

# Traitement percutané des doigts à ressaut sous guidage échographique avec une aiguille de calibre 21G : Retour d'expérience à propos de 350 procédures

## US- Guided Percutaneous Release of the Trigger Finger by Using a 21-gauge Needle: Feedback on 350 Procedures

F Lapègue [1-2], A André [3-4], E Pasquier-Bernachot [1], S Delclaux [5], P Mansat [5], H Chiavassa-Gandois [1], R Bachour [1], C Goumare [1], R Bilger [1], H Bassellerie [1], M Faruch-Bilfeld [1], N Sans [1]

1-Service d'imagerie - CHU de Toulouse-Purpan - Bâtiment Pierre Paul Riquet - Place du Dr Baylac - TSA 40031 - 31059 Toulouse cedex 9.

2- Service d'imagerie - Clinique Médipole Garonne - 45, rue de Gironis 31036 Toulouse Cedex 1.

3- Laboratoire d'anatomie - Faculté de Médecine - Toulouse 31062.

4- Service de chirurgie orthopédique - Clinique Médipole Garonne - 45, rue de Gironis 31036 Toulouse Cedex 1.

5- Institut de l'appareil locomoteur - CHU de Toulouse-Purpan - Bâtiment Pierre Paul Riquet - Place du Dr Baylac - TSA 40031 - 31059 Toulouse Cedex 9.

### Résumé

**Objectifs :** Évaluer le traitement percutané des doigts à ressaut par libération de la poulie A1 sous guidage échographique, au moyen d'une aiguille de Calibre 21 G.

**Matériel et méthodes :** Dans la première partie de ce travail qui a fait l'objet d'une publication par notre équipe en 2016 (1), nous avons réalisé 10 procédures, sur les doigts d'un cadavre, suivies d'une dissection.

La seconde partie rapporte notre retour d'expérience durant cinq années sur une série de 350 doigts à ressaut chez 300 patients, traités par libération et infiltration concomitante. Les résultats ont été évalués par un examen clinique à J0 avant et après la procédure, par une consultation systématique un mois, et par une consultation ultérieure éventuelle en cas de problème itératif.

**Résultats :** La série anatomique n'a retrouvé aucune complication. La libération s'est en revanche avérée « partielle » dans tous les cas.

Dans la série de patients, au décours immédiat du geste, 90 % (315/350) des ressauts ont complètement disparus ; 33 ressauts résiduels modérés (9,4 %) et deux échecs (0,6 %) sont constatés.

A un mois, il ne persiste plus que 10 ressauts modérés et un échec.

13 % des patients (39/300) présentent tout de même une douleur résiduelle, modérée dans 11 % de cas (33 patients/300) et plus importante dans 2 % des cas (6 patients/300). Chez ces six derniers patients une ténosynovite « exsudative » a été démontrée.

98 % des patients s'estimaient satisfaits de leur prise en charge.

**Conclusion :** Le traitement des doigts à ressaut par une aiguille de calibre 21G sous guidage échographique est réalisable en pratique courante sans complication significative avec un résultat clinique satisfaisant dans 98 % des cas.

### Mots clés

- ◆ Doigt à ressaut
- ◆ Poulie A1
- ◆ Guidage échographique
- ◆ Libération percutanée

### Abstract

**Objectives:** To evaluate the efficacy of ultrasonographically-guided percutaneous treatment of the trigger finger by releasing the A1 pulley with a 21 G-gauge needle.

**Materials and Methods:** In the first part of this work, which was published by our team in 2016 (Lapègue et al. 2016), we performed 10 procedures on cadaver digits, followed by a dissection.

The second part reports on our 5 years of experience with a series of 350 trigger fingers in 300 patients, treated by concomitant release and infiltration. The results were evaluated by a clinical examination at Day 0 before and after the procedure, by a systematic one-month follow-up visit, and by an additional consultation in case of iterative problems.

**Results:** No complications were found during the cadaver study.

However, the release was considered "partial" in all fingers.

In the clinical study, the trigger finger was completely resolved in 90% (315/350) of cases immediately after the procedure. Moderate trigger finger persisted in 33 cases (9,4%), and 2 thumbs (0,6%) pulley could not be released.

At one-month follow-up, only 10 moderate trigger finger and 1 failure remain. 13% of patients (39/300) still have residual pain, moderate in 11% of cases (33 patients/300) and greater in 2% of cases (6 patients/300). In the latter 6 patients, "exudative" tenosynovitis was demonstrated. 98% of patients were satisfied with their management.

**Conclusion:** US-guided treatment of the trigger finger by using a 21-gauge needle is feasible in current practice, with minimal complications and with a satisfactory clinical result in 98% cases.

## Keywords

- ◆ Trigger finger
- ◆ A1 pulley
- ◆ Ultrasound-guided
- ◆ Percutaneous release

## Correspondance

*Franck Lapègue*

*Service d'imagerie - CHU de Toulouse-Purpan - Bâtiment Pierre Paul Riquet - Place du Dr Baylac - TSA 40031 - 31059  
Toulouse cedex 9.*

*E-mail : [franck.lapegue@gmail.com](mailto:franck.lapegue@gmail.com)*

Les ressauts et les blocages des doigts sont des situations cliniques extrêmement fréquentes liées dans la majorité des cas à une inadéquation entre le calibre des tendons fléchisseurs et celui de leur gaine fibreuse dont nous rappelons ci-contre l'anatomie (Fig.1).

Le primum movens est probablement l'épaississement de la poulie A1 secondaire à des microtraumatismes répétés (2), avec histologiquement à la phase chronique une métaplasie fibro-cartilagineuse profonde de cette poulie (3-5).

L'échographie pratiquée avec un matériel de dernière génération permet d'analyser parfaitement les poulies digitales et les tendons à l'état normal.

Elle identifie clairement les structures anatomiques pathologiques impliquées dans les ressauts, avec une sémiologie actuellement bien décrite (2) : épaississement hypoéchogène voire hyperhémie Doppler de la poulie A1, anomalie des tendons fléchisseurs sous-jacents (ténosynovite, tendinose, « dark tendon sign » (6)).

Le traitement des doigts à ressaut est le plus souvent médical dans un premier temps et peut consister dans le port d'une attelle (7-9), ou l'injection de corticostéroïde avec une efficacité variable selon les séries (38 à 93 % de bons résultats (10,11)).

En cas d'échec du traitement médical une libération chirurgicale de la poulie A1 peut être proposée avec un taux de bons résultats compris entre 60 et 97 % (7).

Des techniques de libération percutanée « à l'aveugle » sur simples repères cliniques existent depuis 1958 (12). Leur efficacité est équivalente à celle de la chirurgie à ciel ouvert (13-16), mais quelques complications sont à craindre : une libération trop large se prolongeant dans la poulie A2, une lésion des nerfs interdigitaux. Le taux de complication reste toutefois faible (0,02 % (15)).

Ce type de geste est également réalisé sous contrôle échographique (17-19) (1) au moyen d'une aiguille ou d'un crochet avec pour avantage une visualisation directe pendant la procédure des structures anatomiques en cause et des éléments vasculo-nerveux.

Notre objectif dans ce travail est de décrire la mise en œuvre et d'évaluer les résultats d'une technique de « libération de la poulie A1 » sous guidage échographique au moyen d'une aiguille « classique » non dédiée de calibre 21G (soit 0,8 mm).

## Matériels et méthodes

Notre travail, a comporté une étude anatomique et une étude clinique menées conjointement par un chirurgien de la main (A.A. 15 ans d'expérience), et par un radiologue référent en imagerie musculosquelettique (F.L. 20 ans d'expérience).

L'étude anatomique et une partie de l'étude clinique (60 procédures sur les 350 ici rapportées) ont été publiées en 2016 (1).

### Étude anatomique

Il est tout à fait possible de sectionner une poulie A1 sur une préparation anatomique au moyen d'une simple aiguille de calibre 21G dont le biseau orienté « latéralement » afin de reproduire le « tranchant » d'un bistouri (Fig.2).

Forts de cette petite expérience, l'étude anatomique est poursuivie avec la résection sous échographie des poulies A1 des 10 doigts d'un cadavre frais (femme de 80 ans), par le radiologue référent. Le chirurgien a réalisé dans un second temps une dissection secondaire soigneuse des doigts traités en analysant les items suivants : état de la poulie A1, état de la poulie A2, état des fléchisseurs sous-jacents, état des nerfs et des vaisseaux collatéraux.

### Étude clinique

#### Population de l'étude clinique

La seconde partie rapporte notre retour d'expérience depuis 2014 sur période de cinq ans, basée sur une série de 350 doigts à ressaut, traités par libération et infiltration concomitante.

300 patients adultes (160 femmes, 140 hommes d'âge moyen 61 ans), présentant un ressaut depuis plus de quatre mois, résistant au traitement médical et sans pathologie concomitante de la main ont été inclus. Pour 50 d'entre eux deux doigts ont été traités dans la même session. Les doigts les plus représentés étaient le majeur (117/350) et le pouce (105/350) suivis de l'annulaire (59/350), de l'index (35/350) et de l'auriculaire (34/350). La main droite était un peu plus fréquemment concernée (180 doigts de la main droite, 170 de la gauche).

Les résultats ont été évalués par un examen clinique à J0 avant et après la procédure, par une consultation systématique auprès du chirurgien à un mois, et par une consultation ultérieure éventuelle en cas de problème itératif. Pour les 60 premiers cas, une consultation supplémentaire était systématiquement réalisée à six mois.

#### Réalisation du geste

L'ensemble des libérations a été réalisé par le radiologue référent, au moyen d'un échographe de marque Canon® modèle APLIO 500 ou 400, avec une sonde de haute fréquence (18 Mhz). Le patient est allongé sur un brancard main posée à plat sur une table. La zone de travail est préparée de façon stérile : désinfection de la main, champs stériles, protège sonde stérile,

gel stérile. Le geste débute par une anesthésie locale avec une aiguille orange 25G, de 25 mm. Le point de ponction se situe en regard du tiers proximal de la première phalange de façon à viser la partie distale de la poulie A1. La technique de repérage utilisée par notre équipe consiste à interposer entre la sonde et la peau un « matelas de gel » qui permet de repérer l'aiguille et de lui donner un trajet parfait avant même de piquer le patient (Fig.3). 2 cc de xylocaïne® sont ainsi injectés sur le trajet de ponction et dans la gaine des fléchisseurs.

Suite à notre première série publiée de 60 cas (1) nous avons pris la décision d'injecter par la même aiguille 0,5 cc d'un corticoïde retard dans la gaine des fléchisseurs, en l'absence de contre-indication soit dans 86 % des cas (300/350). Les corticoïdes utilisés étaient les suivants : Cortivazol (Altim®) en début d'étude, puis suite à l'arrêt de la commercialisation de ce produit nous l'avons remplacé soit par le Prednisolone (Hydrocortancyl® 2,5 %), soit par la Bétaméthasone (Diprostène® 1ml)).

Cette première étape « d'anesthésie-infiltration » réalisée, le radiologue prépare alors une aiguille verte de calibre 21G de longueur 50 mm, en la courbant à la main à sa base selon un angle d'environ 140° et de sorte que le biseau soit orienté latéralement (Fig.4). Cette courbure a deux effets : elle permet d'imprimer à l'aiguille une direction parfaitement horizontale, mais également de repérer l'orientation du biseau lorsque celui-ci sera masqué sous la peau patient. L'aiguille 21G est mise en place, l'opérateur réalise une dizaine passages selon une direction horizontale ou avec un mouvement discrètement ascendant sur le trajet de la poulie A1 (Fig.5). Ce faisant la main de l'opérateur entraîné ressent une petite résistance caractéristique. Pendant la « libération » le contrôle échographique selon un plan longitudinal est permanent, en prenant soin de bien visualiser de la « pointe de l'aiguille ». Un contrôle dans le petit axe du tendon est également réalisé en début de « libération » ; une position centrale de l'aiguille proche du « zénith » de la poulie est en général garante d'une absence de complication pour les doigts longs, les pédicules interdigitaux restants dans cette position les plus éloignés possibles de la pointe de l'aiguille. Les 10 passages réalisés, l'aiguille est retirée, et on demande au patient de fléchir le doigt traité. Si le ressaut a disparu le geste est terminé, s'il persiste même de façon plus modérée, l'aiguille 21G est réintroduite pour une nouvelle série de quatre à cinq passages.

### Évaluation clinique des résultats

**Le jour du geste (J0)** un examen clinique est effectué par le radiologue référent, avant et après le geste. Les différents ressauts sont classés au moyen de la variable semi-quantitative suivante :

- Grade 0-pas de ressaut ;
- Grade 1-ressaut modéré intermittent ;
- Grade 2-ressaut permanent cédant par extension active ;
- Grade 3-ressaut avec blocage en flexion nécessitant l'utilisation de la main controlatérale pour le déblocage ;
- Grade 4- flexion active du doigt impossible.

Les patients sont ensuite revus en consultation par le chirurgien référent à un mois.

Les 60 premiers cas avaient également bénéficié d'une consultation à six mois, et tous les patients pouvaient nous recontacter s'ils le souhaitaient pour une nouvelle consultation (15 patients ont spontanément rappelé). Lors de ces consultations de contrôle, le ressaut clinique du doigt traité est à nouveau estimé selon la cotation précédente (0 à 4), et on réalise une enquête de satisfaction avec quatre possibilités de réponse : êtes-vous « très satisfait », « satisfait », « moyennement satisfait » ou « pas satisfait » de la prise en charge de votre doigt à ressaut ?

## Résultats

### Étude anatomique

Voici le résultat de la dissection des 10 doigts d'un cadavre après procédure de libération sous guidage échographique :

- Les 10 poulies A1 traitées sont toutes libérées de façon incomplète (Fig.6) avec un aspect de « rayures » superficielles ou profondes, ou de section « partielle » ;
- Aucune lésion n'est observée sur les poulies A2 ;
- Aucune lésion significative n'est observée sur les tendons fléchisseurs sous-jacents ;
- Les nerfs et les vaisseaux collatéraux (pédicules interdigitaux palmaires) ne présentent aucune lésion.

### Étude clinique

#### Description des résultats

Les résultats détaillés en fonction des grades des ressauts sont donnés par le tableau 1.

À J0, après le geste, sur 350 procédures, on observe 315 libérations mécaniquement parfaites (90 %), il persiste un échec complet sur deux libérations de pouce (grade 4) et 33 doigts (9,4 %) avec un minime accrochage intermittent peu gênant (Grade 1).

Notons que la réalisation du geste de libération sous échographie des pouces, seuls échecs complets de notre série à J0, est techniquement plus difficile (Fig.7a) que celle des doigts longs : le pouce ne pouvant être posé à plat sur sa face dorsale ce qui impose la mise en place de l'aiguille selon une double obliquité de l'aiguille, le patient peut facilement « bouger ». Des variantes anatomiques de position des nerfs interdigitaux palmaires peuvent augmenter la difficulté du geste (Fig.7b).

À un mois on note la persistance de 10 ressauts intermittents minimes de grade 1 (2,9 %) et un échec sur un pouce. Sur le second pouce non libéré après la procédure à J0, le patient a ressenti deux jours après le geste en portant ses courses, un « craquement », le ressaut ayant entièrement disparu après cet épisode. On constate donc une résolution complète du ressaut initial dans 97 % des cas au bout d'un mois. Aucune récurrence n'est observée sur les doigts traités à un mois (et à six mois pour les 60 premiers cas suivis initialement).

Les patients nous ont fait part à un mois ou lors de la consultation supplémentaire de quelques doléances. Chez 39/300 patients (13 %) des douleurs résiduelles sans réapparition du ressaut sont constatées. Chez 33 de ces patients les douleurs sont minimales et n'ont pas justifié de prise en charge particulière ; Mais dans six cas (2 %) les douleurs sont plus importantes (EVA en moyenne à 5), et une échographie a alors montré l'apparition d'une ténosynovite de novo en moyenne quatre

semaines après le geste. Ces ténosynovites ont cédé en trois à cinq mois, et ont été traitées dans quatre cas par une infiltration de dérivés cortisonés. Le questionnaire de « satisfaction » réalisé lors de la consultation chirurgicale dénombre 237/300 patients très satisfaits (79 %), et 56/300 patients satisfaits (18,7 %), 6 patients moyennement satisfaits (2 %) et un patient non satisfait (0,3 %).

### Tolérance du geste et complications précoces

La durée moyenne du geste installation comprise est d'environ 15 minutes ; après réalisation de l'anesthésie locale le patient ne se plaint d'aucune douleur pendant la procédure. Un seul type de complication a été observé : une ecchymose apparue en quelques heures et s'estompant en une semaine chez 24 patients (dont 18 patients sous antiagrégants plaquettaires). Ces événements indésirables mineurs nous ont amenés à réaliser un pansement « compressif », et à préconiser une demi-journée de repos après le geste. On ne déplore aucune autre complication : absence de signes cliniques d'atteinte des nerfs interdigitaux, des tendons fléchisseurs, ou des poulies A2.

### Comparaison des coûts chirurgie classique-libération sous échographie

La prise en charge chirurgicale nécessite une consultation, éventuellement une échographie pour le diagnostic, un bloc anesthésique, le geste chirurgical de section ou de plastie de la poulie, un arrêt de travail d'au moins 10 jours, et des soins infirmiers à domicile. Notre prise en charge percutanée comprend une échographie de diagnostic, le geste de libération sous échographie plus ou moins associé à une infiltration, et un arrêt de travail d'une demi-journée (tableau 2).

## Discussion

### Synthèse

Notre procédure de libération échoguidée des doigts à ressaut au moyen d'une aiguille de calibre 21G permet en seulement 15 minutes et pour un coût réduit de résoudre immédiatement 90 % des ressauts. Les 9,4 % de minimes ressauts résiduels constatés après la procédure à J0, sont probablement en rapport avec une libération partielle « insuffisante » des poulies A1. Les échecs initiaux sur deux pouces s'expliquent également par une libération insuffisante et par un geste techniquement plus difficile au niveau de ce doigt. L'infiltration concomitante lors du geste de libération améliore probablement les résultats avec à 1 mois une disparition de 96,8 % des ressauts initiaux. Une douleur résiduelle, la plupart du temps modérée, est constatée à un mois dans 13 % des cas. La gêne est plus marquée et une ténosynovite de novo est constatée dans 2 % des cas.

Nous n'avons pas d'explication très franche à l'apparition de cette ténosynovite secondaire au geste. Avec l'expérience le geste de libération est un peu plus soutenu. Nos « multiples allers-retours » dans la poulie pourraient être un facteur d'irritation de la gaine synoviale sous-jacente. Le dérivé cortisoné a changé par rapport à notre série initiale (nous n'avions eu aucune ténosynovite lors de l'utilisation de l'Altim dont la fabrication a été arrêtée en 2017). Dans nos cas les patients avaient reçu de l'Hydrocortancyl ou du Diprostène. La série anatomique préalable à l'étude clinique, ne retrouve aucune complication, mais démontre une libération incomplète des poulies A1 dans tous les cas. Sur le plan « technique » le résultat est donc « moins satisfaisant » que la chirurgie à ciel ouvert. Une section « incomplète » de la poulie ne signifie pas toutefois l'inefficacité de la procédure. L'expérience ci-contre (Fig.8) montre qu'avec un morceau de papier de 3 cm, la réalisation de quelques « entailles », simulant une ouverture incomplète de poulie, permet une augmentation de longueur objective.

### Comparaison avec les données de la littérature

Nos résultats sont tout à fait comparables à ceux des autres séries de libération de poulies A1 sous échographie :

- Rajeswaran (19) a réalisé avec une technique très proche, mais une aiguille plus grosse (19G) 35 procédures avec un suivi à six mois ; il observe 91 % de résolution complète du ressaut et ne constate aucune complication ;
- Jou (18) a publié une série plus large (104 doigts) en utilisant cette fois un crochet spécial et un guidage échographique avec un suivi entre 9 et 15 mois ; il rapporte une résolution des problèmes mécaniques dans 100 % des cas et une amélioration des douleurs dans 91 % des cas ;
- Avec un nouveau type « d'aiguille-scalpel » de 0,8mm de diamètre (soit le même calibre que notre aiguille) Pan et al. (20) obtiennent 100 % de bons résultats sans complication chez 41 patients ;
- Le même résultat est obtenu sur 34 patients par Guo et al. au moyen d'un fil coupant (21) ;
- La méta-analyse de Zhao (15) qui regroupe 2114 procédures, le taux de « réussite » global est de 94 %.

La persistance de douleurs discrètes non spécifiques peu invalidantes constatées dans 9 % des cas de la série de Jou (18) est également observée dans notre série (13 % des cas). Elle n'est toutefois pas l'apanage de ce type de procédure puisqu'on l'observe également après de simples infiltrations (22), ou en post-chirurgie classique (23). L'intérêt d'une infiltration de cortisone concomitante au geste de libération a été démontré par Patel et al. (24), elle donnerait de meilleurs résultats à court terme selon Jegal et al. (25), mais ces résultats n'ont pas été confirmés par la méta-analyse de Zhao (15). Concernant le caractère partiel des libérations des poulies A1 dans les procédures à l'aiguille, celui-ci a également été montré par Smith (26) dans une série cadavérique où il observe une libération complète dans 32 % des cas avec une de plus gros calibre (19G contre 21G dans notre étude) et dans 88 % des cas avec un « crochet » commercialisé (HAKI knife BK meditech®).

### Comparaison avec la chirurgie classique à ciel ouvert

Quelques études ont comparé la chirurgie classique à ciel ouvert et la libération percutanée échoguidée. Les résultats sont globalement similaires à moyen ou long terme, mais le temps de cicatrisation est plus long avec la chirurgie classique (27-29). Toutefois, quelques cas particuliers imposent une chirurgie ouverte. Lorsque l'épaississement des tendons fléchisseurs en aval de la poulie A1 est très marqué, il peut empêcher à la fois le glissement le glissement sous la poulie A1 mais également sous la poulie A2. Une ouverture de la poulie A2 est à proscrire car elle serait responsable d'une « prise de la

corde » par les tendons et d'une altération de la fonction. En revanche la résection d'une des languettes du fléchisseur superficiel peut régler le problème (30,31).

Il existe également des blocages ou des raideurs des doigts qui ne sont pas liés à un conflit sous la poulie A1 pour lesquels une libération n'est pas indiquée, mais que la chirurgie peut traiter par des interventions spécifiques :

- la libération d'une corde fibreuse dans le cadre d'un dupuytren isolé du V ;
- l'intervention de Zancolli et Tonkin dans le cadre du ressaut du col de cygne (32).

### Limites de l'étude

Un seul radiologue avec une grande expérience des gestes sous échographie a réalisé toutes les procédures : le caractère opérateur dépendant n'a donc pas été testé or on sait que ce paramètre n'est pas négligeable en échographie interventionnelle. Notre suivi est limité dans le temps (entre 1 mois et 6 mois). Seulement 15 patients nous ont rappelés pour bénéficier d'une consultation supplémentaire en cas de douleurs. Il est probable que d'autres patients souffrants de douleurs résiduelles ou de ténosynovite de novo, n'aient pas fait la démarche de nous contacter et ne soient pas comptabilisés dans les complications de notre série.

### Conclusion

La « libération », anatomiquement partielle mais cliniquement satisfaisante, d'une poulie A1 responsable d'un doigt à ressaut est tout à fait réalisable sous contrôle échographique avec une simple aiguille intramusculaire de calibre 21G.

La procédure est rapide, indolore, sans risque, réalisable sur des patients fragiles, peu onéreuse, et n'impose quasiment pas d'arrêt de l'activité professionnelle. Le résultat « mécanique » est parfait et immédiat dans 90 % des cas. Une infiltration complémentaire de corticostéroïdes permet d'améliorer la symptomatologie, avec un taux global de 97 % de résultats mécaniques parfaits après mois. 98 % des patients sont satisfaits, mais une douleur résiduelle modérée reste possible dans 11 % des cas, et une douleur plus importante associée à l'apparition d'une ténosynovite de novo est observée dans 2 % des cas.

### Références

1. Lapègue F, André A, Meyrignac O, Pasquier-Bernachot E, Dupré P, Brun C, et al. US-guided Percutaneous Release of the Trigger Finger by Using a 21-gauge Needle: A Prospective Study of 60 Cases. *Radiology*. 2016;280(2):493-9.
2. Guerini H, Pessis E, Theumann N, Le Quintrec J-S, Campagna R, Chevrot A, et al. Sonographic appearance of trigger fingers. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med*. oct 2008;27(10):1407-13.
3. Sampson SP, Badalamente MA, Hurst LC, Seidman J. Pathobiology of the human A1 pulley in trigger finger. *J Hand Surg*. juill 1991;16(4):714-21.
4. Sbernadori MC, Bandiera P. Histopathology of the A1 pulley in adult trigger fingers. *J Hand Surg Eur Vol*. oct 2007;32(5):556-9.
5. Sbernadori MC, Mazzarello V, Tranquilli-Leali P. Scanning electron microscopic findings of the gliding surface of the A1 pulley in trigger fingers and thumbs. *J Hand Surg Eur Vol*. août 2007;32(4):384-7.
6. Gruber H, Peer S, Loizides A. The « dark tendon sign » (DTS): a sonographic indicator for idiopathic trigger finger. *Ultrasound Med Biol*. mai 2011;37(5):688-92.
7. Akhtar S, Bradley MJ, Quinton DN, Burke FD. Management and referral for trigger finger/thumb. *BMJ*. 2 juill 2005;331(7507):30-3.
8. Rodgers JA, McCarthy JA, Tiedeman JJ. Functional distal interphalangeal joint splinting for trigger finger in laborers: a review and cadaver investigation. *Orthopedics*. mars 1998;21(3):305-9; discussion 309-310.
9. Patel MR, Bassini L. Trigger fingers and thumb: when to splint, inject, or operate. *J Hand Surg*. janv 1992;17(1):110-3.
10. Dala-Ali BM, Nakhdehvan A, Lloyd MA, Schreuder FB. The efficacy of steroid injection in the treatment of trigger finger. *Clin Orthop Surg*. déc 2012;4(4):263-8.
11. Freiberg A, Mulholland RS, Levine R. Nonoperative treatment of trigger fingers and thumbs. *J Hand Surg*. mai 1989;14(3):553-8.
12. Lorthioir J. Surgical treatment of trigger-finger by a subcutaneous method. *J Bone Joint Surg Am*. juill 1958;40-A(4):793-5.
13. Eastwood DM, Gupta KJ, Johnson DP. Percutaneous release of the trigger finger: an office procedure. *J Hand Surg*. janv 1992;17(1):114-7.
14. Uçar BY. Percutaneous surgery: a safe procedure for trigger finger? *North Am J Med Sci*. sept 2012;4(9):401-3.
15. Zhao J-G, Kan S-L, Zhao L, Wang Z-L, Long L, Wang J, et al. Percutaneous first annular pulley release for trigger digits: a systematic review and meta-analysis of current evidence. *J Hand Surg*. nov 2014;39(11):2192-202.
16. Wang H, Zeng H, Wu H, Shen Q, Cai C, Chen W. [Percutaneous release of trigger finger with L shaped hollow needle knife]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi Zhongguo Xiu fu Chongjian Waike Zazhi Chin J Reparative Reconstr Surg*. janv 2012;26(1):14-6.
17. Rojo-Manaute JM, Soto VL, De las Heras Sánchez-Heredero J, Del Valle Soto M, Del Cerro-Gutiérrez M, Martín JV. Percutaneous intrasheath ultrasonographically guided first annular pulley release: anatomic study of a new technique. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med*. nov 2010;29(11):1517-29.
18. Jou IM, Chern TC. Sonographically assisted percutaneous release of the a1 pulley: a new surgical technique for treating trigger digit. *J Hand Surg Edinb Scotl*. avr 2006;31(2):191-9.
19. Rajeswaran G, Lee JC, Eckersley R, Katsarma E, Healy JC. Ultrasound-guided percutaneous release of the annular pulley in trigger digit. *Eur Radiol*. sept 2009;19(9):2232-7.
20. Pan M, Sheng S, Fan Z, Lu H, Yang H, Yan F, et al. Ultrasound-Guided Percutaneous Release of A1 Pulley by Using a Needle Knife: A Prospective Study of 41 Cases. *Front Pharmacol*. 2019;10:267.
21. Guo D, McCool L, Senk A, Tonkin B, Guo J, Lytie RM, et al. Minimally invasive thread trigger digit release: a preliminary report on 34 digits of the adult hands. *J Hand Surg Eur Vol*. nov 2018;43(9):942-7.
22. Salim N, Abdullah S, Sapuan J, Hafiah NHM. Outcome of corticosteroid injection versus physiotherapy in the treatment of mild trigger fingers. *J Hand Surg Eur Vol*. janv 2012;37(1):27-34.
23. Bruijnzeel H, Neuhaus V, Fostvedt S, Jupiter JB, Mudgal CS, Ring DC. Adverse events of open A1 pulley release for idiopathic trigger finger. *J Hand Surg*. août 2012;37(8):1650-6.
24. Patel MR, Moradia VJ. Percutaneous release of trigger digit with and without cortisone injection. *J Hand Surg*. janv 1997;22(1):150-5.
25. Jegal M, Woo SJ, Il Lee H, Shim JW, Park MJ. Effects of simultaneous steroid injection after percutaneous trigger finger release: a randomized controlled trial. *J Hand Surg Eur Vol*. mai 2019;44(4):372-8.

26. Smith J, Rizzo M, Lai JK. Sonographically guided percutaneous first annular pulley release: cadaveric safety study of needle and knife techniques. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* nov 2010;29(11):1531-42.
27. Nikolaou VS, Malahias M-A, Kaseta M-K, Sourlas I, Babis GC. Comparative clinical study of ultrasound-guided A1 pulley release vs open surgical intervention in the treatment of trigger finger. *World J Orthop.* 18 févr 2017;8(2):163-9.
28. Xie P, Zhang Q-H, Zheng G-Z, Liu D-Z, Miao H-G, Zhang W-F, et al. Stenosing tenosynovitis : Evaluation of percutaneous release with a specially designed needle vs. open surgery. *Orthopade.* mars 2019;48(3):202-6.
29. Lin C-J, Huang H-K, Wang S-T, Huang Y-C, Liu C-L, Wang J-P. Open versus percutaneous release for trigger digits: Reversal between short-term and long-term outcomes. *J Chin Med Assoc JCMA.* juin 2016;79(6):340-4.
30. Le Viet D, Tsionos I, Boulouednine M, Hannouche D. Trigger finger treatment by ulnar superficialis slip resection (U.S.S.R.). *J Hand Surg Edinb Scotl.* août 2004;29(4):368-73.
31. Husain SN, Clarke SE, Buterbaugh GA, Imbriglia JE. Recalcitrant trigger finger managed with flexor digitorum superficialis resection. *Am J Orthop Belle Mead NJ.* déc 2011;40(12):620-4.
32. Charruau B, Laulan J, Saint-Cast Y. Lateral band translocation for swan-neck deformity: Outcomes of 41 digits after a mean follow-up of eight years. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR.* 2016;102(4 Suppl):S221-224.

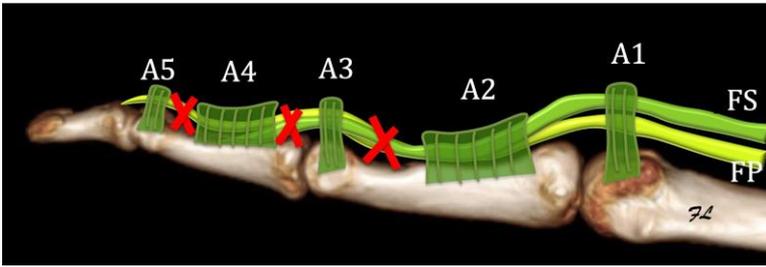


Figure 1 : Représentation de la gaine digitale fibreuse d'un doigt long. Les poulies annulaires A1 à A5 assurent le maintien des tendons les empêchant de « prendre la corde », les poulies cruciformes interposées entre les précédentes (en rouge) rendent la gaine fibreuse « flexible » ; la poulie A1 qui s'insère sur la tête du métacarpien est la première structure de maintien des tendons fléchisseurs lorsqu'ils pénètrent dans cette gaine fibreuse, elle va s'hypertrophier en cas de conflit chronique et pourra provoquer secondairement un ressaut du doigt ; FP = fléchisseur profond ; FS = fléchisseur superficiel.

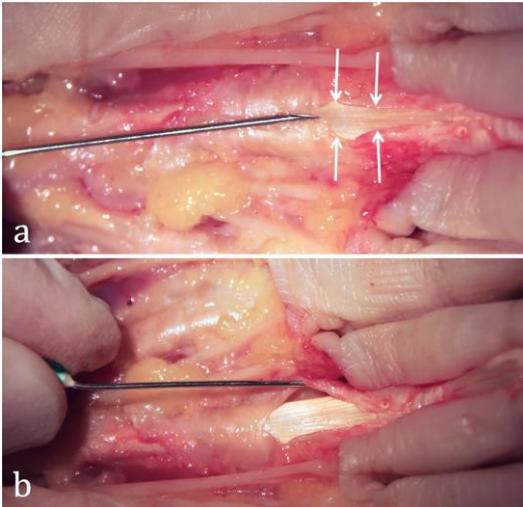


Figure 2 : Libération de la Poulie A1 au moyen d'une aiguille de calibre 21G sur une préparation anatomique. Après dissection de la face palmaire d'un doigt de cadavre frais et exposition de la gaine digitale fibreuse, une aiguille de calibre 21G est « translattée » longitudinalement à la face superficielle de la poulie A1 (a). Les berges de section de la poulie (flèches) laissent apparaître les tendons fléchisseurs sous-jacents. Après 2 passages (b) la poulie est entièrement sectionnée.

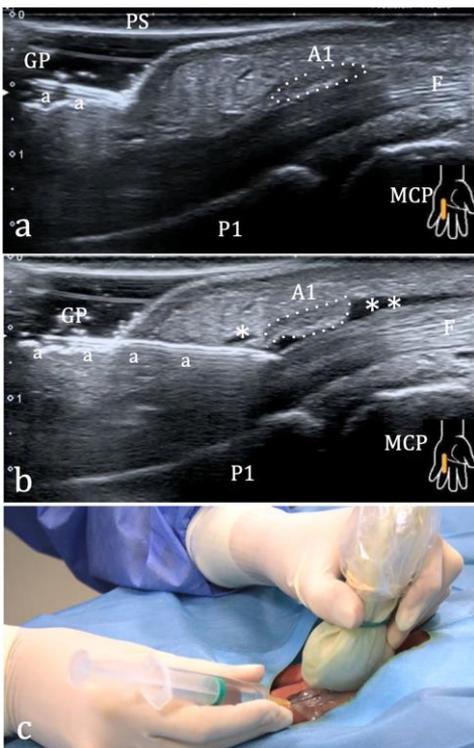


Figure 3 : Anesthésie réalisée sur le trajet de la libération de la poulie en utilisant l'astuce du « gel pad ». ab - Coupes échographiques longitudinales : a - Un matelas de gel ou « gel pad » (GP) stérile est interposée entre la sonde protégée d'une poche stérile (PS, ligne superficielle hyperéchogène) et le doigt. Ainsi l'aiguille (a) est positionnée de façon parfaite avant même de piquer la peau du patient. La direction de l'aiguille se projette exactement sur la portion distale de la poulie A1 hypertrophiée (ligne en pointillés), chez ce patient présentant un ressaut. F = tendons fléchisseurs, MCP= articulation métacarpo-phalangienne, P1= phalange proximale.

b - L'aiguille est alors avancée jusqu'à la cible, le produit anesthésiant sera injecté dans la gaine des fléchisseurs (\*\*) en périphérie de la poulie A1 (\*), et sur tout le trajet de l'aiguille. La poulie ainsi moulée par le liquide anéchogène est plus facile à mettre en évidence. Une injection de dérivés cortisonés dans la gaine des fléchisseurs est en général réalisée dans le même temps.  
c - Photographie du geste d'anesthésie montrant « l'ambiance stérile » (protège sonde stérile, champs stériles, gants stériles). Un « gel pad » stérile est interposé entre la sonde et le doigt, permettant un repérage optimal de l'aiguille orange de calibre 25G.

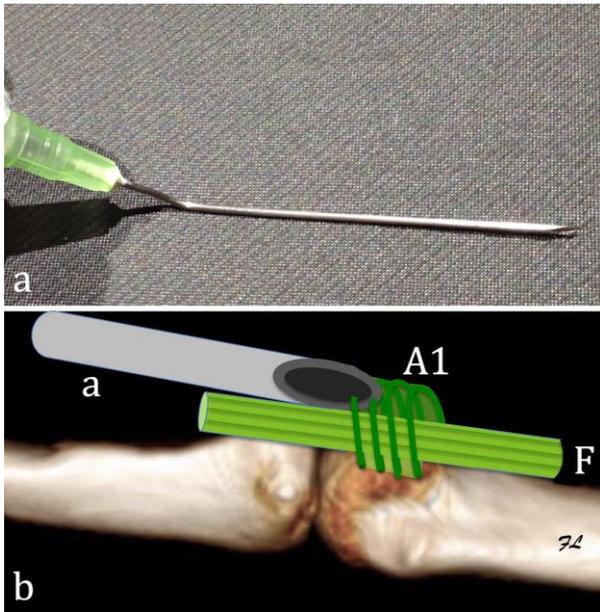


Figure 4 : Préparation de l'aiguille utilisée pour la résection de poulie.

a - L'aiguille intra-musculaire verte de calibre 21G de longueur 50mm, est courbée à sa base selon un angle d'environ 140°, de sorte que le biseau soit orienté latéralement.

b - Ce schéma de la face palmaire de l'appareil fléchisseur au niveau de l'articulation métacarpophalangienne, montre l'importance de l'orientation du biseau de l'aiguille (a). Ainsi positionné « latéralement » il devient tranchant pour les fibres de la poulie A1 orientées perpendiculairement au grand axe du doigt, et s'avère peu agressif pour les fibres d'orientation longitudinale des tendons fléchisseurs (F) sous-jacents.

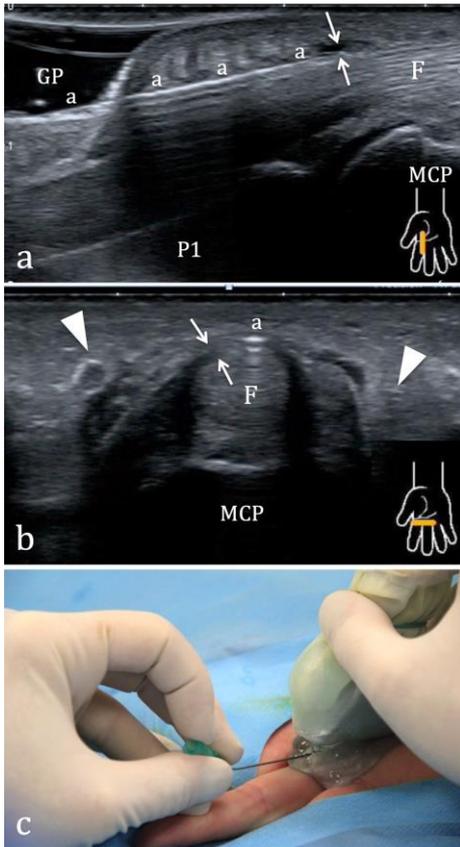


Figure 5 : Résection de la poulie A1 d'un doigt long sous guidage échographique.

a) Coupe échographique longitudinale : l'aiguille (a) de calibre 21G est introduite en utilisant la technique du gel pad (GP), la sonde étant orientée dans le plan longitudinal du doigt. La courbure de la base de l'aiguille permet de « béquer » afin d'obtenir un trajet horizontal, et de réaliser 10 allers-retours sur le trajet de la poulie A1 épaissie (flèches). On veillera à ce que la pointe de l'aiguille n'agresse pas les tendons fléchisseurs (F) sous-jacents. P1 = phalange proximale, MCP = tête du métacarpien.

b) Coupe échographique axiale transverse : un contrôle dans le petit axe du doigt en début de procédure, permet de repérer les pédicules vasculo-nerveux interdigitaux palmaires (têtes de flèches). L'aiguille (a) est ici en position idéale au « zénith » de la poulie A1 épaissie (flèches), à distance des pédicules.

c) Photo pendant la réalisation du geste : l'aiguille verte courbée à sa base d'environ 140° est maintenue entre le pouce et l'index de l'opérateur, le doigt du patient à traiter est en extension.



Figure 6 : Dissection d'un doigt de cadavre dont la poulie A1 a été libérée sous échographie. La poulie A1 réclinée sur un champ présente des signes de résection incomplète : section partielle profonde de la poulie sous forme d'entailles n'intéressant pas toute la longueur de la poulie (flèches).

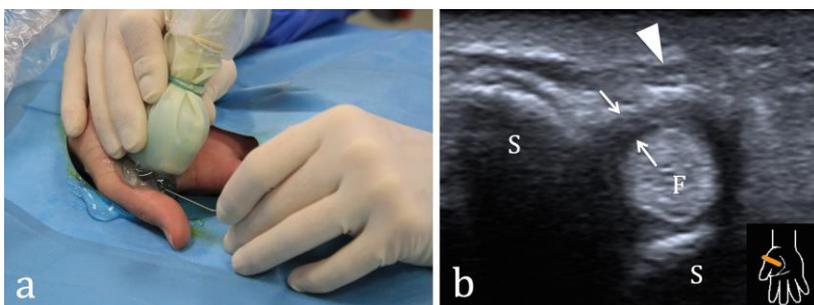


Figure 7 : La libération d'une poulie A1 au pouce est un geste techniquement difficile.

a - Photographie d'une procédure sur un pouce à ressaut. En raison de son orientation différente de celle des doigts longs, le pouce ne peut être posé à plat sur sa face dorsale. L'opérateur doit orienter son aiguille et la sonde selon une double obliquité afin d'obtenir une image longitudinale du tendon long fléchisseur du pouce et de sa poulie à réséquer.

b - Coupe échographique axiale transverse : dans ce dossier de pouce à ressaut, la poulie A1 épaisse est bien identifiée (flèches) rétrécissant le canal fibreux du long fléchisseur du pouce (F) en regard des sésamoïdes (S) de l'articulation métacarpophalangienne. La présence d'une variante de la normale avec un nerf interdigital palmaire radial (tête de flèche) passant juste en avant de cette poulie A1 complique un geste déjà difficile.

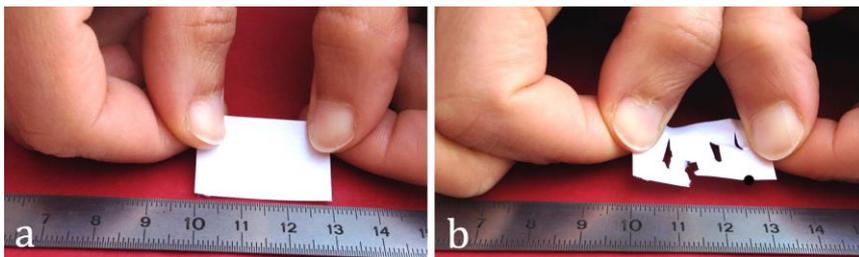


Figure 8 : La section partielle d'une poulie A1 augmente t'elle le diamètre du canal digital fibreux ?

a - Modélisation d'une poulie A1 par une feuille de papier inextensible de 30mm ;

b - La réalisation d'entailles dans la feuille simulant une « libération » partielle entraîne un allongement global de 3mm soit 10 %.

Grade du ressaut	J0 avant libération	J0 après libération	1 mois	Consultation supplémentaire
Absence de ressaut	0/350	315/350 (90%)	339/350 (96,8%)	idem
Grade 1	42/350 (12%)	33/350 (9,4%)	10/350 (2,9%)	idem
Grade 2	136/350 (39%)	0	0	
Grade 3	72/350 (20,5%)	0	0	
Grade 4	100/350 (28,5%)	2/350 (0,6%)	1/350 (0,3%)	

Tableau 1 : Évolution du grade des ressauts au décours immédiat de la procédure et à 1 mois, en fonction du type de ressaut initial.

diagnostic échographique (code CCAM=PCQM001): 37,80€	diagnostic échographique (code CCAM=PCQM001): 37,80€
Bloc axillaire (AHLB009): 83,60€	injection of local anesthetic ± cortisone (ZZL002): 10,10€
Section ou plaie de poulie (MJPA013): 62,70€	Libération guidée par échographie (YYYY028): 34,97€
Arrêt de travail= 10j ou + si restauration, bâtiment	Arrêt de travail= 0,5 jour
Pansements tous les 2 jours par une infirmière	Pas de soins à domicile

Tableau 2 : Estimation comparative du coût (en France) et des répercussions « sociales » d'une libération chirurgicale classique et d'une libération sous échographie.