
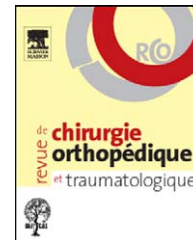




Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
 EM|consulte
www.em-consulte.com



MÉMOIRE ORIGINAL

Traitement arthroscopique des ruptures de la coiffe des rotateurs après 60 ans : à court terme, la réparation est préférable à la décompression—ténotomie isolée[☆]

Arthroscopic treatment of rotator cuff tear in the over-60s: Repair is preferable to isolated acromioplasty—tenotomy in the short-term

C. Dezaly, F. Sirveaux*, R. Philippe, F. Wein-Remy,
J. Sedaghatian, O. Roche, D. Molé

Centre chirurgical Emile-Gallé, 49, rue Hermite, 54000 Nancy, France

Acceptation définitive le : 15 juin 2011

MOTS CLÉS

Épaule ;
Coiffe des rotateurs ;
Acromioplastie ;
Ténonomie du
biceps ;
Cicatrisation
tendineuse

Résumé

Introduction. — L'objectif principal de cette étude était de comparer les résultats cliniques de la réparation arthroscopique de la coiffe des rotateurs et du traitement par acromioplastie—ténotomie chez les patients de plus de 60 ans.

Hypothèses. — La réparation pourrait améliorer les résultats cliniques par rapport à l'acromioplastie—ténotomie isolée. La fonction de l'épaule serait meilleure quand la cicatrisation est obtenue.

Patients et méthodes. — Cent quarante-deux patients de plus de 60 ans (67 ans en moyenne) présentant une rupture du supra-épineux plus ou moins étendue à l'infra-épineux, jugée réparable, ont accepté de participer à une étude prospective randomisée. Quinze ont été exclus pour l'analyse statistique. Tous ont eu une acromioplastie et une ténotomie du biceps. La randomisation portait sur la réalisation (groupe RC) ou non (groupe AT) d'une réparation de coiffe sous arthroscopie. Le critère de jugement principal était le score de Constant pondéré moyen à un an. La cicatrisation a été évaluée à un an par échographie dans le groupe RC.

Résultats. — Le taux de complication était de 7,9%. Le score de Constant pondéré moyen était significativement meilleur dans le groupe RC : 75,8% versus 68,8% dans le groupe AT. Dans le groupe RC, le taux de cicatrisation était de 67,6%. La cicatrisation avait une influence

DOI de l'article original : [10.1016/j.otsr.2011.06.006](https://doi.org/10.1016/j.otsr.2011.06.006).

[☆] Ne pas utiliser, pour citation, la référence française de cet article, mais celle de l'article original paru dans *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, en utilisant le DOI ci-dessus.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : francois.sirveaux@wanadoo.fr (F. Sirveaux).

significative sur le score de Constant pondéré moyen : 80 % quand la coiffe était cicatrisée, 66,9 % en cas de rupture itérative. Quelle que soit la taille de la rupture, le score de Constant pondéré des patients cicatrisés était significativement meilleur que celui des patients avec un tendon non cicatrisé (non réparé ou rupture itérative).

Discussion. — Cette étude démontre l'intérêt d'une réparation arthroscopique de la coiffe des rotateurs chez les patients de plus de 60 ans. Le bénéfice de la réparation par rapport à l'acromioplastie—ténotomie dépend de la cicatrisation tendineuse.

Niveau de preuve. — Étude prospective randomisée niveau II.

© 2011 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Introduction

La prévalence des ruptures transfixiantes de la coiffe des rotateurs a été évaluée de 5 à 40 % et augmente avec l'âge [1]. Cette prévalence est estimée à 28 % après 60 ans dans l'étude de Sher et al. [2]. Dans cette tranche d'âge, la rupture de la coiffe des rotateurs peut rester asymptomatique, mais les symptômes sont d'autant plus marqués que la rupture est étendue [3]. Fehringer et al. [4] ont montré qu'il existait une altération significative des scores fonctionnels chez les sujets de plus de 65 ans présentant une rupture de coiffe. Pendant longtemps, la chirurgie réparatrice de la coiffe des rotateurs a été réservée aux patients de moins de 60 ans. Compte tenu des exigences fonctionnelles croissantes de cette population et de l'amélioration des techniques opératoires, les indications de réparations de la coiffe des rotateurs après 60 ans sont de plus en plus fréquentes. Récemment des séries de réparations arthroscopiques de coiffe chez les sujets âgés ont été rapportées [5–7]. Cependant, plusieurs études ont montré que l'âge était un facteur défavorable de la cicatrisation tendineuse après réparation de la coiffe des rotateurs [8–11]. Pour Tashjian et al. [12], le taux important d'échec de cicatrisation chez les patients de plus de 60 ans est lié à des facteurs biologiques. Dans cette tranche d'âge, l'alternative à la réparation de la coiffe est l'acromioplastie avec ténotomie de la longue portion du biceps [13,14]. Pour Walch et al. [14], la ténotomie est le traitement de choix pour les patients à faible demande fonctionnelle. Ils recommandent une acromioplastie associée quand la tête humérale reste centrée. L'acromioplastie et la ténotomie du biceps sont plus efficaces si la rupture est limitée au supra-épineux. L'extension en avant au subscapulaire est un facteur défavorable [13].

À ce jour, il n'existe aucune étude prospective randomisée comparant la réparation et le traitement palliatif dans cette population. L'objectif principal de cette étude était de comparer les résultats cliniques (score de Constant pondéré [15]), à un an, de la réparation arthroscopique de la coiffe des rotateurs et du traitement palliatif par acromioplastie—ténotomie chez les patients de plus de 60 ans. L'hypothèse principale était que la réparation pourrait améliorer les résultats cliniques par rapport à l'acromioplastie—ténotomie isolée. Les objectifs secondaires étaient : (1) analyser l'influence de la taille de la rupture sur les résultats cliniques en fonction du traitement réalisé, (2) évaluer l'influence de la cicatrisation contrôlée par échographie sur le résultat clinique.

Patients et méthode

Patients

Il s'agissait d'une étude prospective, randomisée, monocentrique menée entre février 2007 et septembre 2008. Les critères d'inclusion étaient les suivants : patients de 60 ans et plus, présentant une rupture de la coiffe des rotateurs intéressant le tendon du supra-épineux plus ou moins étendue à l'infra-épineux, symptomatique, jugée réparable, résistante au traitement médical, avec une épaule souple. Une imagerie préopératoire par arthroscanner et/ou IRM était nécessaire. La rupture était jugée réparable en préopératoire lorsque l'infiltration graisseuse du supra-épineux et de l'infra-épineux était inférieure ou égale à un stade 2 selon Goutallier et al. [16,17]. Les critères de non-inclusion étaient : l'existence d'antécédent opératoire sur l'épaule, la constatation d'une arthrose glénohumérale, une extension de la rupture au subscapulaire, ou la constatation clinique ou à l'imagerie d'une rupture spontanée de la longue portion du biceps. Le nombre minimum de patients nécessaire dans chaque groupe était de 54, pour un risque β de 10 % (puissance 90 %) et une différence attendue de 10 points sur le score de Constant pondéré en tenant compte de 10 % de perdus de vue. Durant cette période, 142 patients répondant aux critères d'inclusion ont accepté de participer à l'étude. La veille de l'intervention, la randomisation était effectuée et le patient était informé de la technique utilisée : acromioplastie—ténotomie du biceps et réparation (groupe RC) ou acromioplastie—ténotomie du biceps isolée (groupe AT). En peropératoire, les patients présentant une rupture de coiffe rétractée non réductible ou une rupture spontanée de la longue portion du biceps ont été exclus. Sur 142 patients éligibles, 12 patients ont été exclus pour ces raisons.

Technique chirurgicale

Toutes les interventions ont été réalisées sous arthroscopie en décubitus latéral avec traction dans l'axe. La première étape consistait en une exploration glénohumérale et sous-acromiale afin de d'évaluer la taille de la lésion (distale, intermédiaire ou rétractée [18]) et de confirmer le caractère réparable de la rupture, de vérifier l'absence de rupture spontanée du long biceps et d'extension de la rupture au subscapulaire (critères d'exclusion). Dans tous les cas, une acromioplastie et une ténotomie de la longue portion du

biceps étaient réalisées. En cas de réparation tendineuse, des ancrs de sutures métalliques ont toujours été utilisés. La suture a été effectuée en simple rang dans 24 cas et en double rang dans 44 cas après avivement du tubercule majeur à la fraise. Les suites opératoires étaient les mêmes dans les deux groupes : autoréducation précoce avec immobilisation relative dans une écharpe simple pendant quatre semaines.

Méthode

Tous les examens cliniques ont été réalisés par un examinateur indépendant différent de l'opérateur avant l'intervention et à un an de recul. L'examen clinique comportait une évaluation selon les critères de Constant [15] et une mesure des amplitudes articulaires actives et passives. Le score de Constant pondéré, calculé en fonction de l'âge et du sexe, a été utilisé comme critère de jugement principal. Tous les patients ont été revus à un mois et trois mois de l'intervention pour détecter les éventuelles complications et réaliser un contrôle radiographique. À un an de l'intervention, une radiographie de contrôle a été effectuée pour tous les patients et les patients du groupe RC ont eu un contrôle échographique effectué par le même radiologue expérimenté, sur la même machine, permettant de préciser si le tendon était cicatrisé ou non.

L'analyse statistique a été effectuée per protocole, respectant les critères d'exclusion décrits plus haut et en excluant les perdus de vue et les patients décédés. Les moyennes sont exprimées avec les écarts-types et les valeurs minimales et maximales. Le test du χ^2 de contingence a permis de comparer les variables qualitatives. Des tests de régression simple et de Student ont été utilisés pour comparer les variables quantitatives et qualitatives. Les corrélations ont été complétées par les tests de Bartlett et de Fischer. Le taux de significativité minimal retenu a été de 5 % ($p < 0,05$).

Résultats

Dix patients ont présenté au moins une complication postopératoire. Aucune réintervention n'a été nécessaire. Aucune infection postopératoire n'a été observée. Chez trois patients, une neurapraxie spontanément réversible du plexus brachial a été notée. Trois patients ont présenté une raideur douloureuse postopératoire correspondant à une capsulite rétractile. Dans les trois cas, les patients gardent une limitation de la mobilité passive au dernier recul. Dans quatre cas, une migration d'ancres métallique a été constatée sur les radiographies postopératoires à un mois (Fig. 1). Ces quatre patients présentaient une rupture itérative au contrôle échographique à un an. Le score de Constant pondéré moyen de ces patients était de 59 points. L'âge moyen de ces patients était de 72 ans.

Pour l'analyse à un an, deux patients ont été perdus de vue, un est décédé. Les données de 127 patients (68 dans le groupe RC et 59 dans le groupe AT) ont été utilisées pour l'analyse statistique. Les caractéristiques démographiques des deux groupes sont présentées dans le Tableau 1. Aucune différence significative n'a été retrouvée.



Figure 1 Migration d'une ancre métallique latérale constatée sur la radiographie à un mois postopératoire chez un patient de 75 ans.

À un an de recul, sur l'ensemble de la série on retrouvait une amélioration significative du score de Constant pondéré moyen : $72,6 \pm 11\%$ (43–95) versus $43,6 \pm 12\%$ (18–73) en préopératoire. Tous les paramètres du score de Constant sont améliorés (Tableau 2) de façon statistiquement significative. Le score de constant pondéré moyen des patients réparés (groupe RC) était de $75,8 \pm 10\%$ (44–95). La différence était significative avec les patients du groupe AT : $68,8 \pm 6,8\%$ (43–93). Les scores douleur, activité et force étaient significativement meilleurs dans le groupe RC (Tableau 3). La différence n'était pas significative pour le paramètre mobilité.

Pour les ruptures distales de la coiffe (49 patients), le score de Constant pondéré moyen à un an était de $77,4 \pm 8,8\%$ (60–95) pour les 24 patients dont la coiffe avait été réparée, et de $74,4 \pm 11,6\%$ (43–93) pour les 25 patients traités par acromioplastie-ténotomie. La différence n'était pas statistiquement significative. Pour les ruptures intermédiaires (51 cas), 26 ont été réparées et 25 ont été traitées par acromioplastie-ténotomie. Le score de Constant pondéré moyen était respectivement de $76,4 \pm 7,9\%$ (53–86) et de $66,2 \pm 10,6\%$ (54–91) avec une différence statistiquement significative. Dans les ruptures intermédiaires, la différence était significative pour tous les paramètres du score de Constant (douleur, activité, mobilité et force). Pour les ruptures rétractées de la coiffe (27 cas), le score de Constant pondéré moyen à un an était de $71,8 \pm 13,7\%$ (44–93) après réparation (18 cas) contre $65,6 \pm 13\%$ (49–83) après acromioplastie-ténotomie (neuf cas) mais les effectifs étaient insuffisants pour atteindre le seuil de significativité.

Dans le groupe des coiffes réparées, le taux de cicatrisation à un an contrôlée par échographie était de 67,6 %. Le taux de cicatrisation est significativement moins bon chez les patients de plus de 70 ans (52,4 % versus 74,4 % chez les moins de 70 ans). Le taux de cicatrisation était de 79,2 %

Tableau 1 Caractéristiques des deux groupes.

	Groupe RC	Groupe AT
Nombre patients	68	59
Âge moyen	67,5 ± 4,6 ans (61–81)	68,1 ± 5,6 ans (60–81)
Sexe	38 femmes (55,9 %) 30 hommes (44,1 %)	31 femmes (52,5 %) 28 hommes (47,5 %)
Constant pondéré préopératoire	44 ± 12,1 % (19–73)	43,5 ± 12,3 % (18–68)
Rupture distale	24 cas (35,3 %)	25 cas (42,5 %)
Rupture intermédiaire	26 cas (38,2 %)	25 cas (42,5 %)
Rupture rétractée	18 cas (26,5 %)	9 cas (15,2 %)

Aucune différence significative n'a été retrouvée.

Tableau 2 Items du score de Constant et score de Constant pondéré sur l'ensemble de la série en préopératoire et à un an.

	Préopératoire	Recul de 1 an
Douleur	5,5 ± 2,7 (0–10)	12,8 ± 2,6 (5–15)*
Activité	9,5 ± 2,8 (2–17)	16,3 ± 2,5 (9–20)*
Mobilité	22,8 ± 7,4 (6–36)	34,1 ± 5,1 (16–40)*
Force	6 ± 3,1 (0–16)	9,2 ± 4,1 (4–20)*
Constant pondéré	43,8 ± 12,2 % (18–73)	72,6 ± 11,6 % (43–95)*

* $p < 0,05$.

pour les ruptures distales, 65,4 % pour les ruptures intermédiaires et 55,6 % pour les ruptures rétractées, mais la différence n'était pas significative compte tenu des effectifs. Dans le groupe RC, la cicatrisation tendineuse avait une influence significative sur le score de Constant pondéré à un an : $80 \pm 6 \%$ (64–93) pour les tendons cicatrisés versus $66,9 \pm 11 \%$ (54–90) pour les tendons non cicatrisés. Concernant le score de Constant à un an, aucune différence significative n'a été retrouvée entre les patients du groupe

AT et les patients du groupe RC présentant une rupture itérative. Dans le [Tableau 4](#), le score de Constant pondéré moyen à un an des patients porteurs d'une coiffe cicatrisée a été comparé au score de constant pondéré moyen des patients porteurs d'une rupture soit par absence de réparation, soit par défaut de cicatrisation après réparation. Quelle que soit la taille de la rupture initiale, le score de Constant pondéré moyen à un an était meilleur chez les patients dont la coiffe avait cicatrisé.

Tableau 3 Items du score de Constant et score de Constant pondéré dans le groupe RC et dans le groupe AT, à un an de recul.

	Groupe RC	Groupe AT
Douleur	13,4 ± 2,3 (5–15)	12,2 ± 2,7 (5–15)*
Activité	17,1 ± 2,1 (10–20)	15,5 ± 2,7 (9–20)*
Mobilité	33,2 ± 4,6 (24–40)	34,9 ± 5,6 (16–40)
Force	10,3 (2–18 ; Et = 3,9)	7,9 ± 3,9 (4–20)*
Constant pondéré	75,8 ± 10 % (44–95)	68,8 ± 6,8 % (43–93)*

* $p < 0,05$.

Tableau 4 Comparaison des scores de Constant pondérés moyen entre les patients ayant une coiffe cicatrisée après réparation et les patients ayant une rupture (par défaut de cicatrisation après réparation ou après traitement palliatif), pour la population totale.

	Coiffe cicatrisée	Coiffe non réparée ou non cicatrisée
Pop. globale	80,1 ± 6 % (64–93)	68,6 ± 11,9 % (43–93)*
Rupture distale	80,1 ± 5,7 % (71–95)	73,6 ± 11,5 % (43–93)*
Rupture intermédiaire	78,9 ± 6 % (71–86)	67 ± 10,5 % (45–91)*
Rupture rétractée	81,6 ± 7,6 % (73–93)	68,6 ± 11,7 % (44–83)*

* $p < 0,05$.

Discussion

Cette étude démontre qu'à court terme, la réparation de la coiffe des rotateurs chez les sujets de plus de 60 ans donne des résultats fonctionnels meilleurs que l'acromioplastie-ténotomie lorsque la rupture de coiffe est réparable. L'intérêt de la réparation apparaît surtout pour les ruptures intermédiaires. Le résultat fonctionnel est dépendant de la cicatrisation tendineuse.

Cette étude présente un certain nombre de limites méthodologiques. La procédure de randomisation simple utilisée a conduit à obtenir un nombre de patients différent dans les deux groupes. Une procédure de randomisation en block ou par stratification aurait permis d'avoir des groupes de taille équivalente et aurait limité les biais de sélection. Cependant compte tenu de la taille de la population étudiée, une procédure de randomisation simple semblait suffisante [19]. La technique de réparation sous arthroscopie n'est pas homogène, mais à ce jour, la supériorité de la réparation en double rang sur la réparation en simple rang n'est pas démontrée [20]. Il s'agit d'une étude à court terme avec un recul d'un an. Un recul plus long est nécessaire pour affirmer que le bénéfice obtenu par une réparation est durable. Une nouvelle révision clinique à trois ans des deux groupes de patients est en cours. L'analyse échographique de la coiffe des rotateurs après une intervention est difficile et opérateur-dépendante. L'arthroscanner est plus performant mais il est plus invasif [9]. De plus, Prickett et al. ont montré, en 2003, que l'échographie était fiable pour détecter les ruptures itératives [21].

Le taux de complications globales de la série est de 7,9 %. Verma et al. [7] rapportent un taux de complications de 7,7 % (une pneumopathie, un hématome et une infection) dans leur série de réparations de la coiffe après 70 ans. Fehring et al. [22] ont rapporté deux complications sur 42 coiffes opérées chez des patients de plus de 65 ans (une infection et une thrombophlébite avec embolie pulmonaire). Dans notre étude, les complications après réparations de la coiffe dans cette population sont surtout liées au problème de migration des ancrs. Cette complication est rarement rapportée dans la littérature où les ancrs résorbables sont le plus souvent utilisés [6,7]. Charousset et al. [6] ont signalé deux cas. Benson et al. [23] ont rapporté récemment un taux de 2,4 %, avec un risque accru dans les ruptures rétractées. Chez les sujets âgés le risque est augmenté par l'ostéoporose [24]. La tenue des ancrs peut être améliorée en limitant l'avivement du tubercule majeur [5] et en utilisant des ancrs de gros diamètres comme le recommandent Brady et al. [25]. Concernant le risque de capsulite rétractile après réparation arthroscopique de la coiffe des rotateurs, Huberty et al. [26] ont montré que l'âge inférieur à 50 ans et le contexte d'accident de travail représentaient les principaux facteurs de risque. Les patients de notre série sont donc épargnés par ces facteurs de risque. Cela explique la différence avec les séries publiées chez des patients plus jeunes [8,27]. Charousset et al. [6] ont rapporté un taux de raideur de 4 % chez les patients de plus de 65 ans, mais la raideur a toujours été résolutive en six mois, contrairement aux cas de notre série. Aux vues de nos résultats et des séries publiées, le risque de complication ne semble pas accru chez les patients de plus de 60 ans.

Dans la littérature, plusieurs auteurs ont rapporté les résultats des réparations de la coiffe des rotateurs chez les sujets âgés. Worland et al., en 1999 [28], ont rapporté 78 % de résultats satisfaisants après réparation à ciel ouvert de ruptures massives chez des patients de plus de 70 ans. Ils soulignaient l'importance de la qualité de la réparation tendineuse. Grondel et al. [29] ont obtenu des résultats comparables en chirurgie mini-open. Pour Lam et Mok, les résultats de cette chirurgie étaient beaucoup moins encourageants avec seulement 44 % de résultats satisfaisants [30]. La première série de réparation arthroscopique des ruptures de coiffe après 60 ans est celle de Rebuzzi et al. [5] en 2005, à propos de 64 cas. Avec un recul moyen de 27 mois, ils rapportaient 81 % de bons résultats avec un score UCLA supérieur ou égal à 28 points. Récemment, Verma et al. [7] ont rapporté une série de 44 cas de réparations arthroscopiques de la coiffe chez des patients de plus de 70 ans. Trente-neuf ont été revus avec un recul minimal de deux ans. Comme dans notre étude, les ruptures étendues au subscapulaire ont été exclues. Au dernier recul, 94,3 % des patients étaient satisfaits du résultat. Le score de Constant pondéré moyen était de 97 % pour les hommes et de 88 % pour les femmes. La cicatrisation tendineuse n'a pas été contrôlée dans cette étude. Nos résultats sont en accord avec ceux rapportés par Charousset et al. [6]. Ces auteurs ont suivi 81 patients de plus de 65 ans (âge moyen 70 ans) opérés d'une réparation arthroscopique de la coiffe des rotateurs. À plus de deux ans de recul, le score de Constant non pondéré moyen était de 76,9 points. Les auteurs ont effectué un contrôle par arthroscanner à six mois chez tous les patients. Ils ont retrouvé un taux de rupture itérative de 42 % contre 32,4 % dans notre série, alors que la série de Charousset et al. [6] comportait une proportion de rupture distale plus importante (68 % contre 35,3 % pour le groupe RC de notre étude). Cette différence peut être liée au fait que la série de Charousset et al. [6] comprenait 28,4 % de ruptures étendues au subscapulaire avec plus de 50 % de ruptures itératives dans ce groupe. Dans cette série, les auteurs ont montré que le taux de cicatrisation était influencé par la taille de la rupture. Dans notre étude, la même tendance a été observée mais les effectifs étaient insuffisants pour obtenir une différence significative. Comme Charousset et al. [6], nous avons montré que les résultats cliniques étaient meilleurs quand la coiffe était cicatrisée. En 2009, Fehring et al. [22] avaient rapporté une série de 42 réparations de la coiffe des rotateurs chez des patients de plus de 65 ans avec contrôle échographique à plus d'un an de recul. Les auteurs rapportaient 21 % de ruptures itératives. Le score de Constant moyen était significativement plus élevé quand la coiffe était cicatrisée (85 points versus 58 points en présence d'une rupture itérative). Dans la même série, les auteurs ont comparé ces résultats avec un groupe de 44 patients ayant une rupture de coiffe non opérée et 156 patients n'ayant pas de rupture de coiffe. Ils ont montré que les patients opérés obtenaient un score de Constant équivalent aux patients ayant une coiffe intacte. Notre étude montre que l'échec de cicatrisation aboutit à un résultat clinique équivalent à l'acromioplastie-ténotomie isolée. La comparaison des scores de Constant pondérés des patients ayant une coiffe cicatrisée et des coiffes rompues (par défaut de cicatrisation ou par absence

de réparation) est en accord avec les constatations de Fehring et al. [22].

L'avantage de la réparation sur l'acromioplastie—ténotomie isolée a été démontré statistiquement pour les ruptures intermédiaires mais pas pour les ruptures isolées du supra-épineux. Le bénéfice d'une réparation par rapport à l'acromioplastie—ténotomie isolée reste à démontrer pour les ruptures distales de la coiffe des rotateurs par une étude spécifique sur un plus grand nombre de patients et un suivi à plus long terme.

Conclusion

La réparation d'une rupture de la coiffe des rotateurs chez les patients de plus de 60 ans améliore le résultat clinique par rapport à un traitement par acromioplastie et ténotomie. Dans cette population, la réparation est bénéfique pour le patient si la cicatrisation tendineuse est obtenue. Chez les patients âgés, l'utilisation d'activateurs biologiques de la cicatrisation ou de systèmes de renforts pourrait être utile pour améliorer le taux de cicatrisation et les résultats fonctionnels.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] Arroyo J, Flatow E. Management of rotator cuff disease; intact and repairable cuff. In: Iannotti JP, Williams GR, editors. Disorders of the shoulder: diagnosis and management. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999. p. 36–7.
- [2] Sher JS, Uribe JW, Posada A, Murphy BJ, Zlatkin MB. Abnormal findings on magnetic resonance images of asymptomatic shoulders. J Bone Joint Surg Am 1995;77(1):10–5.
- [3] Yamaguchi K, Ditsios K, Middleton WD, Hildebolt CF, Galatz LM, Teefey SA. The demographic and morphological features of rotator cuff disease. A comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. J Bone Joint Surg Am 2006;88(8):1699–704.
- [4] Fehring EV, Sun J, VanOeveren LS, Keller BK, Matsen 3rd FA. Full-thickness rotator cuff tear prevalence and correlation with function and co-morbidities in patients sixty-five years and older. J Shoulder Elbow Surg 2008;17(6):881–5.
- [5] Rebuzzi E, Coletti N, Schiavetti S, Giusto F. Arthroscopic rotator cuff repair in patients older than 60 years. Arthroscopy 2005;21(1):48–54.
- [6] Charousset C, Bellaiche L, Kalra K, Petrover D. Arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears: is there tendon healing in patients aged 65 years or older? Arthroscopy 2010;26(3):302–9.
- [7] Verma NN, Bhatia S, Baker 3rd CL, Cole BJ, Boniquit N, Nicholson GP, et al. Outcomes of arthroscopic rotator cuff repair in patients aged 70 years or older. Arthroscopy 2010;26(10):1273–80.
- [8] Flurin PH, Landreau P, Gregory T, Boileau P, Brassart N, Courage O, et al. Arthroscopic repair of full-thickness cuff tears: a multicentric retrospective study of 576 cases with anatomi-

- cal assessment. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2005;91(58):31–42.
- [9] Charousset C, Duranthon LD, Grimberg J, Bellaiche L. Arthroscopic analysis of rotator cuff tears healing after arthroscopic repair: analysis of predictive factors in a consecutive series of 167 arthroscopic repairs. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2006;92(3):223–33.
- [10] Nho SJ, Brown BS, Lyman S, Adler RS, Altchek DW, MacGillivray JD. Prospective analysis of arthroscopic rotator cuff repair: prognostic factors affecting clinical and ultrasound outcome. J Shoulder Elbow Surg 2009;18(1):13–20.
- [11] 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(6):1229–40.
- [12] Tashjian RZ, Hollins AM, Kim HM, Teefey SA, Steger-May K, Galatz LM, et al. Factors affecting healing rates after arthroscopic double-row rotator cuff repair. Am J Sport Med 2010;38(12):2435–42.
- [13] Kempf JF, Gleyze P, Bonomet F, Walch G, Mole D, Frank A, et al. A multicenter study of 210 rotator cuff tears treated by arthroscopic acromioplasty. Arthroscopy 1999;15(1):56–66.
- [14] Walch G, Edwards TB, Boulahia A, Nove-Josserand L, Neyton L, Szabo I. Arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps in the treatment of rotator cuff tears: clinical and radiographic results of 307 cases. J Shoulder Elbow Surg 2005;14(3):238–46.
- [15] Constant C, Murley A. A clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin Orthop 1987;214:160–1.
- [16] Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. Clin Orthop Relat Res 1994;304:78–83.
- [17] Goutallier D, Postel JM, Lavau L, Bernageau J. Impact of fatty degeneration of the supraspinatus and infraspinatus muscles on the prognosis of surgical repair of the rotator cuff. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1999;85(7):668–76.
- [18] Thomazeau H, Gleyze P, Lafosse L, Walch G, Kelberine F, Cou-dane H. Arthroscopic assessment of full-thickness rotator cuff tears. Arthroscopy 2000;16(4):367–72.
- [19] Randelli P, Arrigoni P, Lubowitz JH, Cabitza P, Denti M. Randomization procedures in orthopaedic trials. Arthroscopy 2008;24(7):834–8.
- [20] Nho SJ, Slabaugh MA, Seroyer ST, Grumet RC, Wilson JB, Verma NN, et al. Does the literature support double-row suture anchor fixation for arthroscopic rotator cuff repair? A systematic review comparing double-row and single-row suture anchor configuration. Arthroscopy 2009;25(11):1319–28.
- [21] Prickett WD, Teefey SA, Galatz LM, Calfee RP, Middleton WD, Yamaguchi K. Accuracy of ultrasound imaging of the rotator cuff in shoulders that are painful postoperatively. J Bone Joint Surg Am 2003;85-A(6):1084–9.
- [22] Fehring EV, Sun J, Cotton J, Carlson MJ, Burns EM. Healed cuff repairs impart normal shoulder scores in those 65 years of age and older. Clin Orthop Relat Res 2009;468(6):1521–5.
- [23] Benson EC, MacDermid JC, Drosdowech DS, Athwal GS. The incidence of early metallic suture anchor pullout after arthroscopic rotator cuff repair. Arthroscopy 2010;26(3):310–5.
- [24] Tingart MJ, Apreleva M, Zurakowski D, Warner JJ. Pullout strength of suture anchors used in rotator cuff repair. J Bone Joint Surg Am 2003;85-A(11):2190–8.
- [25] Brady PC, Arrigoni P, Burkhart SS. What do you do when you have a loose screw? Arthroscopy 2006;22(9):925–30.
- [26] Huberty DP, Schoolfield JD, Brady PC, Vadala AP, Arrigoni P, Burkhart SS. Incidence and treatment of postoperative stiff-

- ness following arthroscopic rotator cuff repair. *Arthroscopy* 2009;25(8):880–90.
- [27] Charousset C, Grimberg J, Duranthon LD, Bellaiche L, Petrover D. Can a double-row anchorage technique improve tendon healing in arthroscopic rotator cuff repair? A prospective, nonrandomized, comparative study of double-row and single-row anchorage techniques with computed tomographic arthrography tendon healing assessment. *Am J Sports Med* 2007;35(8):1247–53.
- [28] Worland RL, Arredondo J, Angles F, Lopez-Jimenez F. Repair of massive rotator cuff tears in patients older than 70 years. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8(1):26–30.
- [29] Grondel RJ, Savoie 3rd FH, Field LD. Rotator cuff repairs in patients 62 years of age or older. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10(2):97–9.
- [30] Lam F, Mok D. Open repair of massive rotator cuff tears in patients aged sixty-five years or over: is it worthwhile? *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13(5):517–21.