement. Some limited evidence supports its use in synostosis patients, with case reports showing positive outcomes. Low-dose radiation, while effective in preventing calcification after total hip replacement, carries the risk of radiation-induced sarcoma, necessitating careful consideration, especially for non-life-threatening conditions. Routine use of radiation or indomethacin is not universally recommended but may be considered for high-risk patients [10].

There is a consensus that early and intensive rehabilitation is essential. Postoperatively, bracing can commence either 1 or 2 weeks after surgery to preserve motion [4].

CONCLUSION

To sum up, external fixation effectively treats adult forearm fractures with a lower risk of synostosis formation than internal fixation. However, there is a possibility of radio-ulnar synostosis occurring as a complication after external fixation, as highlighted in this case report. Currently, it is challenging to establish a unanimous approach for selecting a surgical technique and determining the effectiveness of adjuvant treatments to prevent recurrences, which are still prevalent.

REFERENCES

- 1- Viola RW, Hastings H. Treatment of ectopic ossification about the elbow. Clin Orthop Relat Res 2000;Jan;(370):65-86
- 2- Bayram S, Turgut N, Sıcakrcu Kendirci A, Akgül T, Durmaz H. Rare complication of distal radius and ulnar styloid fractures with percutaneous fixation. JBJS Case Connect 2020;10:e0179.
- 3- Stern PJ, Drury WJ. Complications of plate fixation of forearm fractures. Clin Orthop Relat Res. 1983;(175):25–29
- 4- Bergeron SG, Desy NM, Bernstein M, Harvey EJ. Management of posttraumatic radioulnar synostosis. J Am Acad Orthop Surg. 2012;20(7):450–458.
- 5- Dohn P, Khiami F, Rolland E, Goubier JN. Adult post-traumatic radioulnar synostosis. Orthop Traumatol Surg Res. 2012 Oct;98(6):709-14.
- 6- Breit R. Post-traumatic radioulnar synostosis. Clin Orthop Relat Res. 1983 Apr;(174):149-52. PMID: 6403269.
- 7- Vince KG, Miller JE. Cross-union complicating fracture of the forearm. Part I: Adults. J Bone Joint Surg Am. 1987 Jun;69(5):640-53
- 8- Ayllon-Garcia A, Davies AW, Deliss L. Radio-ulnar synostosis following external fixation. J Hand Surg Br. 1993 Oct;18(5):592-4.
- 9- Kanakaris, N., Tsoutseos, N. Proximal Radio-Ulnar Synostosis at the Pin-Track Site after External Fixation of the Forearm. *Eur J Trauma Emerg Surg* **33**, 293–296 (2007).
- 10- Osterman AL, Arief MS. Optimal management of post-traumatic radioulnar synostosis. Orthop Res Rev. 2017 Dec 5;9:101-106
- 11- Failla JM, Amadio PC, Morrey BF. Post-traumatic proximal radio-ulnar synostosis: results of surgical treatment. J Bone Joint Surg Am. 1989;71(8):1208-1213.
- 12- He SK, Yi M, Zhong G, Cen SQ, Chen JL, Huang FG. Appropriate excision time of heterotopic ossification in the elbow caused

by trauma. Acta Orthop Traumatol Turc. 2018;52(1):27-31.

- 13- Abdul Azeem M, Alhojailan K, Awad M, Khaja AF. Post-traumatic radioulnar synostosis: a retrospective case series of 10 patients in Kuwait. J Shoulder Elbow Surg. 2022 Aug;31(8):1595-1602.
- 14- Bell SN, Bengert D. Management of radioulnar synostosis with mobilization, anconeus interposition, and a forearm rotation assist splint. J Shoulder Elbow Surg. 1999 Nov-Dec;8(6):621-4



CAS CLINIQUE

GALEAZZI VARIANT FRACTURE DISLOCATION : A RARE COMBINATION OF BOTH-BONE FOREARM FRACTURES AND DISTAL RADIOULNAR JOINT INSTABILITY – CASE REPORT AND SURGICAL MANAGEMENT

O. Eladaoui, M. Fargouch, Y. Sbihi, Y. El Andaloussi, A.R. Haddoun, D. Bennouna, M. Fadili

Orthopedic Traumatology Department, Wing 4, Ibn Rochd University Hospital of Casablanca, Hassan II University of Casablanca.

ABSTRACT

Introduction : This article introduces Galeazzi fracture, a rare combination of forearm bone fractures and distal radioulnar joint (DRUJ) dislocation, historically credited to Cooper and Galeazzi. The rarity and significance of this injury pattern are highlighted, setting the stage for a case report.

Methods : The case report details a 24-year-old man involved in a motorcycle accident, presenting with mid-diaphyseal fractures of both radius and ulna, along with DRUJ dislocation. Surgical intervention involved open reduction, internal fixation, and DRUJ stabilization using a tri-cortical K-wire.

Results : Postoperative radiographs demonstrated successful reduction and stabilization of both fractures. A 6-week immobilization period with a long arm splint was implemented.

Discussion : The article delves into the inherent instability of Galeazzi fractures, reviewing historical perspectives and emphasizing the infrequency of simultaneous fractures of both forearm bones with DRUJ dislocation. Mechanisms of injury and a proposed explanation for the Galeazzi-type fracture are discussed, underlining the need for additional biomechanical studies.

Conclusion : The conclusion underscores the necessity of a comprehensive examination for forearm fractures, emphasizing anatomical reduction for DRUJ

stability. Surgical fixation is recommended, with attention to restoring normal radial bow. Persistent DRUJ instability may require additional measures such as TFCC repair or trans-fixation with Kirschner wires.

INTRODUCTION

The association of a fracture of the middle or distal shaft of radius and distal radioulnar joint (DRUJ) dislocation, commonly known as Galeazzi fracture-dislocation was first described by Cooper in 1824 [1], Galeazzi reported a series of 18 cases of this injuries for which he was given the credit for this type of lesion that bears his name.

The fracture of one or both forearm bones are common injuries in orthopedic. it is most frequently observed in young adults due to high-energy trauma, such as motor vehicle accidents, blunt trauma, sports, or high velocity falls [2]. These mechanisms can result in either direct or indirect fracture, the torsional forces with axial loading in hyper pronated forearm can lead to fracture with DRUJ disruption. [3,4]

The association of both forearm fractures with DRUJ dislocation is very uncommon, In this case report we present a variant type of Galeazzi fracture-dislocation associating both forearm bones fracture and DRUJ dislocation.

CASE REPORT

A 24 year-old man with no past history presented to the emergency department with injury to the right forearm following a road traffic accident after being thrown from his motor-cycle. Patient reported trying to resist the fall with the palm touching the ground and the motorcycle crushing him. After Initial assessment and stabilization, the examination of the upper right extremity found swelling and angulation of the forearm with pain when touching the wrist. No distal neurovascular deficit was found. Radiographs of the right upper extremity showed a mid-diaphyseal fracture of both radius and ulna with a bone fragment detached from the ulna, and a dislocation of the DRUJ with dorsal displacement of the ulna (figure 1).

After medical stabilization, initial stabilization, the patient was hospitalized, and surgical treatment was performed with open reduction and internal fixation. The radius was fixed with a 3.5mm dynamic compression plate through the volar Henry incision and the ulna with a posterior-medial approach between the flexor carpi ulnaris and the extensor carpi ulnaris. After stabilization of both fractures, intraoperative testing of the DURJ found instability in the joint for which a tri-cortical K-wire was necessary for ligament

healing (figure 2). A long arm splint was placed for 6 weeks, and post operative radiographs showed a well reduced radius and ulna fractures.

After six weeks of immobilization, we proceeded to a removal of the tri-cortical K-wire, with a satisfactory X-ray of a stable DRUJ and beginning of installation of bone callus (figure 3) . And gentle range of motion exercises were started.

DISCUSSION

The Galeazzi fracture-dislocation is known for its inherent instability. It is crucial for the treating surgeon to maintain a high level of suspicion and conduct a comprehensive examination to assess the instability of the DRUJ (5). While the mechanism of injury for both Galeazzi fracture-dislocation and diaphyseal fractures of the radius and ulna is identical, the simultaneous manifestation of these two entities is infrequent.

For almost two centuries, the co-occurrence of distal radioulnar joint (DRUJ) dislocations with diaphyseal radius fractures has been acknowledged. However, it wasn't until 1949 that Knight and Purvis made the initial description of a both-bone forearm fracture simultaneously accompanied by an ipsilateral DRUJ dislocation. (6)

In 1967, Vesely (7) conducted an extensive review of the distal radioulnar joint (DRUJ), examining 201 cases of forearm injuries handled over a 5-year period. This cohort encompassed distal radius fractures and isolated joint dislocations without fractures. Among these cases, 13 involved mid-diaphyseal both-bone fractures, with 6 of them displaying associated ipsilateral DRUJ dislocations. However, the authors did not provide specific details regarding the management or outcomes of these injuries.

The distal radioulnar joint (DRUJ), situated between the head of the ulna and the ulnar notch of the radius, relies heavily on the triangular fibrocartilage complex (TFCC) for its primary stabilization [9]. Therefore, the dislocation of the DRUJ necessitates a significant disruption of the TFCC. Existing literature has explicitly outlined those fractures occurring in the distal third of the radius lead to noticeable shortening of the radius compared to the ulna, consequently causing disruption of the TFCC.

These mechanisms of injury elucidate that forces typically travel from the radius to the distal radioulnar joint (DRUJ) and then proceed to the ulna. Consequently, these forces exit either at the DRUJ or the ulna, leading to injury in one of these structures but not both. However, in the current case, there was injury

to both the DRUJ and the ulna, a scenario challenging to explain using these mechanisms. Mikić introduced the term "Galeazzi-type fracture" to characterize this specific injury pattern, involving fractures in both bones of the forearm with the disruption of the DRUJ [10]. However, the mechanism resulting in this injury pattern was not detailed by Mikić.

A plausible explanation for a Galeazzi-type fracture could involve axial loading of the forearm in pronation. This loading might initiate a fracture in the radius, causing disruption of the DRUJ with dorsal dislocation of the distal ulna. This force could then continue, resulting in a subsequent fracture of the ulna. This injury appears to represent a biomechanically unique failure of forearm stability, and additional biomechanical studies are necessary to fully understand this pattern. (11)

Our case exhibits a Galeazzi-variant type fracture, differing pathologically and therapeutically from typical forearm fractures. The recommended approach involves stable open reduction and internal fixation of both forearm bone fractures, which is mandatory. Subsequently, a period of 3 to 4 weeks of immobilization in a cast is essential for the healing of the disrupted distal radioulnar joint (DRUJ).

What sets this Galeazzi-variant type fracture apart is the subsequent fracture of the ulna, which becomes evident after the dislocation of the radioulnar joint as the force continues to be applied. This unique feature differentiates it from the typical Galeazzi fracture-dislocation. Additionally, due to the rupture of the triangular fibrocartilage, this Galeazzi-variant type fracture-dislocation is notably unstable.

The treatment for such unstable fracture patterns is primarily surgical, aiming to restore bony length and achieve stable fixation while reducing the distal radioulnar joint (DRUJ). Failing to restore the length of the forearm bones may lead to persistent DRUJ dislocation. Dynamic compression plate fixation is the preferred method for osteosynthesis of both the radius and ulna [14,15]. During open reduction, it is crucial to restore the radial bow to reestablish the normal architecture of the forearm and the DRUJ [14]. Accurate contouring of the plate is essential to restore the normal sagittal bow and prevent any potential subluxation of the DRUJ [15].

Despite open reduction and internal fixation (ORIF) of both-bone and Galeazzi fractures, DRUJ stability is not guaranteed. Therefore, it is critical to assess the DRUJ intra-operatively following the reduction and fixation of the radius and ulna [16].

The principles outlined were implemented in the surgical treatment detailed in our case report. Rigid fixation of the patient's forearm fractures, and additional fixation was deemed necessary after

intraoperative testing. However, to facilitate DRUJ healing, the forearm was initially splinted for added stability.

CONCLUSION

A comprehensive examination of both distal and proximal joints is imperative in all forearm fractures. Achieving anatomical reduction of forearm bones is crucial to ensure a congruent distal radioulnar joint (DRUJ). All forearm fractures demand attention to the potential instability of surrounding joints and should be operatively fixed to achieve a favorable outcome and enable early mobilization. Any observed instability of the DRUJ should be addressed appropriately, either through the repair of the triangular fibrocartilage complex (TFCC) or trans-fixation using Kirschner wires.

1. Cooper A. Simple fracture of the radius and dislocation of the ulna. A treatise on dislocation and on fractures of the joints. 4th ed. London: Longman and Underwood, 1824:470-6.
2. Rettig ME, Raskin KB (2001) Galeazzi fracture-dislocation: a new treatment-oriented classification. *J Hand Surg Am* 26: 228–235.
3. Giannoulis FS, Sotereanos DG (2007) Galeazzi fractures and dislocations. *Hand Clin* 23: 153-163.
4. Atesok KI, Jupiter JB, Weiss AP (2011) Galeazzi fracture. *J Am Acad Orthop Surg* 19: 623-633.
5. Van Schoonhoven J, Lanz U. Acute injuries of distal ulna. *J Hand Surg Am* 1985;26:228-35.
6. Knight RA, Purvis GD. Fractures of both bones of the forearm in adults. *J Bone Joint Surg Am*. 1949;31(4):755-764.
7. Vesely DG. The distal radio-ulnar joint. *Clin Orthop*. 1967;(51):75-91.
8. Tsai PC, Paksima N (2009) The distal radioulnar joint. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 67: 90-96.
9. Moore TM, Lester DK, Sarmiento A (1985) The stabilizing effect of soft-tissue constraints in artificial Galeazzi fractures. *Clin Orthop Relat Res* 194: 189-194.
10. Mikić ZD (1975) Galeazzi fracture-dislocations. *J Bone Joint Surg Am* 57: 1071-1080.
11. Jain SK, Kohli GBS (2018) Diaphyseal Fracture of both Bone Forearm with Distal Radio-Ulnar Joint Dislocation- An Unusual Entity. *J Clin Exp Orthop* Vol. 4.No1:53.doi: 10.4172/2471-8416.100053
12. Vaishya R, Shrestha SK, Vaish A. A Galeazzi-variant type fracture-dislocation in adults. *Chin J Traumatol*. 2013;16(6):344-6. PMID: 24295580.

13. Dabas V, Bhatia N, Agrawal G. Both Bone Forearm Fracture with Complex DRUJ Dislocation: What Are the Odds? *J Wrist Surg*. 2021 Dec 13;12(1):81-85. doi: 10.1055/s-0041-1740138. PMID: 36644729; PMCID: PMC9836767.

14. Macintyre NR, Ilyas AM, Jupiter JB (2009) Treatment of forearm fractures. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 76: 7-14.

15. Schemitsch EH, Richards RR (1992) The effect of malunion on functional outcome after plate fixation of fractures of both bones of the forearm in adults. *J Bone Joint Surg Am* 74: 1068-1078.

16. Vaishya R, Shrestha SK, Vaish A (2013) A Galeazzi-variant type fracture-dislocation in adults. *Chin J Traumatol* 16: 344-346.



Figure 1 : Pre-operative radiographs of the right forearm and wrist shows fracture displacement of the radius and ulna with dorsal dislocation of the distal radio-ulnar joint.



Figure 2 : Post operative radiographs showing anatomical reduction and fixation of the radius and ulna with a K-wire fixing the DRUJ.



Figure 3 : 6 weeks post operative, removal of the distal RU K-wire and beginning of bone callus in fracture site.

