

# Traitement arthroscopique des lésions de la coiffe des rotateurs

L. Lafosse

*Le traitement arthroscopique des lésions de la coiffe des rotateurs connaît actuellement un grand essor du fait de la découverte de ses possibilités et de sa fiabilité. Si les indications du traitement arthroscopique des ruptures de coiffe étaient initialement limitées aux petites lésions, actuellement, l'arthroscopie est devenue le mode de traitement de toutes les lésions pour de nombreux auteurs. Un des points clés est le choix des voies d'abord pour la visualisation, l'instrumentation, l'exposition des lésions intra-articulaires, aidé par la bursectomie sous-acromiale. L'analyse lésionnelle guide les principes de réduction puis de fixation de la lésion tendineuse. Les principes de fixation sont identiques à ceux de la chirurgie ouverte : les sutures doivent être solides, avec un ancrage fiable, un passage transtendineux adapté au siège de la réinsertion et un minimum de tension facilité par l'éventuelle arthrolyse et ténolyse dans les formes rétractées. L'arthroscopie a permis une amélioration essentielle de la connaissance et du traitement des formes de déchirures partielles intra-articulaires et des lésions isolées du biceps. Les lésions intratendineuses ne doivent pas être négligées. Le traitement des lésions du sous-scapulaire, longtemps considéré impossible à effectuer sous arthroscopie, est actuellement bien codifié et a montré sa fiabilité. La réinsertion osseuse des lésions transfixiantes du sus- et du sous-épineux peut se faire sur une seule ou deux rangées d'implants ; dans ce cas la surface de contact est augmentée. Cette restauration du pied tendineux (ou foot print) semble assurer une meilleure cicatrisation de la réparation lésionnelle. Les réparations partielles des formes étendues par suture bord à bord éventuellement combinées à des réinsertions osseuses assurent d'excellents résultats fonctionnels grâce à un délabrement minimal. Par rapport à la réparation à ciel ouvert, c'est une chirurgie plus facile pour le patient mais parfois plus difficile pour le chirurgien.*

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Mots clés :** Arthroscopie ; Épaule ; Coiffe des rotateurs ; Sous-scapulaire ; Foot print ; Nerf sus-scapulaire

## Plan

■ Introduction, historique	1
■ Diagnostic et bilan préopératoire	2
Décision opératoire	2
Bilan préopératoire	2
■ Principes généraux	2
Anesthésie et positionnement opératoire	2
Voies d'abord	2
Diagnostic arthroscopique	3
Arthrolyse et ténolyse	4
Acromioplastie et résection acromioclaviculaire	4
Fixation tendineuse	4
■ Réparations tendineuses	11
Ruptures partielles	11
Déchirures transfixiantes	12
■ Suites postopératoires	15

## ■ Introduction, historique

Les indications de la réparation des ruptures de la coiffe des rotateurs sont fonction des lésions et de la demande des

patients. Les indications des techniques chirurgicales ouvertes ou arthroscopiques sont également fonction du niveau technique individuel du chirurgien. Si initialement l'arthroscopie ne permettait que l'acromioplastie, les progrès des techniques et de la technologie permettent actuellement d'étendre les indications aux mêmes indications avec des résultats comparables, voire supérieurs, à ceux de la chirurgie à ciel ouvert, avec une morbidité inférieure [1-6]. Il n'en demeure pas moins que la maîtrise de ces techniques arthroscopiques demande une connaissance approfondie, un apprentissage souvent long et difficile, et une pratique assidue. L'utilisation de l'arthroscopie ne doit pas faire perdre de vue l'obligation de qualité de la réparation tendineuse. Mieux vaut une bonne réparation à ciel ouvert qu'une mauvaise réparation arthroscopique.

L'arrivée de l'arthroscopie d'épaule s'est, dans un premier temps, adressée à l'acromioplastie isolée, puis a, plus tard, permis une chirurgie mixte en associant une minivoie d'abord [7-15] en dissociant à minima les fibres du deltoïde pour la réparation tendineuse. C'est en 1995 que G. Gartsman a publié les premiers résultats des réparations totalement arthroscopiques [16].

Depuis, dans les ruptures de coiffe, quelques auteurs défendaient encore l'acromioplastie isolée [17-19], mais d'autres ont montré la dégradation des résultats de l'acromioplastie sans réparation de la coiffe [20], et actuellement de nombreux auteurs

continuent et innover dans la voie des réparations purement arthroscopiques de la coiffe des rotateurs [21-30]. Si les indications du traitement arthroscopique des ruptures de coiffe étaient initialement limitées aux petites lésions, actuellement l'arthroscopie rejoint les indications des réparations à ciel ouvert [31-33].

Enfin, le biceps tient une part importante dans les réparations de la coiffe, aussi bien dans les pathologies du sous-scapulaire [34] que de façon isolée ou associée à une rupture du sus-épineux [35]. Son traitement arthroscopique par ténotomie [18, 36, 37] ou ténodèse, différent en fonction des auteurs [38-41] ayant chacun avantages et inconvénients [42], fait partie du traitement des ruptures de coiffe.

## ■ Diagnostic et bilan préopératoire

### Décision opératoire

Elle repose sur un faisceau d'arguments cliniques et radiographiques afin d'évaluer la lésion, son retentissement, ses possibilités de réparation et de récupération fonctionnelle après réparation. La décision opératoire appartient au patient après lui avoir exposé les tenants et les aboutissants de cette chirurgie de réparation tendineuse, sans lui masquer la longueur des suites opératoires et les aléas de la cicatrisation tendineuse et de sa récupération fonctionnelle. D'un autre côté, les risques de l'aggravation lésionnelle tendineuse et musculaire en cas de non-réparation doivent être évoqués, surtout dans les formes encore accessibles à un traitement totalement réparateur. Le terrain (activités professionnelles, sportives, âge, taille, tares...), l'ancienneté, l'évolution et le traitement effectué de la lésion ainsi que la compréhension par le patient sont essentiels pour poser l'indication.

### Bilan préopératoire

Le bilan préopératoire définit la réparabilité de la lésion en fonction de la rétraction tendineuse et de la dégénérescence musculaire en sachant que pour les lésions étendues, il est très difficile de savoir la forme de rétraction qui conditionne souvent la réparabilité.

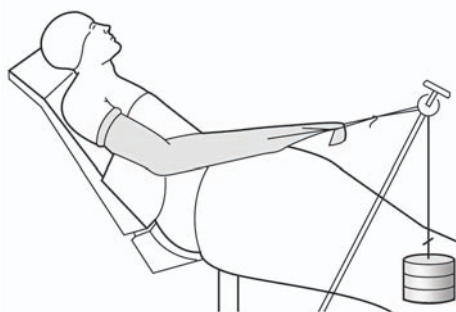
## ■ Principes généraux

### Anesthésie et positionnement opératoire

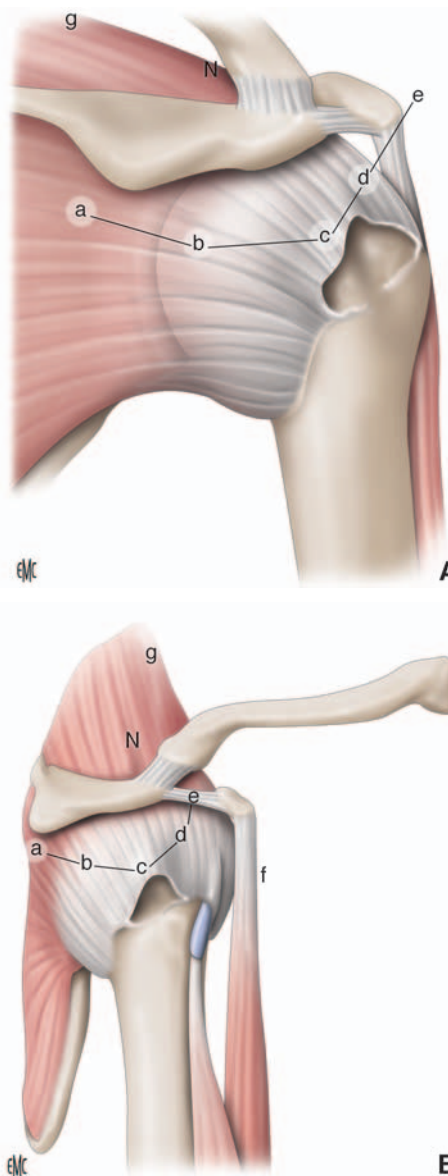
Sous anesthésie locorégionale C6, complétée par un bloc plexique ou par une anesthésie générale, le patient est installé en position assise ou en décubitus latéral.

La position assise avec une traction collée afin de maintenir le bras en légère tension (Fig. 1) permet la mobilisation et le positionnement de l'épaule en légère antéflexion, exposant ainsi un excellent accès aux lésions antérieures.

Le décubitus latéral permet une meilleure décoaptation sous-acromiale et un accès à la coiffe postérieure plus aisé, mais reste plus difficile pour l'exposition et la réparation des lésions du sous-scapulaire.



**Figure 1.** Position assise avec le bras en légère tension, l'épaule en légère antéflexion exposant ainsi un excellent accès aux lésions antérieures.



**Figure 2.** Voies d'abord : cinq voies d'arrière en avant selon l'ordre de l'alphabet.

**A.** Vue postérieure.

**B.** Vue latérale. Voie classique : voie scapulohumérale et sous-acromiale postérieure (a) ; voie latérale d'acromioplastie (c) ; voie antérieure d'accès classique pour les réparations de Bankart (e) à la partie médiane du bord antérieur du ligament acromioclaviculaire ; deux autres voies (b) et (d) : angles postérieurs et antérieurs de l'acromion ; en avant, à 5 cm sous la coracoïde, juste en dehors du tendon conjoint, une voie antérieure très inférieure (f), excellent accès au sous-scapulaire ; voie de Neviasser (N) dans l'angle formé par acromion et clavicule, à 1 cm en dedans de l'articulation acromioclaviculaire ; plus en dedans de 2,5 cm, une voie d'abord spécifique à la libération du nerf suprascapulaire à l'aplomb du ligament de l'échancrure coracoïdienne (g).

### Voies d'abord

#### Repérages

Les classiques repères cutanés (acromion, clavicule, coracoïde, ligament acromioclaviculaire et tendon conjoint) sont dessinés sur l'épaule positionnée en traction ; cinq voies sont schématisées d'arrière en avant selon l'ordre de l'alphabet (Fig. 2A, B).

En premier, les trois voies d'abord repères sont marquées :

- la voie classique, voie scapulohumérale postérieure (a) ;
- la voie latérale d'acromioplastie (c) ;
- la voie antérieure d'accès classique pour les réparations de Bankart (e) à la partie médiane du bord antérieur du ligament acromioclaviculaire.

Ces trois voies d'abord sont reliées par des lignes, et deux autres voies (b) et (d) sont repérées en face des angles postérieurs et antérieurs de l'acromion. D'autres voies d'abord permettent un accès plus spécifique :

- en avant, à 5 cm sous la coracoïde, juste en dehors du tendon conjoint, une voie antérieure très inférieure (f) permet un excellent accès au sous-scapulaire ;
- la voie de Neviaser (N) [43] située dans l'angle formé par l'acromion et clavicule, à 1 cm en dedans de l'articulation acromioclaviculaire ;
- plus en dedans de 2,5 cm, une voie d'abord spécifique à la libération du nerf suprascapulaire est située à l'aplomb du ligament de l'échancrure coracoïdienne (g) [44].

D'autres voies d'abord sont utilisées à la demande, de façon ponctuelle, en fonction des lésions et en respectant les règles de sécurité.

### Voies de visualisation versus voies instrumentales

Classiquement, les deux voies postérieures sont utilisées pour le scope alors que les voies instrumentales sont adaptées aux lésions, effectuées de dehors en dedans, guidées par une aiguille sous contrôle endoscopique plus que par le repérage cutané qui donne une simple orientation. Les voies instrumentales classiques sont la voie latérale (c) de l'acromioplastie et la voie antérieure (e) identique à celle utilisée pour l'abord à travers l'espace triangulaire situé entre bord supérieur du sous-scapulaire, le bourrelet antérieur et le ligament glénohuméral supérieur accédant à l'articulation glénohumérale, passant juste en dehors du ligament acromioclaviculaire avec une direction horizontale tangente au sommet de la coiffe.

En fait, le changement de voies d'abord doit être très facile et adapté au meilleur positionnement pour la visualisation et l'instrumentation. Cette flexibilité est identique à celle que l'on a à ciel ouvert, le scope devant être aussi mobile que l'est le positionnement du chirurgien devant l'épaule ouverte.

Il apparaît plus logique et plus adapté de commencer l'arthroscopie des ruptures transfixiantes de coiffe par la voie d'abord latérale (c), donnant une vision d'emblée très comparable à l'abord latéral de la chirurgie à ciel ouvert, profitant de la perforation de la coiffe pour explorer l'espace glénohuméral. Les voies d'abord instrumentales sont alors adaptées d'arrière en avant à la situation de la lésion.

## Diagnostic arthroscopique

### Principes diagnostiques

L'exploration doit être complète, rigoureuse, en appréciant dans l'ordre préétabli chacun des éléments articulaires et sous-acromiaux. Dans les ruptures partielles, l'exploration se fait en intra-articulaire par la voie postérieure puis en sous-acromial par la même incision cutanée.

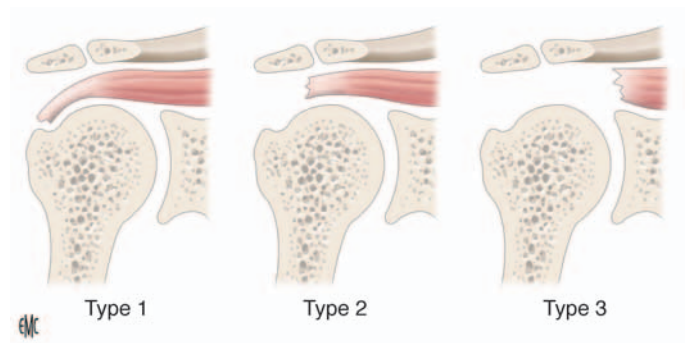
Dans les ruptures transfixiantes, la visualisation est aidée d'un nettoyage articulaire avec résection et électrocoagulation des hyperplasies synoviales et surtout bursectomie, étape importante souvent longue et hémorragique mais indispensable. L'évaluation est statique et dynamique, en s'aidant de la mobilisation articulaire du palpeur et d'une prise latérale de la coiffe pour apprécier la possibilité et le sens de réductibilité des lésions, éventuellement après libération périglénoïdienne et sous-acromiale si nécessaire.

### Formes lésionnelles

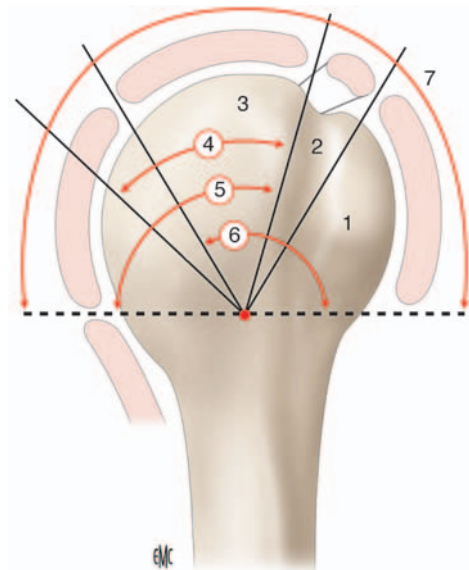
L'analyse lésionnelle suit la classification de Patte reprise par la SFA [45], qui évalue la localisation et la rétraction de la lésion tendineuse (Fig. 3, 4) dans les ruptures perforantes. Les ruptures massives sont définies par l'atteinte des trois tendons avec au moins l'un d'eux rétracté jusqu'à la glène.

Les différentes formes de déchirure du sus- et sous-épineux se présentent en fonction du siège de la désinsertion, la rétraction tendineuse étant alors secondaire à la traction musculaire :

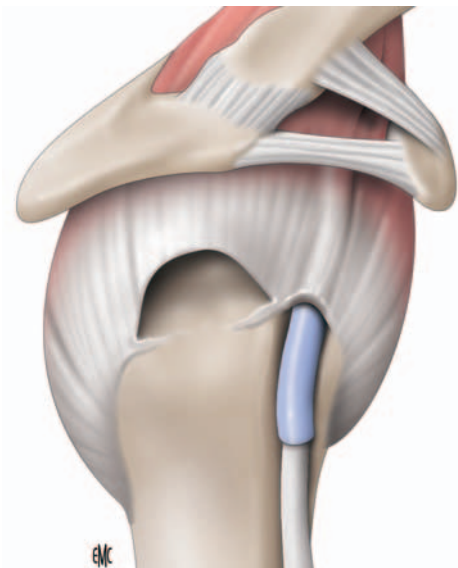
- la rupture en U (Fig. 5) du sus-épineux se produit lorsque ses insertions antérieures et postérieures sont encore au moins partiellement épargnées ;



**Figure 3.** Lésions transfixiantes coronales distales (type 1), intermédiaires (type 2), et rétractées (type 3).



**Figure 4.** Lésions transfixiantes sagittales.



**Figure 5.** Rupture en U.

- la rupture en L antérieure (Fig. 6) se produit lorsque l'intervalle des rotateurs est déchiré en avant et que le sous-épineux tire le tendon du sus-épineux vers l'arrière ;
- la rupture en L postérieure (Fig. 7) est due à une déchirure entre sus- et sous-épineux, le sus-épineux se rétracte en dedans et en avant, restant attaché en avant par ses fibres croisées avec le ligament coraco-huméral ;

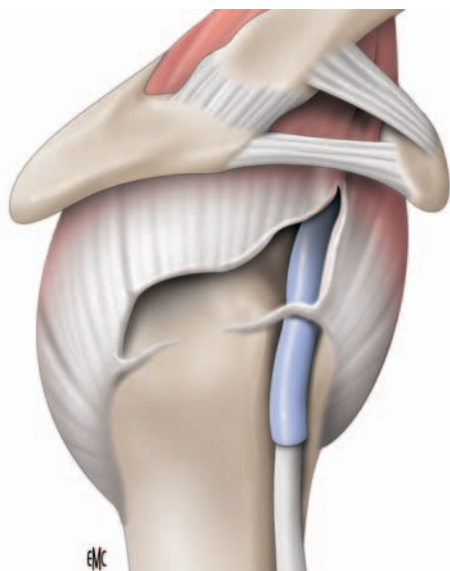


Figure 6. Rupture en L antérieure.

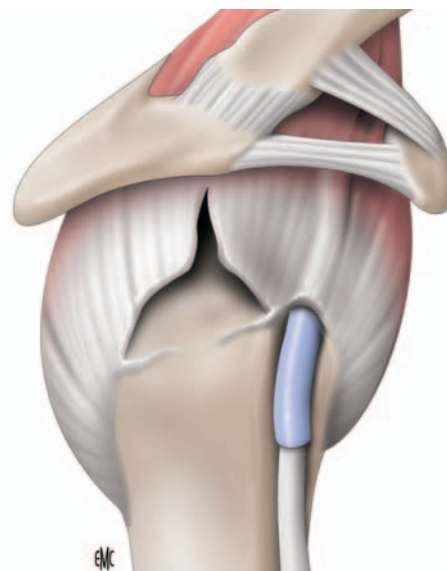


Figure 8. Rupture en V.

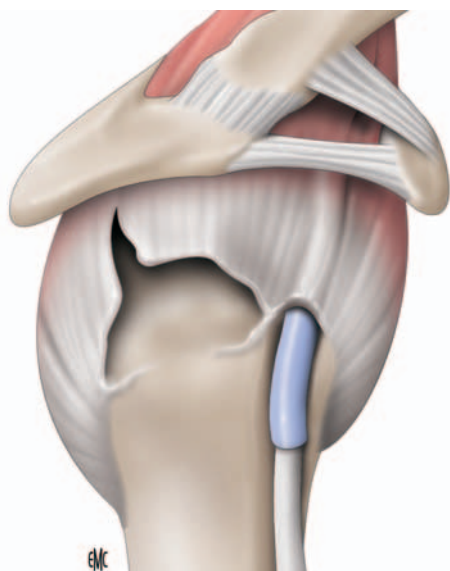


Figure 7. Rupture en L postérieure.

- la rupture en V est un clivage longitudinal dans le tendon du sus-épineux qui est attiré de part et d'autre par les structures musculotendineuses antérieures et postérieures (Fig. 8). Ces formes sont une limite de la classification de Patte, car une longue déchirure jusqu'à la glène n'est pas l'équivalent d'une désinsertion transversale rétractée à la glène.

Les lésions du sous-scapulaire sont classées en cinq types en tenant compte de la rétraction tendineuse et du degré de la dégénérescence musculaire (Fig. 9A à F) :

- type I : lésion partielle du tiers supérieur ;
- type II : lésion avec rétraction mais limitée au tiers supérieur ;
- type III : lésion étendue aux deux tiers supérieurs ;
- type IV : lésion de tout le tendon, rétractée, sans migration de la tête et dégénérescence musculaire < 3 ;
- type V : lésion rétractée, migration de la tête avec conflit sous-coracoïdien et dégénérescence musculaire ≥ 3.

Cette classification tient également compte de la position du biceps : a. normal ; b. subluxé ; c. luxé ; d. rompu.

Dans l'épaisseur du tendon, il est important d'individualiser les délaminations en feuillets profonds et superficiels, apanage des désinsertions du sous-épineux, mais aussi de certaines formes de sous-scapulaire, expliquant notamment la luxation intratendineuse du biceps.

## Arthrolyse et ténolyse

Quelle que soit la taille de la rupture de coiffe, il existe une inflammation réactionnelle et une rétraction tendineuse permanente qui évolue vers la fixation. La réduction nécessite une libération tendineuse de part et d'autre du tendon en vue d'une réparation avec un minimum de tension des parties molles. L'arthroscopie est sans aucun doute le meilleur moyen de procéder à cette libération de façon précise et non délabrante, exactement adaptée aux besoins. Les deux temps intra-articulaire et sous-acromial sont menés parallèlement, de préférence avec un appareil bipolaire (Fig. 10A à C), éventuellement aidé d'un fil de traction placé par une voie d'abord dans l'axe de la réduction. Dans les rétractions antérieures, les ligaments coraco-huméral et gléno-huméral supérieurs sont détachés du côté de la coracoïde et non sur leur partie distale, préservant ainsi la continuité entre sus-épineux et sous-scapulaire. La libération antérieure expose à des dangers propres à la proximité des éléments du plexus brachial et des vaisseaux antérieurs. Pour les rétractions postérieures, la bursectomie postérieure s'étend latéralement jusqu'au cul-de-sac postérolatéral et médialement jusqu'à l'épine de l'acromion, jusqu'à voir les fibres musculaires des sus- et sous-épineux. En intra-articulaire, la capsulectomie peut être effectuée à 360°, en échangeant les voies d'abord, souvent facilitées par la perforation de la coiffe. Les villosités synoviales sont réséquées et coagulées.



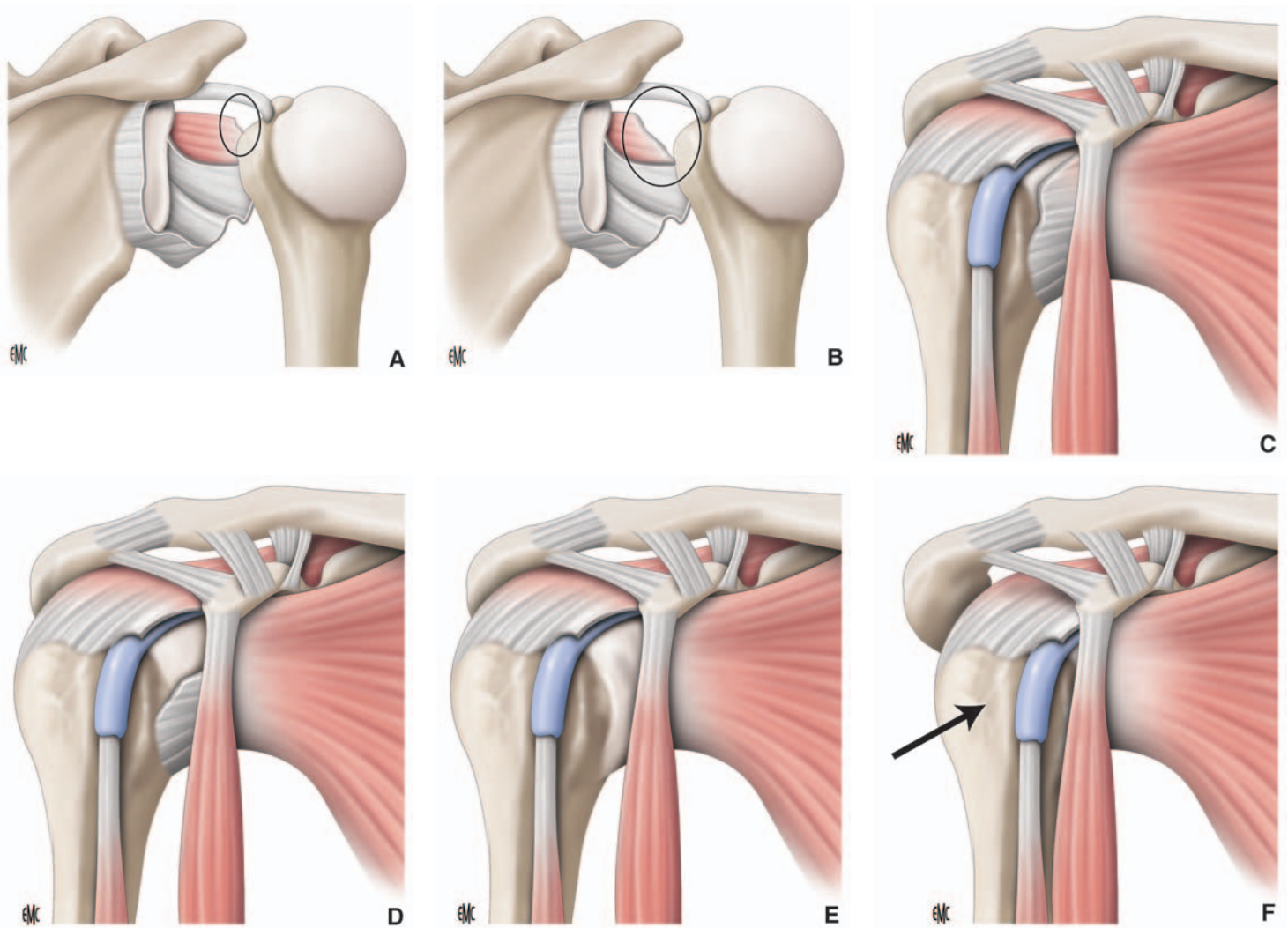
## Acromioplastie et résection acromioclaviculaire

L'acromioplastie est systématique en cas de réparation de coiffe, en dehors des grandes ruptures très partiellement réparables où l'auvent ostéoligamentaire est le dernier élément articulaire de stabilité supérieure. Elle est au mieux pratiquée en début de préparation, avant la réparation tendineuse, et est nécessaire à une bonne exposition de la coiffe et à la création d'un plus large espace de passage des instruments (cf. Acromioplastie, fascicule 44-280 de l'Encyclopédie Médico-Chirurgicale).

## Fixation tendineuse

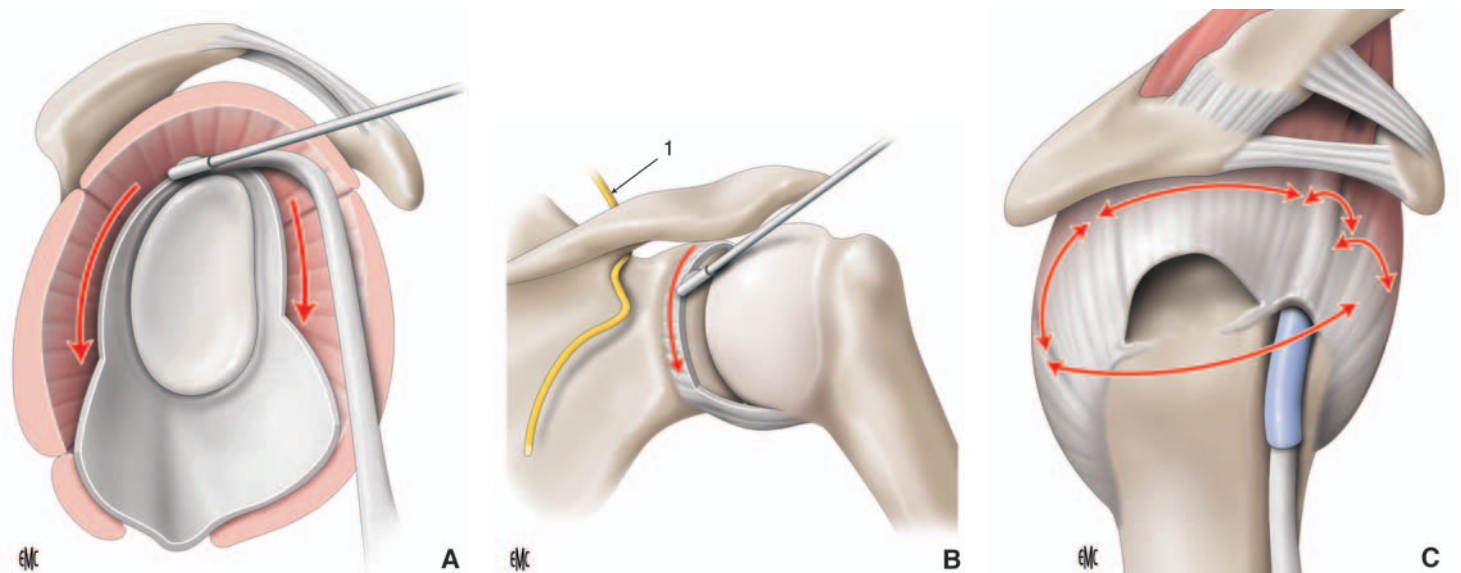
La fixation tendineuse dépend de plusieurs paramètres que l'on peut comparer à une chaîne d'éléments joints bout à bout : le tendon, le passage du fil à travers le tendon, le fil, le nœud, l'ancre, l'os.

Le but de la réparation est de recréer l'anatomie de surface d'insertion tendineuse (*foot print*) sur l'os cortical par une double rangée de fixations (Fig. 11).

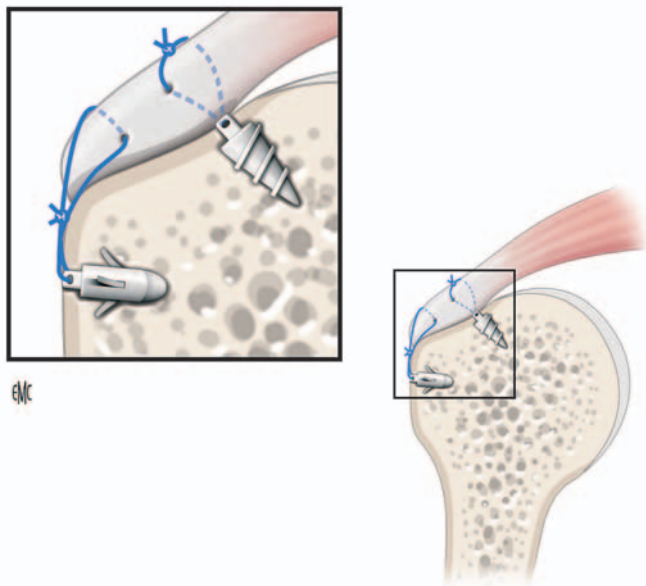


**Figure 9.** Lésions du sous-scapulaire classées en cinq types.

- A.** Type I : lésion partielle du tiers supérieur.
- B.** Type II, vue intra-articulaire : lésion avec rétraction mais limitée au tiers supérieur.
- C.** Type II, vue de l'espace sous-acromial : lésion avec rétraction mais limitée au tiers supérieur.
- D.** Type III : lésion étendue aux deux tiers supérieurs.
- E.** Type IV : lésion de tout le tendon, rétractée, sans migration de la tête et dégénérescence musculaire < 3.
- F.** Type V : lésion rétractée, migration de la tête avec conflit sous-coracoïdien et dégénérescence musculaire ≥ 3.



**Figure 10.** Arthrolyse et ténolyse. 1. Nerf sous-scapulaire.



**Figure 11.** Foot print sur l'os cortical par une double rangée de fixation.

## Tendon

Sa qualité est appréciée après excision parcimonieuse de son extrémité, et bursectomie extensive d'un tissu toujours pathologique et gênant. Si le tendon est de mauvaise qualité, la réparation est illusoire et c'est une des limites de sa réparation.

## Passage du fil à travers le tendon

Les principes généraux sont les mêmes quels que soient les tendons concernés.



Le fil est passé, soit de façon indirecte, soit directe [46]. Le passage en deux temps se fait par un fil relais, le plus communément un PDS® 0, grâce à un pousse-fil type Spectrum®.



Le passage en un temps est, soit « chargé » du fil à l'aller avant perforation (Fig. 12A à C)

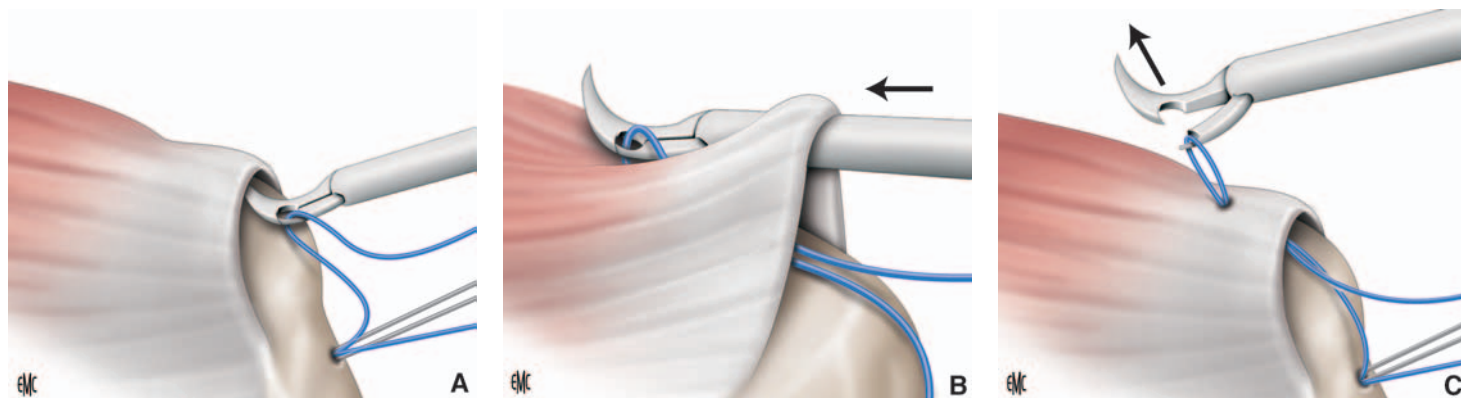


tendineuse, soit chargé au retour, attrapé après perforation tendineuse (Fig. 13A à C).

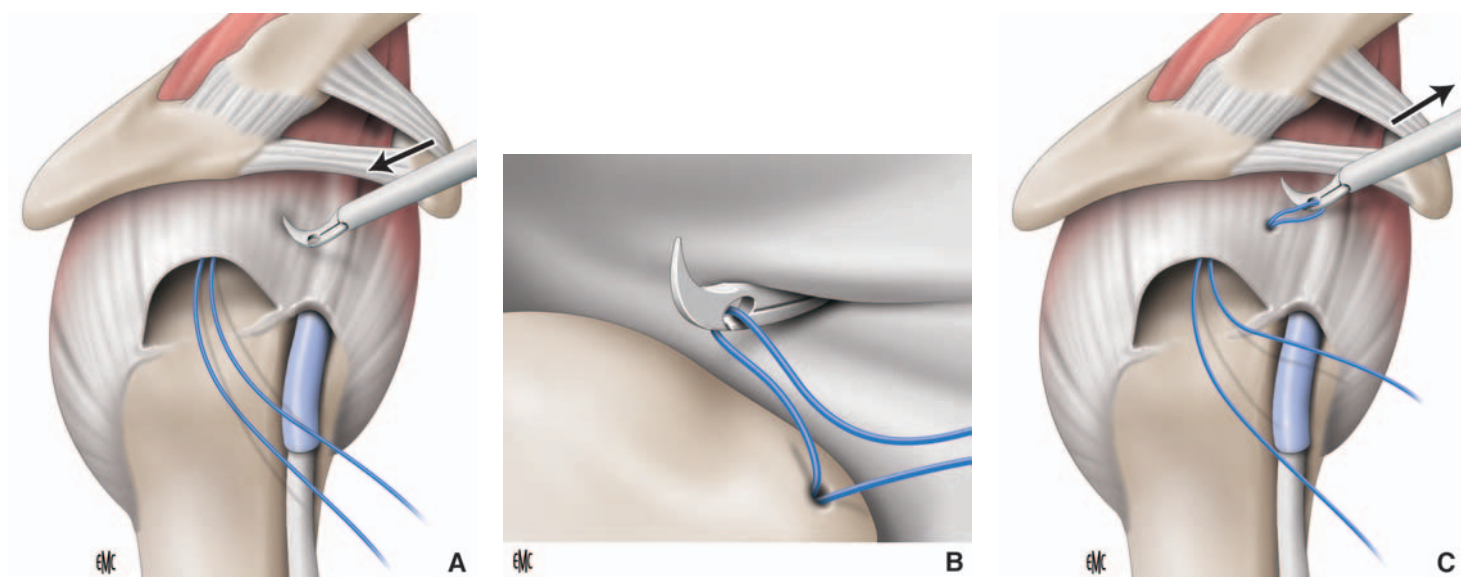


La pénétration tendineuse par les instruments simples est capitale, facilitée par la multiplicité des voies d'abord. Plusieurs techniques de passage de sutures au travers du tendon ont été décrites [46]. Initialement, de simples aiguilles à ponction lombaire ont été utilisées ; le Spectrum®, plus sophistiqué, permet cela, mais nécessite l'utilisation d'un fil relais. Le passage de proximal en distal permet de profiter de la tension du tendon ; le Banana Suture Lasso® est un exemple de cette technique, en cas de délamination de la coiffe, il assure une prise complète du tissu (Fig. 14).

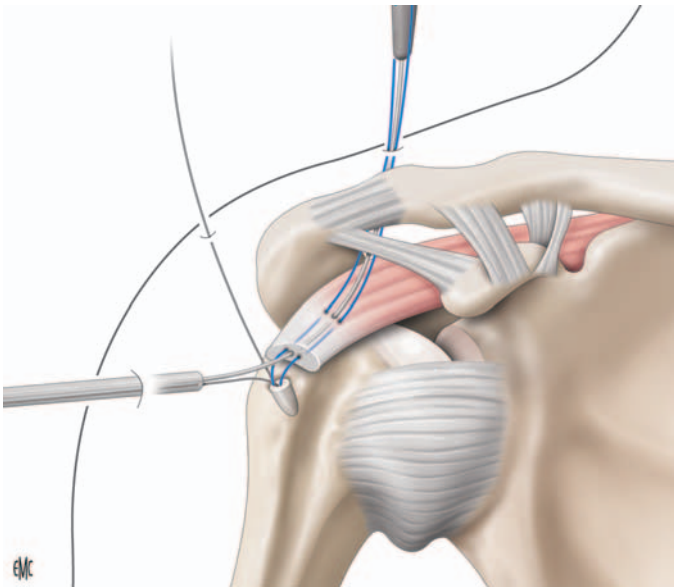
Enfin, par une voie latérale, des pinces comme des « machines à coudre » telles que l'Expressaw, le Viper® (Fig. 15) ou le Scorpion® permettent de passer directement la suture sans relais, mais selon la forme de la rupture, l'incidence de la prise rend parfois ce passage difficile. En outre, la prise tissulaire est parfois insuffisante.



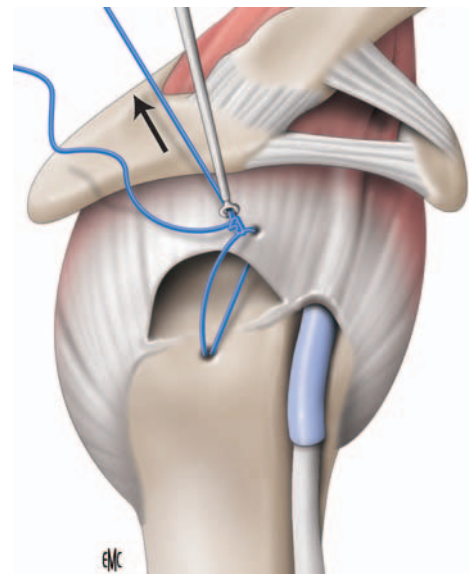
**Figure 12.** Passage transtendineux du fil : instrument chargé.



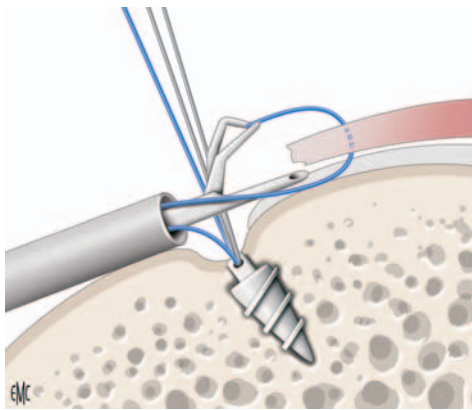
**Figure 13.** Instrument libre perforant le tendon pour aller chercher le fil. Puis le fil est ensuite amené en retirant l'instrument du tendon. Ce passage est fait depuis l'avant.



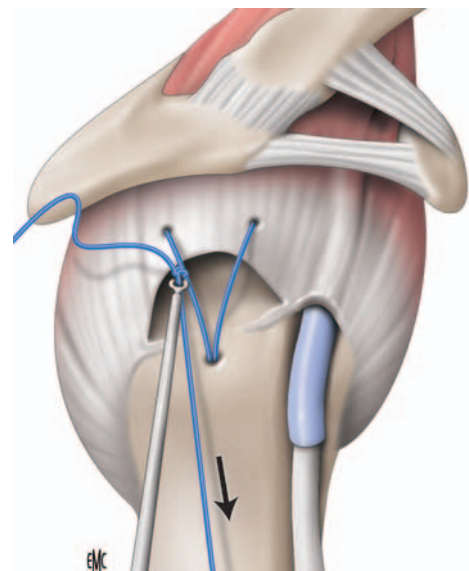
**Figure 14.** *Banana lasso* par voie de Neviaser.



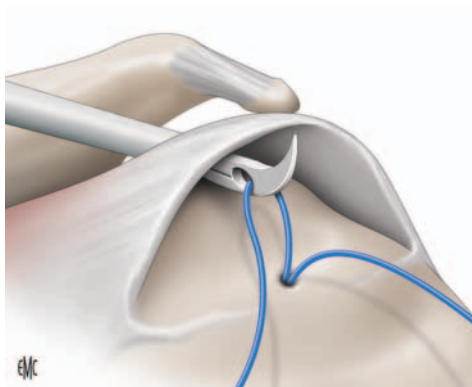
**Figure 17.** Point simple.



**Figure 15.** Pince Viper® par voie latérale.



**Figure 18.** Haubanage.



**Figure 16.** Ici, le passage est fait depuis l'arrière.



- certains instruments permettent le passage du fil directement au niveau de la tranche de rupture. Ils sont commodes, mais nécessitent l'utilisation de canule. L'abord est alors latéral pour une prise en regard de la rupture tendineuse (b, c, d).

### Type de point

Il dépend de la localisation du passage transtendineux.

- En distal, on utilise en fonction de la zone, de la tension et de la qualité tendineuse :
  - le point simple (Fig. 17) ;
  - le haubanage (Fig. 18) ;
  - le point *mattress lasso loop* (Fig. 19) ;
  - le point de Mason-Allen modifié a été proposé et étudié par Gerber [47, 48]. Ce point est réalisé en associant un point en U, à l'aide de la première suture, et un point simple, le point simple devant être plus médial que le point en U (Fig. 20).



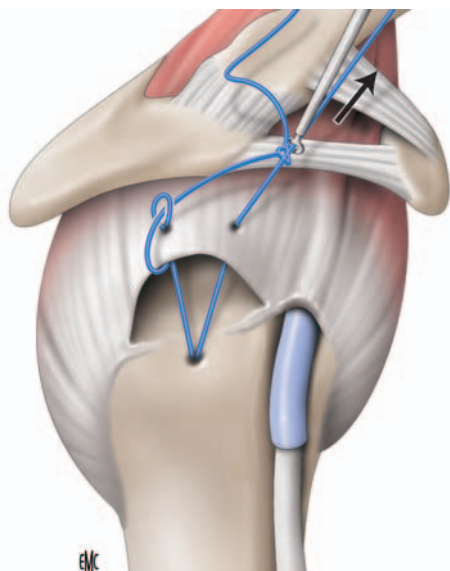
- En proximal, la suture est passée à l'origine en point de Mattress (Fig. 21).



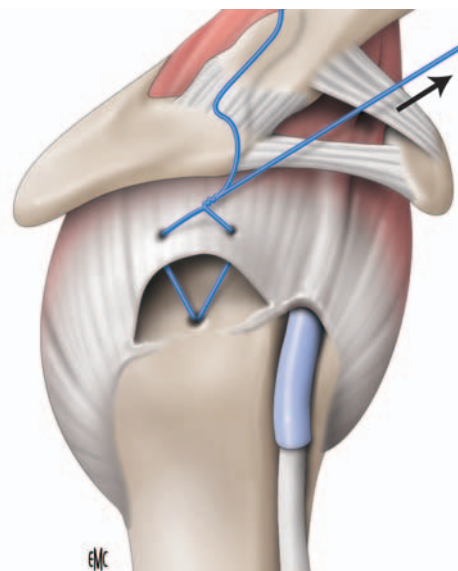
- Lorsque quatre brins de fil d'une même ancre sont utilisés, ils peuvent être passés à travers trois orifices. Lorsque la fixation tendineuse se fait par une fixation à la fois proximale et distale, la technique est dite en « *foot print* » avec une double rangée de fixations.

Nous décrivons plus en détail notre technique. La voie d'abord utilisée dépend de l'instrument :

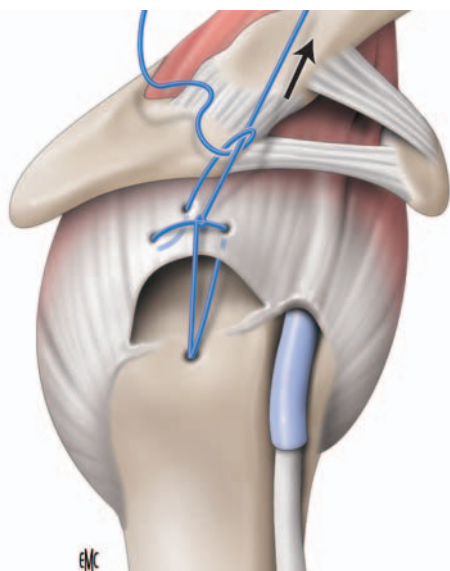
- pour le Spectrum®, l'abord doit permettre une approche perpendiculaire à l'axe du tendon et on utilise habituellement une voie antérieure (e) ou postérieure (a) ;
- pour les instruments à passage du fil en un temps, l'axe de manipulation doit permettre la pénétration tendineuse et la préhension du fil. Cette dernière étape est grandement facilitée par le positionnement du fil sur le chemin de l'instrument (Fig. 16) avant la pénétration tendineuse, le plus souvent effectuée par les voies médianes antérieures (d, e), postérieures (a, b) ou centrales de Neviaser (n) ;



**Figure 19.** Point de *mattress lasso loop*.



**Figure 21.** Point de *mattress*.



**Figure 20.** Point de Mason-Allen.

### Sutures bord à bord

Ces sutures sont utiles pour la réparation des déchirures en V et en L, après avoir réinséré la partie distale. Afin d'augmenter la force de serrage, le fil peut être passé en double selon la technique du *lasso loop* (Fig. 22A à G).

### Sutures associées

Au total, en fonction du type de lésion, les sutures sont associées pour recréer l'anatomie. Les sutures à insertions osseuses sont passées en premier, de proximal en distal, puis nouées de distal en proximal afin de permettre la réduction la plus anatomique possible. Les sutures bord à bord sont ensuite passées pour compléter la solidité, habituellement de proximal en distal. Une vue schématique de la réparation d'une déchirure en L antérieure illustre l'association des techniques (Fig. 23A à C).

### Fil

Les fils monobrins résorbables, type PDS<sup>®</sup>, ou non résorbables, type monocryl, sont pratiques à utiliser car ils passent directement avec le Spectrum<sup>®</sup>, mais ils sont rigides et vulnérables aux angles parfois aigus lors du passage à travers les œillets des ancrages métalliques. Les fils tressés sont, soit à résorption lente type Panacryl<sup>®</sup>, soit non résorbables, type Éthibond<sup>®</sup>, ou

de haute résistance, type Durabraid<sup>®</sup>, Ultrabred<sup>®</sup> ou Fibrewire<sup>®</sup>, soit mixtes à haute résistance également type Orthocord<sup>®</sup>.

L'évolution attractive vers une meilleure solidité du fil, évitant ainsi sa rupture sur des instruments émoussés ou sur un œillet d'ancre agressif pendant la pratique du nœud ou à distance de la réparation, expose toutefois à une traction plus importante sur l'ancre et à travers le tendon en cas de rupture de la chaîne de fixation. Quand la soupape de rupture n'existe plus au niveau du fil, le lâchage se fait, soit par section du tendon, soit par arrachement de l'ancre.

### Nœud

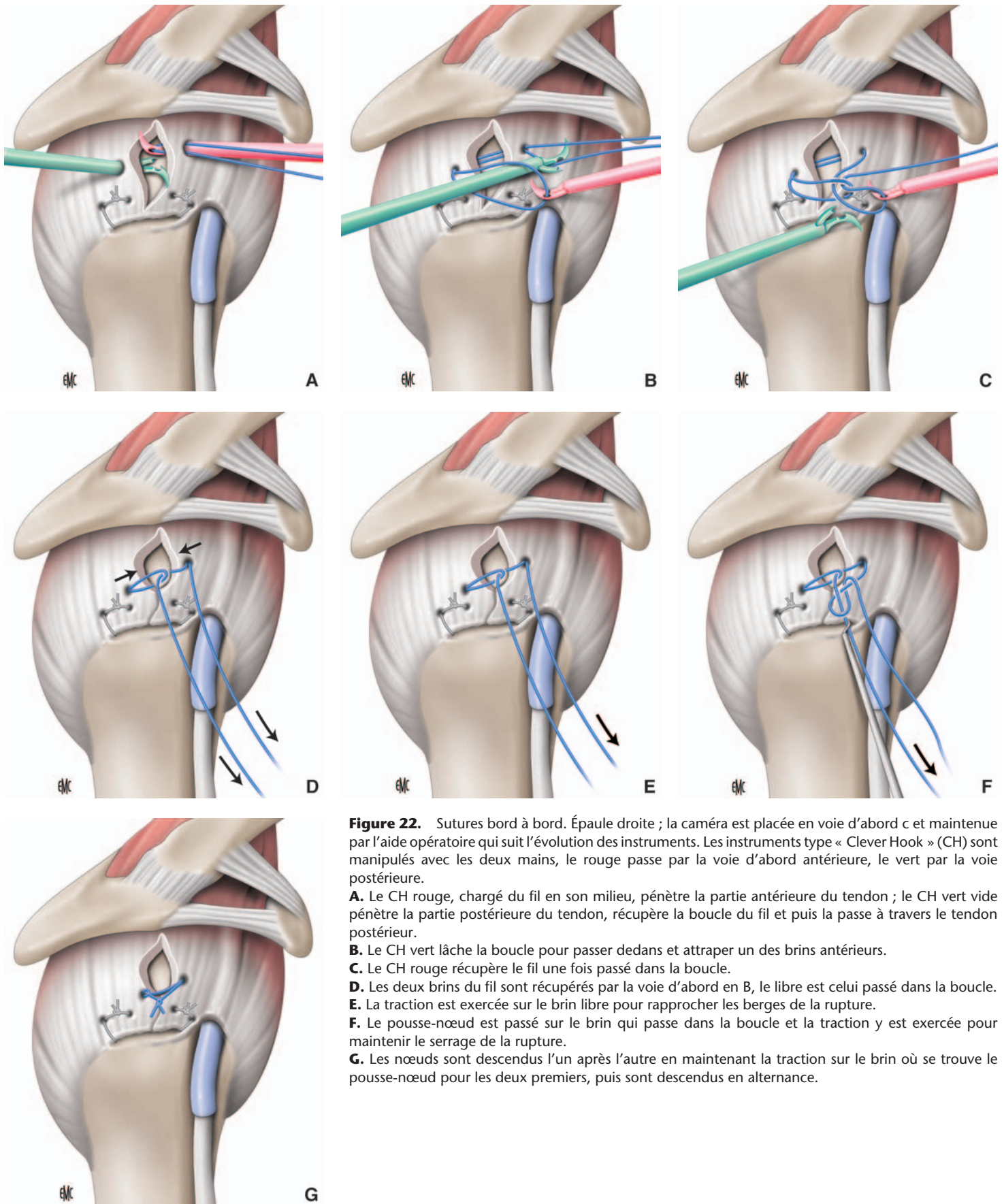
Si le fil coulisse sur le brin principal, de nombreux types de nœud ont été décrits, en commençant par le nœud du pêcheur (*fisherman knot*) [49]. Parmi eux, le *easy knot* (Fig. 24) est constitué de la succession de quatre demi-clés jointes empilées autour du brin tracteur (violet) (Fig. 24A) sur lequel est placé le pousse-nœud suivie de la descente une à une de deux demi-clés inversées (Fig. 24B). Ce nœud a l'avantage de se bloquer lors de l'inversion de la dernière des quatre demi-clés par traction sur le brin libre, mais aussi de se débloquer par traction sur le brin du pousse-nœud pour appliquer les tissus. Différents nœuds décrits peuvent être utilisés, mais tous nécessitent de descendre des demi-clés complémentaires avec une variation alternative du brin fixe. Les désavantages majeurs du nœud coulissant sont de fragiliser le fil sur l'œillet de l'ancre, et de ne pas pouvoir être utilisé si le fil est coincé dans l'ancre.

Le nœud sur fil fixe est utilisé de préférence, et consiste à descendre successivement des demi-clés, comme en chirurgie à ciel ouvert, en s'aidant pour la première d'une double demi-clé « en lacet de chaussure » qui se relâche plus difficilement que la demi-clé normale (Fig. 25A à D).

Quel que soit le type de nœud utilisé, le chirurgien doit être parfaitement maître de son exécution avant d'entrer en salle d'intervention.

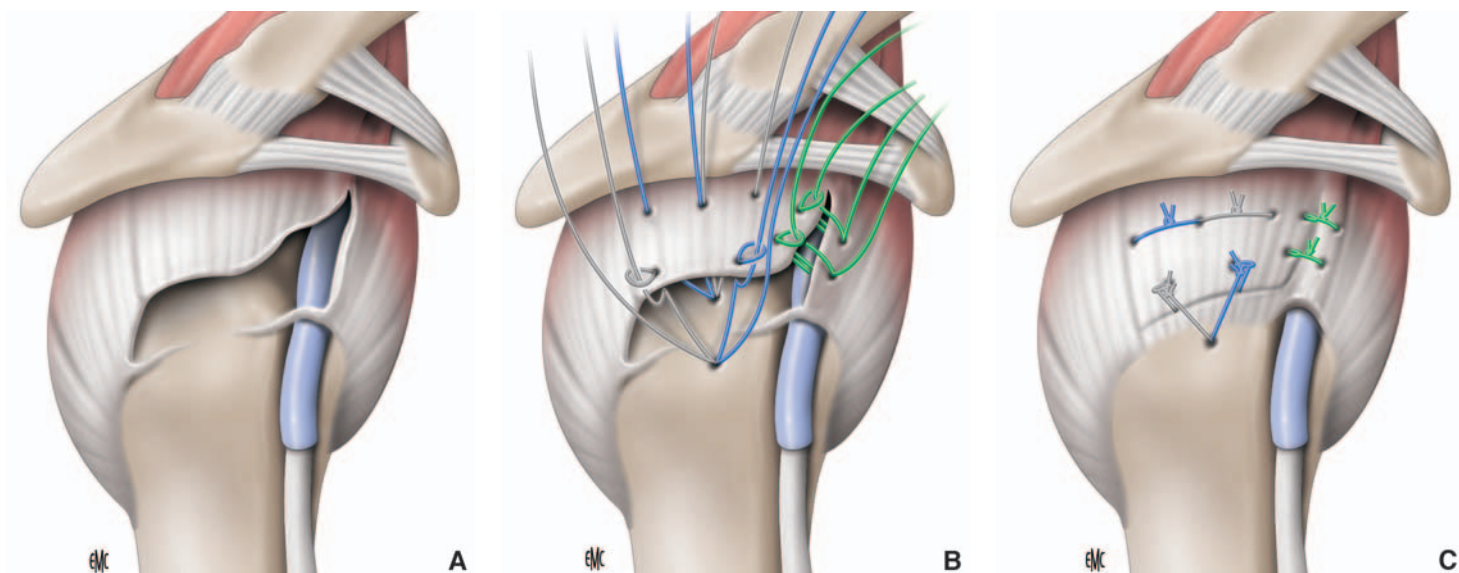


À part cela, signalons la possibilité d'utiliser des ancrages *knotless* initialement décrites et utilisées pour la stabilisation glénohumérale [50] mais actuellement adaptées aux réparations de coiffe ; elles sont munies de fils sertis en boucle attrapés par l'extrémité de l'ancre après son passage à travers le tendon (Fig. 26A à F), évitant ainsi l'utilisation du nœud.



**Figure 22.** Sutures bord à bord. Épaule droite ; la caméra est placée en voie d'abord c et maintenue par l'aide opératoire qui suit l'évolution des instruments. Les instruments type « Clever Hook » (CH) sont manipulés avec les deux mains, le rouge passe par la voie d'abord antérieure, le vert par la voie postérieure.

- A.** Le CH rouge, chargé du fil en son milieu, pénètre la partie antérieure du tendon ; le CH vert vide pénètre la partie postérieure du tendon, récupère la boucle du fil et puis la passe à travers le tendon postérieur.
- B.** Le CH vert lâche la boucle pour passer dedans et attraper un des brins antérieurs.
- C.** Le CH rouge récupère le fil une fois passé dans la boucle.
- D.** Les deux brins du fil sont récupérés par la voie d'abord en B, le libre est celui passé dans la boucle.
- E.** La traction est exercée sur le brin libre pour rapprocher les berges de la rupture.
- F.** Le pousse-nœud est passé sur le brin qui passe dans la boucle et la traction y est exercée pour maintenir le serrage de la rupture.
- G.** Les nœuds sont descendus l'un après l'autre en maintenant la traction sur le brin où se trouve le pousse-nœud pour les deux premiers, puis sont descendus en alternance.



**Figure 23.** Sutures associées.

**A.** Rupture.

**B.** Passage des fils : *mattress* en proximal, *lasso loop* en distal, bord à bord en latéral.

**C.** Aspect terminal après serrage des nœuds.



**Figure 24.** Nœud coulissant *easy knot*.

## Ancres

### Types d'ancres

Différents types d'ancres sont utilisés, différents dans leur forme et leur principe d'ancrage ; mais on peut schématiquement les différencier en ancres vissées et ancres à impacter :

- les ancres vissées ont une tenue dans l'os globalement meilleure que les ancres impactées, mais la manipulation du fil ne peut se faire qu'après fixation de l'ancre ;
- les ancres impactées permettent le passage du fil en premier, puis de porter le tendon là où il peut être réduit, avant de choisir l'emplacement et l'introduction de l'ancre.

### Métalliques ou résorbables ?

- Les ancres métalliques offrent l'avantage d'être sûres dans le temps, mais s'exposent à l'érosion du fil par leur œillet et à leur éventuel déplacement visible à la radiographie postopératoire. De plus, elles créent des artefacts aux éventuels scanners et surtout aux imageries par résonance magnétique (IRM) de contrôle postopératoires.
- Les ancres résorbables ont une tenue moins solide dans le temps, peuvent exceptionnellement créer des réactions biologiques mais sont moins agressives pour les sutures et permettent plus facilement des examens IRM de contrôle sans artefact.



**Figure 25.** Nœud sur fil fixe.

**A.** Première double clé en lacet de chaussure qui maintient la réduction de la fermeture.

**B.** Deuxième demi-clé pour obtenir un nœud plat.

**C.** Troisième descente de demi-clé sur le fil violet comme fil tracteur.

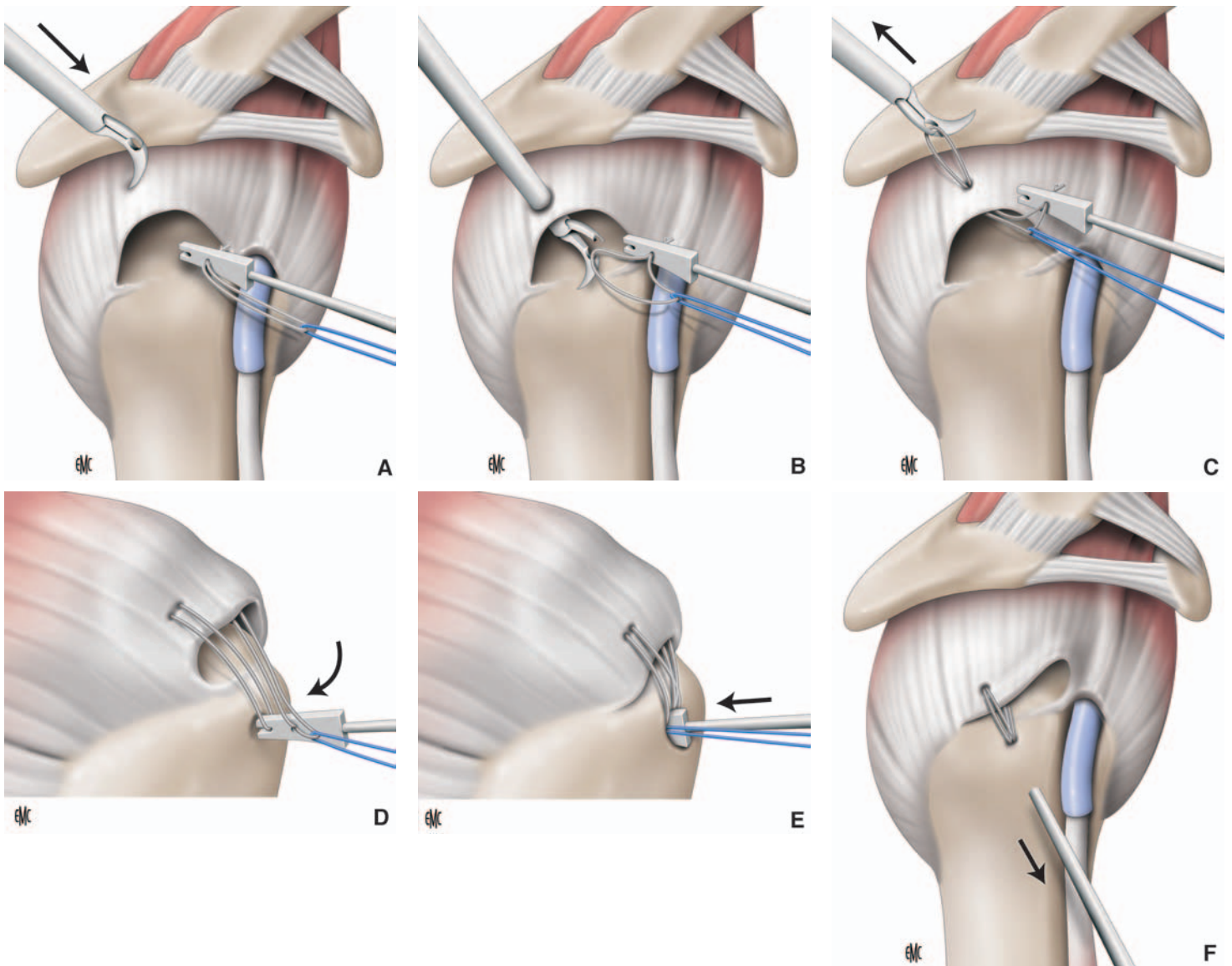
**D.** Alternance de descente de demi-clé sur le fil blanc puis violet.

## Os

Sa qualité conditionne également les possibilités de réparation, et en cas d'os poreux juxta-cartilagineux ou plus rarement latéro-cortical sur la face latérale du trochiter, la coiffe ne peut pas être réattachée par ces techniques d'ancrage. Le bilan de densité osseuse doit être systématique chez les patients à risque.

## Canules

Les canules contraignent la manipulation des instruments, agrandissent la voie d'abord et limitent le nombre d'accès sans vraiment diminuer la fuite liquidienne. Sans canule, il est simple d'éviter les interpositions de partie molle au moment du nœud en prenant les deux brins dans la même pince de préhension à travers la voie d'abord qui est utilisée pour faire



**Figure 26.** Ancres *knotless* munies de fils sertis en boucle, attrapés par l'extrémité de l'ancre après son passage à travers le tendon.

le nœud. Une autre astuce pour éviter la gêne par l'interposition de parties molles est de se placer dans une voie d'abord à distance de la réalisation du nœud pour l'introduction cutanée du pousse-nœud.

## ■ Réparations tendineuses

### Ruptures partielles

#### Déchirures de la face superficielle : technique du haubanage avec fil relais

Après l'abord intra-articulaire (a) qui permet de vérifier l'état de la face profonde de la coiffe, le scope est placé en sous-acromial, puis après bursectomie et acromioplastie, on vérifie la réductibilité tendineuse par la voie latérale (c), qui se fait de dedans en dehors dans cette forme. Après avivement de la corticale du trochiter, la voie d'abord instrumentale antérieure (e) est repérée à l'aiguille et permet le passage d'un crochet Spectrum<sup>®</sup> courbe 45° monté d'un double PDS<sup>®</sup> 3/0 ou d'un PDS<sup>®</sup> 0 simple. On perfore la coiffe depuis sa face superficielle vers sa face profonde, puis on tourne le crochet (gauche pour une épaule droite et vice versa) afin de faire un point en U. Une pince préhensive introduite par la canule (en c) récupère le fil PDS<sup>®</sup> qui sert de relais pour passer ensuite un fil tressé plus solide. L'extrémité de fil tressé est fixée à travers une simple boucle à l'extrémité du PDS<sup>®</sup>, puis on passe le fil tressé à travers

la coiffe par traction du PDS<sup>®</sup> depuis la voie antérieure. Après forage de la corticale externe au ras du bord du trochiter, l'ancre à quatre ailettes est glissée le long du fil externe dans l'orifice osseux à travers la canule qui permet d'éviter l'interposition de parties molles, puis le fil antérieur est récupéré grâce à une pince non traumatique à travers la canule. On pratique un nœud coulissant sur le brin antérieur du fil allant vers le tendon, qui coulisse habituellement sans difficulté. Lorsque le nœud arrive sur le tendon, un mouvement de traction externe du pouce-nœud complète la traction et assure un plaquage de la coiffe sur le trochiter.

#### Désinsertion de la face profonde : réinsertion en parachute

Dans cette forme, le plaquage est latérocartilagineux. Une aiguille en D servant de guide passe au niveau de la gouttière du biceps, permettant de sectionner le ligament coraco-huméral dans le sens longitudinal de ses fibres, juste au-dessus du tendon du biceps. L'ancrage est enfoui au ras du cartilage, juste en dehors du biceps. Les fils sont manipulés par le porte-ancrage, laissés dans la voie d'abord pour être passés à travers la coiffe grâce à une instrumentation spécifique pénétrant la coiffe depuis l'étage sous-acromial à travers la voie latérale (c). On peut utiliser un instrument rectiligne ou un instrument courbe arciforme : le « crochet Malin<sup>®</sup> » ou « Clever Hook<sup>®</sup> ». Les quatre brins tressés sont récupérés successivement. Une fois que les quatre brins ont été successivement passés, le scope est placé

de nouveau dans l'étage sous-acromial et les fils sont récupérés puis noués deux à deux par des demi-clés à travers la voie latérale (c).

## Ruptures intratendineuses

Dans ces formes, une simple acromioplastie permet souvent de casser le cercle vicieux du conflit et du dysfonctionnement tendineux.

## Déchirures transfixiantes

### Ruptures du sus-épineux

Plusieurs techniques de fixation sont possibles. Elles sont réparties en deux groupes :

- les réinsertions tendineuses distales dites en simple rangée ;
- les réinsertions avec double fixation : distales et proximales latérocartilagineuses, dites « en double rangée » avec pour concept le placage et le maintien tendineux sur une surface osseuse recréant ainsi le classique *foot print*, plus difficile techniquement, surtout en début d'expérience.

La fixation distale simple est identique dans son principe à celle utilisée pour les ruptures de la face superficielle mais comme pour la fixation en double rangée, elle est différemment exécutée en fonction des types de ruptures.

#### Classique rupture en U

La fixation proximale juxta-articulaire est effectuée selon les mêmes règles que pour les ruptures de la face profonde de la coiffe, mais la visualisation est plus facile ; l'arthroscope est situé, soit en intra-articulaire, soit préférentiellement en latéral (c), en postérolatéral (b) ou en antérolatéral (d) pour accéder à l'espace sous-acromial et au contrôle intra-articulaire dans le même temps. Les sutures passées à travers la coiffe à la jonction tendinomusculaire ne sont pas serrées mais laissées en attente pendant la mise en place de la fixation latérale.

La fixation latérale ou distale se fait sur une ancre vissée au sommet de la corticale externe, en général, par la voie antérolatérale (d). L'arthroscope est placé en position latérale (c) ou postérolatérale (b). L'instrumentation par voie postérieure (a) ou antérieure (e) sous-acromiale permet de perforer le bord distal du tendon depuis sa partie médiane fixe puis d'attraper, soit par l'intermédiaire d'un fil relais, soit directement les quatre brins de fils sortant de l'ancre. Les points sont passés pour la fixation du tendon : simple ou *mattress lasso loop* en fonction de la taille de la rupture et de l'importance de la traction.

Les nœuds sont serrés dans un premier temps en distal, permettant le maintien de la réduction de la coiffe, puis en proximal pour obtenir le placage du tendon.

Au total, la plupart du temps, le tendon est fixé grâce à trois prises proximales et deux prises distales, réalisant une véritable surface de fixation tendue sous un W ; c'est la technique de Cassiopée (Fig. 27).

#### Rupture en L (cf. Fig. 23)

On reconnaît ce type de rupture lors des manœuvres de réduction. La fixation se fait en distal et en proximal selon les mêmes principes que pour la rupture en U mais deux éléments sont différents :

- le sens de réduction se fait vers le siège de la déchirure longitudinale :
  - vers l'avant si la déchirure est en avant au niveau de l'intervalle des rotateurs, réalisant les ruptures en L antérieures ;
  - vers l'arrière si la déchirure est entre sus- et sous-épineux réalisant les ruptures en L postérieures ;
- la fixation est complétée par une suture bord à bord au niveau de la déchirure tendineuse longitudinale.

La fixation est faite en distal puis en bord à bord. Le maintien de la réduction est volontiers fait par un fil tracteur provisoire tendu depuis l'angle de la rupture tendineuse à travers un minime orifice cutané dont la localisation est adaptée à la direction de la réduction de la lésion.

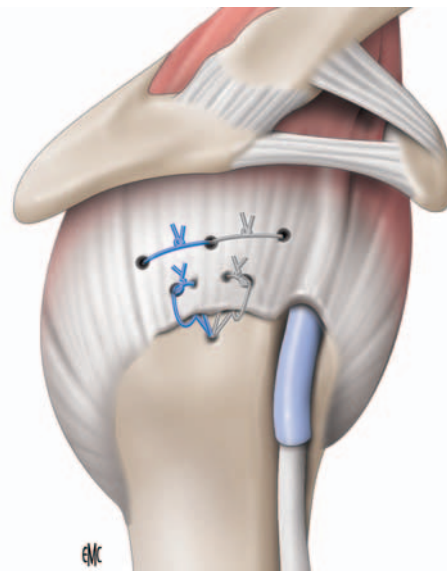


Figure 27. Classique rupture en U.

#### Rupture en V (Fig. 28A à D)

La fixation sur l'ancre médiale prend les lambeaux antérieurs et postérieurs par un passage de chacun des brins dans le tendon proximal. Cela réalise une suture bord à bord appuyée sur une ancre.

La fixation latérale est identique aux ruptures en U, sans nécessiter de bord à bord comme en proximal afin d'éviter de créer un paletot.

### “ À retenir

#### Étapes de la réparation arthroscopique de lésions transfixiantes de sous- et/ou sus-épineux par la technique du *foot print*.

Scope : abord latéral (c).

Abord instrumental en d puis en b pour nettoyage articulaire, bursectomie, compréhension de la lésion (ruptures en U, en V, en L antérieures ou postérieures, dédoublement des feuilletts profonds et superficiels) et de la réduction de la rupture après ténoarthrolyse.

Détermination de l'emplacement des ancres.

Ancre(s) proximale(s) juxta-articulaire(s) puis passage des fils à l'union muscle-tendon en *mattress* par instrumentation, maintenus ensemble dans un Redon.

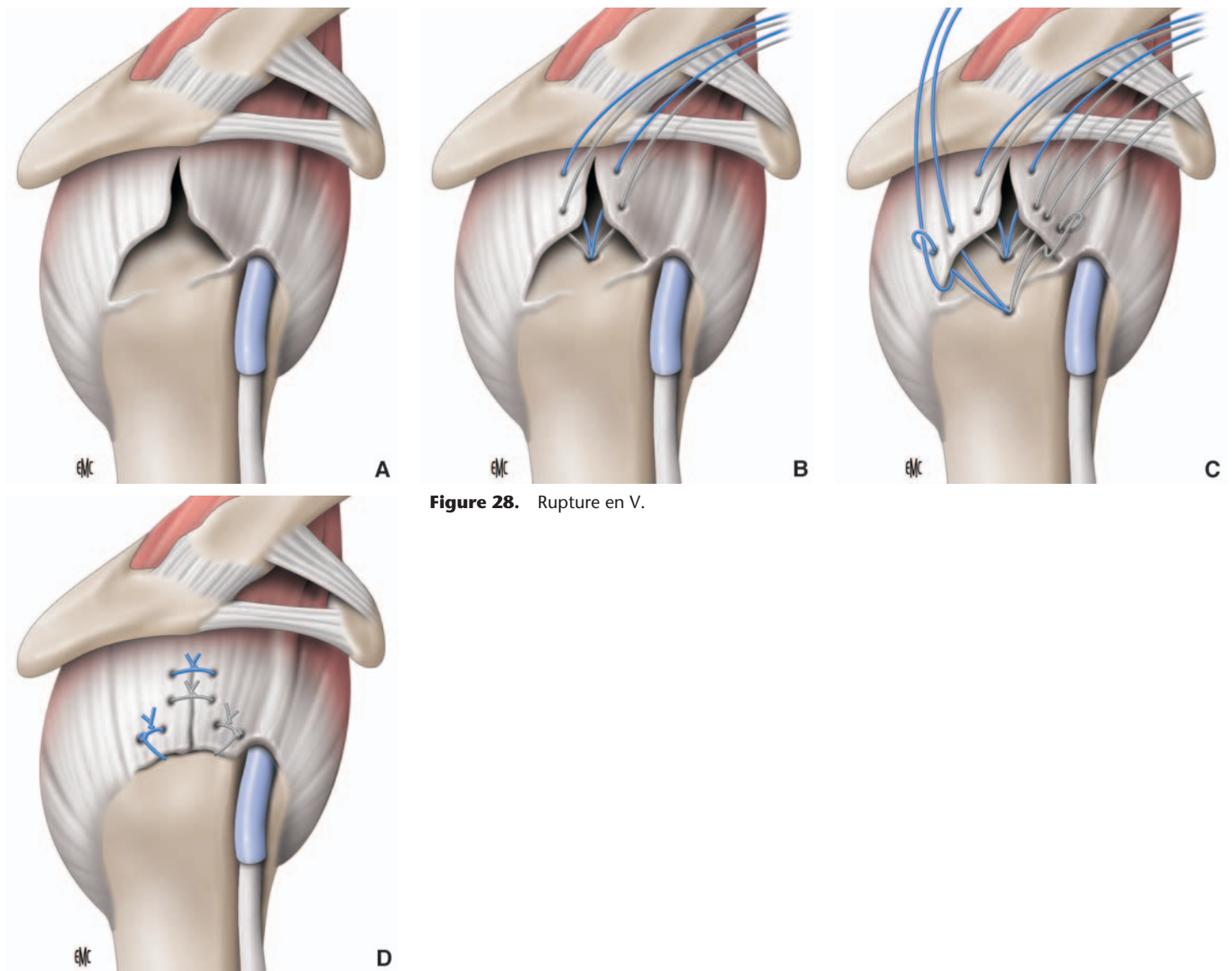
Ancre(s) distale(s) latéro-corticale(s) puis passage des fils dans le tendon distal par instrumentation.

Fermeture tendineuse en distal puis application du *foot print* par serrage des nœuds de la fixation proximale.

#### Ruptures du sous- et sus-épineux

Cette forme souvent déchirée en forme de L antérieur avec une rétraction postérieure nécessite une inversion des voies d'abord pour la réinsertion osseuse. La visualisation est antérieure (en d) alors que l'instrumentation est postérieure (en a et b). La traction est diminuée et le bras est placé en position plus verticale afin de ramener la zone de réinsertion vers l'avant et de pouvoir ainsi mieux la visualiser. La réduction se fait toujours d'arrière en avant et à un moindre degré de dedans en dehors. La fixation se fait par un ancrage postéroexterne selon le même principe que celui du sus-épineux en utilisant les deux voies postérieures (a et b).

Le tendon est le plus souvent dédoublé en deux feuilletts ; le feuillet profond doit être fixé en premier. La fixation osseuse est


**Figure 28.** Rupture en V.

ensuite renforcée par une suture bord à bord entre la partie antérieure restante du ligament coraco-huméral ou le sous-scapulaire et le bord antérieur du sus-épineux rompu.

Dans ces formes à rétraction postérieure, il est souhaitable d'effectuer une exploration du nerf suprascapulaire pour vérifier son trajet dans l'échancrure avant, pendant et après la manœuvre de réduction de la coiffe. Sa libération est possible sous arthroscopie par section du ligament de l'échancrure coracoïdienne grâce à une voie supérieure et interne complémentaire.

### Rupture du sous-scapulaire

#### Stades I et II

Toute la réparation se fait par voie endoarticulaire. La vis est passée par la voie « d » puis les fils récupérés par la voie « e ». L'optique entre par la voie « a » puis son extrémité est placée en haut de la tête humérale, en avant de la gouttière du tendon du long biceps et orientée vers le bas. Le bras est horizontalisé pour augmenter la flexion et exposer le tendon du sous-scapulaire. Le crochet Malin® est passé par la voie antérolatérale (d), soit à travers la brèche du sus-épineux lorsqu'elle existe, soit à travers l'intervalle des rotateurs juste en avant du ligament glénohuméral supérieur en cas de lésion isolée du sous-scapulaire. Le trochin est abrasé puis, après avoir passé le fil tressé dans le tendon du sous-scapulaire, le tendon est ramené par serrage du nœud vers la gouttière du biceps en s'aidant d'une rotation interne. Dans ces formes, il s'associe souvent une instabilité antérieure de la longue portion du biceps traitée, soit par stabilisation avec réfection de la poulie antérieure du biceps en

même temps que le sous-scapulaire, soit par ténodèse. Quand le biceps est conservé, il faut se méfier de ne pas aggraver ou créer une instabilité par lésion du ligament coraco-huméral, et de ne pas créer non plus de conflit entre le nœud et la longue portion du biceps.



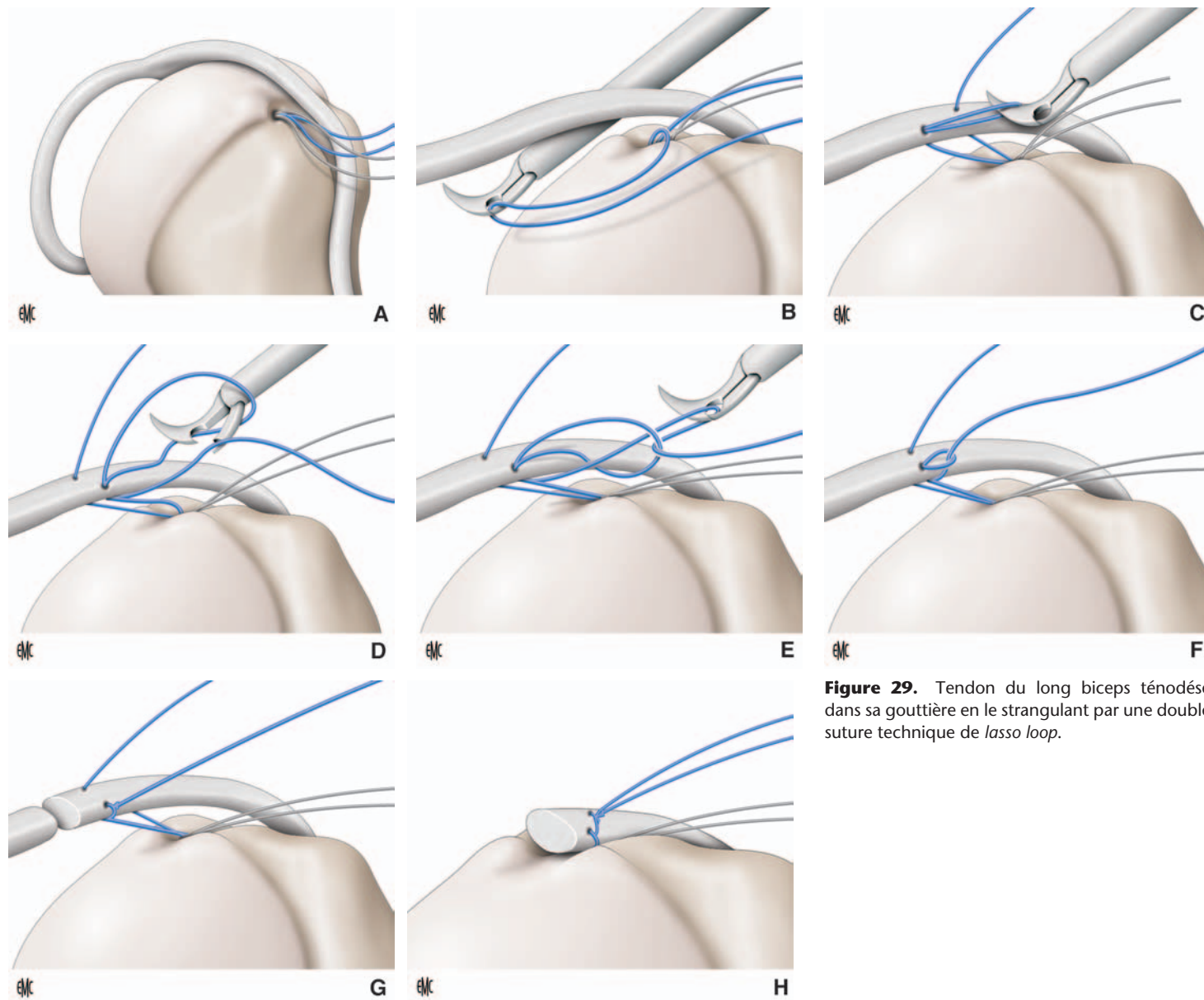
#### Stade III

La technique est différente car la rétraction demande un abord sous-acromial. Le scope est placé en position (c) et la visualisation se fait dans l'axe du sous-scapulaire vers la coracoïde puis descend progressivement en bas et en avant permettant d'avoir accès au sous-scapulaire en dehors du tendon conjoint et de la coracoïde ; la fixation commence par la partie la plus basse et la plus proche du cartilage. Deux à trois ancrages sont habituellement utilisés.



#### Stade IV

Le problème essentiel de ces formes est la rétraction tendineuse et leur difficulté propre est la libération tendineuse du fait de la proximité des structures ligamentaires antérieures et des structures vasculonerveuses. La première partie de la libération est faite par voie glénohumérale par une visualisation postérieure en « a » et une libération entre tendon et capsule grâce à une voie instrumentale antérieure en « e ». Il est nécessaire de bien dégager l'intervalle des rotateurs par la voie « d » pour pouvoir ensuite réaliser la libération sous contrôle sous-acromial. L'arthroscope est placé latéralement (c ou d), visualisant la face superficielle et l'aplomb du bord supérieur du



**Figure 29.** Tendon du long biceps ténodésé dans sa gouttière en le strangulant par une double suture technique de *lasso loop*.

tendon du sous-scapulaire en passant sous la coracoïde. La dissection pour libération du sous-scapulaire peut être menée très en dedans par une voie d'abord antérieure et inférieure complémentaire en « f », mais les structures vasculonerveuses sont juste en dedans du bord médial de la coracoïde. La structure la plus haute et aussi la plus fragile est la branche d'innervation directe du faisceau supérieur du sous-scapulaire provenant directement du circonflexe après sa naissance du tronc secondaire postérieur. La réduction et la libération tendineuse sont aidées par un fil tracteur passé au bord distal et supérieur du tendon.

La vis est introduite par la voie « f », les fils récupérés dans la voie « e » puis positionnés en intra-articulaire entre le tendon du sous-scapulaire et le ligament glénohuméral moyen. Le passe-suture (Clever Hook<sup>®</sup>) est passé par la voie antéro-inférieure (f), perfore le tendon du sous-scapulaire et récupère les fils préparés en intra-articulaire. Là encore, la technique de fixation est identique, pouvant être réalisée, soit en simple attache distale, soit en double rangée avec une à deux ancrs proximales et deux à trois ancrs distales. Le premier ancrage doit être le plus inférieur placé au bord inférieur du tendon du sous-scapulaire ; les fils sont passés à travers le tendon et gardés en attente regroupés dans un tube transparent de Redon jusqu'à ce que toutes les autres ancrs soient introduites et tous les fils passés. Le serrage des fils se fait depuis la partie inférieure vers

la partie supérieure du sous-scapulaire ne s'aidant modérément que de la rotation interne, la libération devant permettre une réinsertion tendineuse en position neutre.

### Tendon du long biceps

Le tendon du long biceps peut être le siège, soit d'une lésion par tendinopathie dégénérative primitive, soit par érosion secondairement à une instabilité à l'entrée de sa coulisse. Le traitement est, soit la simple ténotomie réservée aux personnes âgées n'ayant pas d'usage de force musculaire, soit la ténodèse dans la gouttière humérale associée à une ténotomie juxtaglénodienne.

De nombreuses techniques de ténodèse ont été décrites, soit par suture du tendon du biceps à la coiffe ou dans la gouttière appuyée sur des ancrs, soit par enfouissement avec blocage par une vis d'interférence dans la tête humérale.



Une technique fiable et rapide consiste à ténodéser le biceps dans sa gouttière en le strangulant par une double suture (Fig. 29A à H). Deux voies instrumentales suffisent : une voie antérolatérale (d) à l'aplomb de l'entrée de la gouttière du biceps et la voie latérale (c). Après avivement, l'ancre est placée dans la gouttière par la voie antérolatérale (d). Lorsque la pathologie du biceps est isolée, la vis est placée à travers le toit de la gouttière au niveau du ligament coracohuméral ; son ouverture est guidée par une aiguille repère à la fin de la partie horizontale intra-articulaire ; sinon, lorsque le sus-épineux est

rompu, on utilise la perforation pour le passage des instruments. Le crochet Malin® est introduit à travers la voie latérale (c), et passe les fils à deux reprises à travers le tendon du long biceps. Le deuxième fil est passé selon la technique du *lasso loop* afin de stranguler le biceps au moment du serrage du nœud, assurant une prise efficace. Les fils sont récupérés par une pince à travers la voie libre, puis la ténotomie est effectuée permettant une descente du tendon du long biceps. Les deux brins sont noués en descendant le pousse-nœud sur le brin qui passe simplement à travers le biceps, fixant et pelotonnant le tendon du long biceps à l'entrée de sa coulisse externe. Cette technique a le double avantage de détendre le biceps en rallongeant son tendon d'environ 2 cm, et de bloquer son extrémité à l'entrée de la coulisse externe. La fixation est du coup moins sollicitée et plus solide.

### Ruptures massives

Dans ces formes avec rétraction à l'aplomb de la glène, le plus important est la réductibilité. Si certaines formes sont irréductibles, même après large libération, leur réinsertion partielle en avant et en arrière permet le plus souvent de transformer à peu de frais une épaule pseudoparalytique en une épaule faible mais fonctionnellement utile. Dans d'autres cas souvent plus récents, avec une meilleure trophicité musculaire, la suture bord à bord associée à une réinsertion osseuse juxta-cartilagineuse et haubanage est possible sans tension excessive, à condition de bien comprendre le sens de la déchirure qui conditionne le sens de la réduction. Il vaut mieux une réparation partielle sans tension qu'une fermeture complète sous tension dont le risque majeur est la rerupture massive. Tout comme dans les ruptures assez rétractées, une réparation tendineuse anatomique n'est pas forcément complètement étanche du fait de la persistance ou de la création d'hiatus entre les tendons.

### Reprises

#### Reprise de coiffes opérées sous arthroscopie

Les résultats ne sont pas toujours à la hauteur des espoirs préopératoires, et certains cas nécessitent une nouvelle intervention du fait d'une ancre mal placée, devenant mobile, ou d'une déchirure itérative et symptomatique peu après la première intervention. Bon nombre sont réopérables sous arthroscopie à condition de poser rapidement l'indication de la reprise. C'est souvent la décision la plus difficile à prendre...

#### Reprise de coiffes opérées à ciel ouvert

Dans ces formes, ce sont plus souvent les adhérences sous-acromiales (surtout dans les techniques utilisant les implants de coiffe), classiques « *cuff captures* », qui nécessitent une reprise plutôt que les ruptures itératives souvent inaccessibles. La technique est assez difficile, nécessitant une parfaite connaissance de l'anatomie arthroscopique pour repérer les structures nobles au sein de la fibrose cicatricielle, surtout au début de l'intervention du fait des adhérences. D'après mon expérience, le bilan électromyographique préopératoire est systématique à la recherche d'une souffrance du nerf suprascapulaire pouvant nécessiter dans le même temps une neurolyse arthroscopique ; cependant, cette attitude n'est pas adoptée par tous.

### Difficultés fréquentes et astuces pour la chirurgie arthroscopique de la coiffe

Le travail sous-acromial expose au saignement, à la difficulté de visualisation du fait des lobules graisseux et des franges de la bourse sous-acromiale. L'utilisation de *shaver* est systématique et indispensable, l'emploi d'électrodes s'avère utile. Il faut travailler rapidement, sans pression excessive, en changeant souvent de voie d'abord pour être placé le mieux possible. Les canules, malheureusement jamais filetées jusqu'au bout, ressortent souvent ou laissent passer le deltoïde... avec un peu de pratique, on vient à s'en passer.

Les nœuds, pourtant parfaitement maîtrisés avant de rentrer en salle d'opération grâce à de nombreuses heures d'entraînement sur tables à nœuds et sur os sec, ont parfois une fâcheuse

tendance à se bloquer avant une tension satisfaisante, ou à casser le fil. Il faut être prêt à couper les fils non satisfaisants et recommencer les sutures avec de nouvelles ancrures.

## Suites postopératoires

Les voies d'abord sont fermées au résorbable, le membre supérieur est soulagé par un petit coussin qui écarte le coude à 30° d'abduction et d'antépulsion, le poignet soutenu par une écharpe. La rééducation passive est débutée dans tous les secteurs, sauf la rotation interne, et sauf la rotation externe pour les réinsertions du sous-scapulaire. Le but de la rééducation n'est pas d'obtenir une grande mobilité, le risque de raideur articulaire étant quasi nul dans les réparations arthroscopiques, mais de mobiliser l'épaule « sans douleur » afin de préserver les sutures jusqu'à cicatrisation tendineuse et diminuer au maximum le risque d'inflammation postopératoire.

Le coussin de repos est retiré par le patient éduqué par le kinésithérapeute, aussi souvent qu'il le souhaite, mais l'expérience prouve que le confort de ce coussin est tel que les patients le portent le plus souvent 6 semaines, surtout la nuit.

La rééducation reste passive 3 mois en proscrivant la rotation interne forcée, les patients débutant spontanément une auto-rééducation active dans les premières heures du réveil du bloc interscalénique, progressivement croissante avec les activités quotidiennes au fur et à mesure de la diminution des douleurs.

Le patient est revu cliniquement avec des radiographies simples à 6 semaines, 3 mois puis à 6 mois avec un arthroscanner de contrôle en cas de nécessité pour évaluer la qualité de la réparation tendineuse et la trophicité musculaire (volume et infiltration graisseuse).

Le résultat obtenu à 3 mois représente habituellement environ 75 % du résultat définitif, lui-même obtenu à 10-12 mois. Le patient est prévenu de cette évolution théorique en préopératoire, ainsi que des risques d'échecs, basés sur le terrain, la lésion et les aléas de la chirurgie et de l'anesthésie.



## Références

- [1] Kim SH, Ha KI, Park JH, Kang JS, Oh SK, Oh I. Arthroscopic versus mini-open salvage repair of the rotator cuff tear: outcome analysis at 2 to 6 years' follow-up. *Arthroscopy* 2003;**19**:746-54.
- [2] MacDermid JC, Holtby R, Razmjou H, Bryant D, Canada JOINTS. All-arthroscopic versus mini-open repair of small or moderate-sized rotator cuff tears: a protocol for a randomized trial. *BMC Musculoskeletal Disord* 2006;**7**:25 [NCT00128076].
- [3] Sauerbrey AM, Getz CL, Piancastelli M, Iannotti JP, Ramsey ML, Williams Jr. GR. Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: a comparison of clinical outcome. *Arthroscopy* 2005;**21**:1415-20.
- [4] Severud EL, Ruotolo C, Abbott DD, Nottage WM. All-arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: A long-term retrospective outcome comparison. *Arthroscopy* 2003;**19**:234-8.
- [5] Millett PJ, Clavert P, Warner JJ. Open operative treatment for anterior shoulder instability: when and why? *J Bone Joint Surg Am* 2005;**87**:419-32.
- [6] Buess E, Steuber KU, Waibl B. Open versus arthroscopic rotator cuff repair: a comparative view of 96 cases. *Arthroscopy* 2005;**21**:597-604.
- [7] Mazoue CG, Andrews JR. Repair of full-thickness rotator cuff tears in professional baseball players. *Am J Sports Med* 2006;**34**:182-9.
- [8] Dunn WR, Schackman BR, Walsh C, Lyman S, Jones EC, Warren RF, et al. Variation in orthopaedic surgeons' perceptions about the indications for rotator cuff surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2005;**87**:1978-84.
- [9] Demirhan M, Atalar AC, Kocabay Y, Akalin Y. Arthroscopic-assisted mini-open rotator cuff repair. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;**36**:1-6.
- [10] Fealy S, Kingham TP, Altchek DW. Mini-open rotator cuff repair using a two-row fixation technique: outcomes analysis in patients with small, moderate, and large rotator cuff tears. *Arthroscopy* 2002;**18**:665-70.
- [11] Shinnors TJ, Noordsij PG, Orwin JF. Arthroscopically assisted mini-open rotator cuff repair. *Arthroscopy* 2002;**18**:21-6.
- [12] Hata Y, Saitoh S, Murakami N, Seki H, Nakatsuchi Y, Takaoka K. A less invasive surgery for rotator cuff tear: mini-open repair. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;**10**:11-6.

- [13] Hersch JC, Sgaglione NA. Arthroscopically assisted mini-open rotator cuff repairs. Functional outcome at 2- to 7-year follow-up. *Am J Sports Med* 2000;**28**:301-11.
- [14] Pollock RG, Flatow EL. The rotator cuff. Full-thickness tears. Mini-open repair. *Orthop Clin North Am* 1997;**28**:169-77.
- [15] Blevins FT, Warren RF, Cavo C, Altchek DW, Dines D, Palletta G, et al. Arthroscopic assisted rotator cuff repair: results using a mini-open deltoid splitting approach. *Arthroscopy* 1996;**12**:50-9.
- [16] Gartsman GM. Arthroscopic treatment of rotator cuff disease. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;**4**:228-41.
- [17] Thomazeau H, Gleyze P, Frank A, Levigne C, Walch G, Devallet P. Arthroscopic debridement of full-thickness tears of the rotator cuff: a retrospective multicenter study of 283 cases with 3-year follow-up. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2000;**86**:136-42.
- [18] Kempf JF, Gleyze P, Bonnomet F, Walch G, Mole D, Frank A, et al. A multicenter study of 210 rotator cuff tears treated by arthroscopic acromioplasty. *Arthroscopy* 1999;**15**:56-66.
- [19] Gartsman GM. Arthroscopic acromioplasty for lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am* 1990;**72**:169-80.
- [20] Hoe-Hansen CE, Palm L, Norlin R. The influence of cuff pathology on shoulder function after arthroscopic subacromial decompression: a 3- and 6-year follow-up study. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;**8**:585-9.
- [21] Ellman H, Kay SP, Wirth M. Arthroscopic treatment of full-thickness rotator cuff tears: 2- to 7-year follow-up study. *Arthroscopy* 1993;**9**:195-200.
- [22] Farrall LA. Arthroscopic rotator cuff repairs using suture anchors. *Aorn J* 1995;**62**:739-46 (748, 750; quiz 754, 756-8).
- [23] Gartsman GM, Hammerman SM. Full-thickness tears: arthroscopic repair. *Orthop Clin North Am* 1997;**28**:83-98.
- [24] Snyder SJ. Technique of arthroscopic rotator cuff repair using implantable 4-mm Revo suture anchors, suture Shuttle Relays, and n° 2 nonabsorbable mattress sutures. *Orthop Clin North Am* 1997;**28**:267-75.
- [25] Warner JJ, Goitz RJ, Irrgang JJ, Groff YJ. Arthroscopic-assisted rotator cuff repair: patient selection and treatment outcome. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;**6**:463-72.
- [26] Shea KP, Jennings JE. Arthroscopic rotator cuff repair using a transhumeral approach to fixation. *Arthroscopy* 1998;**14**:118-22.
- [27] Tauro JC. Arthroscopic rotator cuff repair: analysis of technique and results at 2- and 3-year follow-up. *Arthroscopy* 1998;**14**:45-51.
- [28] Boileau P, Brassart N, Watkinson DJ, Carles M, Hatzidakis AM, Krishnan SG. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the supraspinatus: does the tendon really heal? *J Bone Joint Surg Am* 2005;**87**:1229-40.
- [29] McBirnie JM, Miniaci A, Miniaci SL. Arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears using bioabsorbable tacks. *Arthroscopy* 2005;**21**:1421-7.
- [30] Wolf EM, Pennington WT, Agrawal V. Arthroscopic side-to-side rotator cuff repair. *Arthroscopy* 2005;**21**:881-7.
- [31] Gartsman GM, O'Connor DP. Arthroscopic rotator cuff repair with and without arthroscopic subacromial decompression: a prospective, randomized study of one-year outcomes. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;**13**:424-6.
- [32] Wolf EM, Pennington WT, Agrawal V. Arthroscopic rotator cuff repair: 4- to 10-year results. *Arthroscopy* 2004;**20**:5-12.
- [33] Burkhart SS. Arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res* 2001;**390**:107-18.
- [34] Walch G, Nove-Josserand L, Boileau P, Levigne C. Subluxations and dislocations of the tendon of the long head of the biceps. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;**7**:100-8.
- [35] Walch G, Boileau P, Noel E, Liotard JP, Dejour H. Surgical treatment of painful shoulders caused by lesions of the rotator cuff and biceps, treatment as a function of lesions. Reflections on the Neer's concept. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 1991;**58**:247-57.
- [36] Maynou C, Mehdi N, Cassagnaud X, Audebert S, Mestdagh H. Clinical results of arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps brachii in full thickness tears of the rotator cuff without repair: 40 cas. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2005;**91**:300-6.
- [37] Gill TJ, McIrvin E, Mair SD, Hawkins RJ. Results of biceps tenotomy for treatment of pathology of the long head of the biceps brachii. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;**10**:247-9.
- [38] Boileau P, Neyton L. Arthroscopic tenodesis for lesions of the long head of the biceps. *Oper Orthop Traumatol* 2005;**17**:601-23.
- [39] Verma NN, Drakos M, O'Brien SJ. Arthroscopic transfer of the long head biceps to the conjoint tendon. *Arthroscopy* 2005;**21**:764.
- [40] Ahmad CS, ElAttrache NS. Arthroscopic biceps tenodesis. *Orthop Clin North Am* 2003;**34**:499-506.
- [41] Gartsman GM, Hammerman SM. Arthroscopic biceps tenodesis: operative technique. *Arthroscopy* 2000;**16**:550-2.
- [42] Osbahr DC, Diamond AB, Speer KP. The cosmetic appearance of the biceps muscle after long-head tenotomy versus tenodesis. *Arthroscopy* 2002;**18**:483-7.
- [43] Neviaser TJ. Arthroscopy of the shoulder. *Orthop Clin North Am* 1987;**18**:361-72.
- [44] Warner JP, Krushell RJ, Masquelet A, Gerber C. Anatomy and relationships of the suprascapular nerve: anatomical constraints to mobilization of the supraspinatus and infraspinatus muscles in the management of massive rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 1992;**74**:36-45.
- [45] Thomazeau H, Gleyze P, Lafosse L, Walch G, Kelberine F, Coudane H. Arthroscopic assessment of full-thickness rotator cuff tears. *Arthroscopy* 2000;**16**:367-72.
- [46] Hardy P. Chirurgie arthroscopique de la coiffe des rotateurs (sous-scapulaire exclu). In: *Conférence d'enseignement SOFCOT*. Paris: Elsevier Masson; 2006.
- [47] Gerber C, Schneeberger AG, Beck M, Schlegel U. Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br* 1994;**76**:371-80.
- [48] Gerber C, Schneeberger AG, Perren SM, Nyffeler RW. Experimental rotator cuff repair. A preliminary study. *J Bone Joint Surg Am* 1999;**81**:1281-90.
- [49] Mishra DK, Cannon Jr. WD, Lucas DJ, Belzer JP. Elongation of arthroscopically tied knots. *Am J Sports Med* 1997;**25**:113-7.
- [50] Thal R. Knotless suture anchor: arthroscopic Bankart repair without tying knots. *Clin Orthop Relat Res* 2001;**390**:42-51.

L. Lafosse (lafosseshoulder@yahoo.fr).

ALPS Surgery Institute, Clinique générale, 4, chemin Tour-de-la-Reine, 74000 Annecy, France.

Toute référence à cet article doit porter la mention : Lafosse L. Traitement arthroscopique des lésions de la coiffe des rotateurs. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie, 44-284, 2007.

Disponibles sur [www.emc-consulte.com](http://www.emc-consulte.com)



Arbres  
décisionnels



Iconographies  
supplémentaires



Vidéos /  
Animations



Documents  
légaux



Information  
au patient



Informations  
supplémentaires



Auto-  
évaluations