

GYNECOLOGY

Etude clinique de la fertilité après embolisation utérine

Olivier Serres-Cousine, MD; Fiene Marie Kuijper, MSc; Emmanuel Curis, PhD; Diana Atashroo, MD

CONTEXTE : L'embolisation utérine est une technique efficace et sûre pour le traitement des fibromes utérins, mais son utilisation reste controversée pour les femmes qui souhaitent avoir des enfants.

OBJECTIF : Cette étude visait à étudier les résultats cliniques, anatomiques et obstétricaux de l'embolisation utérine chez des patientes en âge de procréer et non éligibles à la myomectomie. **CONCEPTION DE L'ÉTUDE** : Il s'agissait d'une étude rétrospective monocentrique d'une cohorte portant sur 398 patientes de moins de 43 ans qui ont été traitées par embolisation utérine entre 2003 et 2017 pour des fibromes symptomatiques et/ou une adénomyose. L'embolisation utérine était réalisée selon une procédure standardisée (technique d'embolisation utérine préservant la fertilité), avec réalisation d'une protection ovarienne en cas d'anastomose utéro-ovarienne dangereuse. Une imagerie par IRM et des échographies pelviennes étaient réalisées avant et après embolisation utérine.

RÉSULTATS : Le taux de réussite clinique global (c.-à-d. résolution des symptômes présents avant embolisation : saignements menstruels abondants, anémie ferriprive, pesanteurs pelviennes) était de 91,2 %, et il n'y a pas eu de complications majeures. Un an après l'embolisation, nous avons observé une réduction moyenne de 73 % du volume du myome dominant. 108 patientes (49,3%) présentaient une anastomose utéro-ovarienne dangereuse et 33 (30,5%) ont bénéficié d'une protection ovarienne

Dans notre groupe, il y a eu 148 grossesses et 109 naissances vivantes ; 74 enfants sont nés à terme, 23 sont nés prématurément, en moyenne à 35,12+/-2,78 semaines.

Le poids moyen et la taille à la naissance des enfants, prématurés inclus, étaient dans les normes. La restauration d'une anatomie utérine correcte et la protection ovarienne ont été identifiées comme les principaux facteurs prédictifs du succès obstétrical. La restauration anatomique de l'utérus était également un facteur prédictif majeur de succès clinique et était associée à un taux plus faible de fausses couches.

CONCLUSION : Cette étude fournit une analyse détaillée des résultats cliniques et obstétricaux chez 398 patientes qui ont bénéficiées d'une embolisation utérine pour le traitement de leurs fibromes ; elle contribue à l'identification des facteurs anatomiques et techniques pouvant avoir un impact sur la fertilité après l'embolisation utérine. D'autres études cliniques contrôlées sont nécessaires pour confirmer nos résultats et réévaluer les indications et les limites de cette procédure pour les femmes désireuses de procréer.

Mots clés : adénomyose, fertilité, radiologie interventionnelle, fibrome, stérilité, embolisation utérine

Introduction

Les fibromes utérins et l'adénomyose sont des affections fréquentes, bénignes et souvent symptomatiques chez les femmes en âge de procréer qui peuvent affecter la fertilité, la grossesse et l'accouchement¹⁻⁵. Actuellement, la myomectomie est le traitement de référence pour les femmes souhaitant procréer, et ses indications ont été récemment publiées par l'American Society for Reproductive Medicine¹ et d'autres sociétés savantes²⁻⁴.

Malgré le fait que l'embolisation utérine (EU) soit considérée comme un traitement alternatif sûr et efficace pour des femmes sélectionnées de façon appropriées qui souhaitent conserver leur utérus², les effets de l'EU sur la fertilité restent peu étudiés². À l'heure actuelle, l'EU reste très controversée chez les femmes souhaitant procréer, en particulier en raison d'un taux présumé important de fausses couches

~~6-12, de risques élevés d'anomalies placentaires et d'hémorragies du post-partum (HPP) 7,9,12,13. Plusieurs publications ont montrées la possibilité d'avoir des grossesses normales après embolisation utérine mais celles-ci concernaient des petites cohortes sur de courtes périodes^{8,10,14}~~

Récemment, Pisco et al¹⁵ ont rapporté une série de 150 naissance avec un taux de fécondité de 50,7 % et un taux de fausses couches à 12,6%

Torre et al¹⁶ ont publié une étude prospective sur la réserve ovarienne et les grossesses après embolisation avec des résultats très encourageants, mais là encore, elle ne portait que sur un petit nombre de patientes. Par conséquent, les sociétés savantes américaines^{2,17} française³ et canadienne⁴ ne recommandent pas l'embolisation utérine aux femmes désireuses d'avoir un enfant. Cette étude fournit une analyse détaillée des résultats de la fertilité basée sur une étude rétrospective d'une cohorte monocentrique de 398 femmes de moins de 43 ans qui ont bénéficié d'une EU pour des fibromes qui n'étaient pas éligibles pour une myomectomie entre 2003 et 2017.

Matériels et Méthodes

Patients

Toutes les patientes présentaient un ou plusieurs fibromes symptomatiques et m'ont été adressées par leur gynécologue pour la prise en charge thérapeutique.

Auparavant ils avaient évalué la faisabilité d'une myomectomie

selon les recommandations du CNGOF et celle-ci leur semblaient difficile voir impossible. Les indications de l'EU étaient retenues devant la présence d'un seul fibrome mesurant plus de 5 cm (volume 40 cm³), de plusieurs fibromes et/ou d'une adénomyose. Toute suspicion de malignité, de pathologie inflammatoire ou infectieuse était une contre-indication pour l'EU.

Les critères d'inclusion pour l'étude étaient un âge de 43 ans ou moins et les EU pratiquées entre janvier 2003 et décembre 2017. L'adénomyose et le désir de grossesse n'étaient pas des critères d'exclusion. Les patientes perdues de vue n'ont pas été utilisées dans les analyses : par conséquent, sur les 676 patientes traitées, 398 femmes ont été incluses dans l'étude.

Toutes ces patientes avaient des dossiers comprenant des duplicatas des images de la procédure d'embolisation avec l'anatomie vasculaire et les détails concernant la technique utilisée.

Pourquoi cette étude a-t-elle été menée ?

Cette étude visait à évaluer les résultats cliniques, anatomiques et obstétricaux de l'embolisation utérine (EU) chez les patientes en âge de procréer non éligibles pour la myomectomie.

Principales conclusions

Parmi les 398 patientes qui ont bénéficiées d'une EU, il y a eu 148 grossesses et 109 naissances vivantes. La nécrose complète des lésions traitées avec restauration de l'anatomie utérine et protection ovarienne ont été identifiées comme les principaux facteurs prédictifs de succès obstétrical.

Qu'est-ce que cela ajoute à ce qui est connu ?

L'EU est connue pour être une technique efficace et sûre pour le traitement des fibromes utérins, mais son utilisation reste controversée pour les femmes qui souhaitent procréer. Cette étude s'ajoute au corpus croissant de la littérature examinant les effets de l'EU sur la fertilité et pourrait ainsi contribuer à la réévaluation des indications et des limites de cette procédure pour les femmes désireuses de procréer.

Les dossiers de patientes ont été complétés par des entretiens avec le gynécologue ou le médecin généraliste et par un questionnaire téléphonique direct avec la patiente.

Les variables suivantes ont été collectées :

Avant embolisation : âge, parité, symptômes (saignements menstruels abondants, anémie ferriprive, compression pelvienne), antécédents gynécologiques (endométriose, affections tubaire ou ovarienne, stérilité), antécédents d'échec précoce de grossesse (échec de fécondation in vitro [FIV], fausse couche), désir de procréer et comorbidités.

Après l'embolisation : symptômes, récurrence, myomectomie secondaire hystérectomie, nouvelle embolisation, et survenue d'une grossesse. En cas de grossesse d'une patiente après l'EU, nous avons également recueilli le devenir obstétrical (naissance vivante, fausse couche, avortement), la durée de la grossesse, le mode d'accouchement et les caractéristiques de l'enfant (poids, taille, normalité). Le succès clinique a été défini comme la résolution des symptômes décrits ci-dessus.

Cette étude a été menée conformément à la législation française sur la recherche biomédicale (loi Jardé,

n° 2012-300 du 5 mars 2012, modifiée par l'ordonnance n° 2016-800 du 16 juin 2016).

Elle a été validée par le Centre National des Libertés Informatiques. Notre déclaration est enregistrée et accessible sous la référence suivante : REF2219088. Toutes les données ont été anonymisées. Le consentement verbal pour l'étude a été obtenu de toutes les patientes qui pouvaient être contactées.

Imagerie avant embolisation

Une imagerie par résonance magnétique pelvienne (IRM) pré-thérapeutique avec injection de contraste intraveineux était systématiquement réalisée pour pouvoir déterminer plus précisément la localisation et le nombre des fibromes ainsi que le volume du fibrome dominant. L'IRM a également étudié leur impact sur la cavité utérine et a dépisté une adénomyose associée. Sur cette base, la localisation de chaque fibrome a été classée dans l'une des catégories suivantes selon la Fédération Internationale de Gynécologie et d'Obstétrique (FIGO) : un fibrome sous-muqueux (FIGO 0, 1, 2 ou 3), un fibrome trans-mural (4 ou 2-5), un fibrome sous-séreux (6), 2 myomes, utérus poly-myomateux (> 3), fibromes et adénomyose, ou adénomyose seule.

Les séquences de diffusion IRM ont permis une approche histopathologique afin d'exclure un sarcome utérin et/ou une lésion maligne cervicale ou ovarienne. Après cet examen, le radiologue interventionnel et le gynécologue ont discuté de chaque embolisation.

Imagerie après embolisation

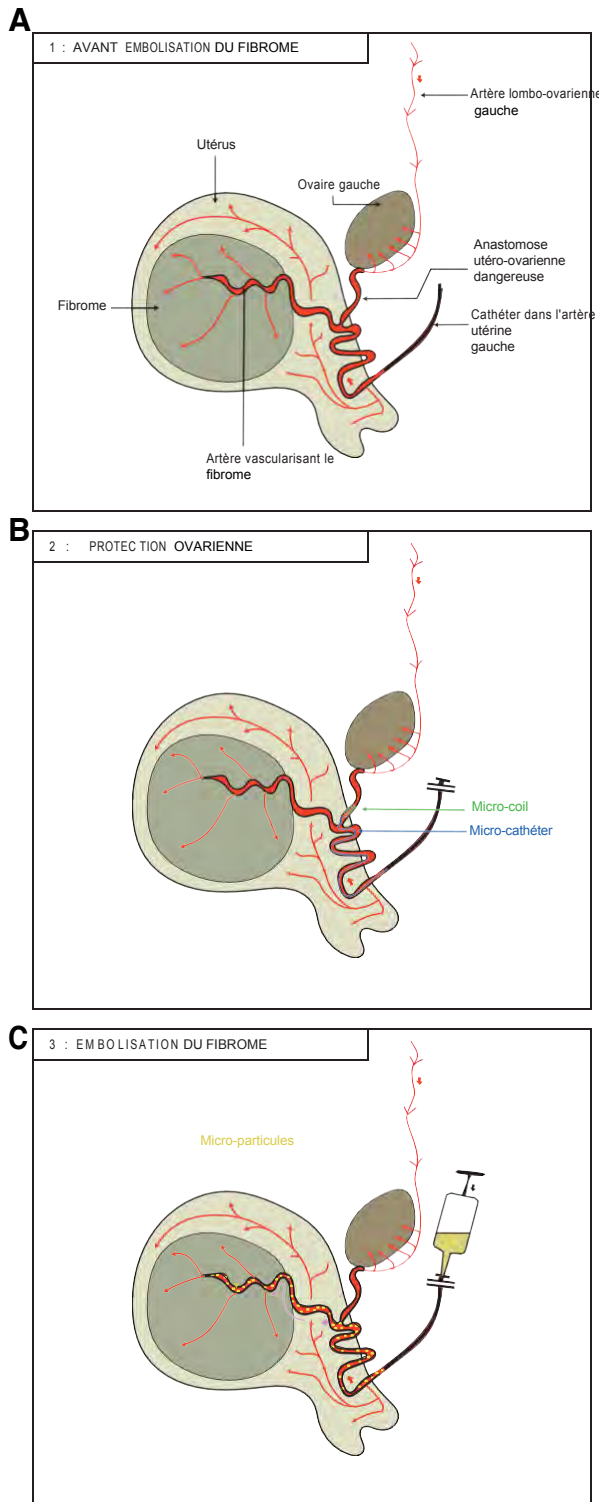
Une IRM pelvienne était systématiquement programmée 3 mois après l'EU pour confirmer la nécrose complète des lésions traitées suivi d'une consultation avec le radiologue qui faisait une lettre pour le gynécologue référent. L'évolution anatomique a ensuite été suivie par échographie tout les 3 mois pendant 1 an après l'EU. La cavité utérine était considérée comme « normale » s'il n'y avait pas de fibrome déformant la cavité et si l'endomètre était régulier avec une épaisseur normale pour le stade du cycle menstruel. Selon le résultat et l'évolution morphologique, notamment la migration vers la cavité, une deuxième IRM pouvait être réalisée 6 à 9 mois après l'EU. Les variables suivantes ont été recueillies par échographie 1 an après l'EU : expulsion du fibrome, volume en cas de fibrome résiduel et restauration utérine (restauration ad intégrum, restauration partielle, non restauration) (détails : [données supplémentaires 1](#)).

Procédure

Les patientes ont été informées des risques et des avantages liés à l'EU et ont reçues les données mises à jour sur les effets de l'EU sur la fertilité. Elles ont également été informées qu'elles pouvaient s'abstenir de traitement^(2,5) Toutes les procédures ont été réalisées par le Dr.OSC, dans 2 cliniques privées (Clinique du Parc, Castelnau-le-Lez, et Clinique du Millénaire, Montpellier) et à l'Hôpital de Béziers, affilié au CHU de Montpellier.

La « technique d'EU préservant la fertilité », décrite par Pelage et al^{19,20} a été appliquée. Si nécessaire, elle était complétée par une protection

FIGURE 1
Schéma de la procédure de protection ovarienne



ovarienne afin d'éviter une embolisation inappropriée des ovaires et rediriger le flux de particules vers les lésions utérines à traiter (21) (Figures 1 et 2). Chez les patientes bien sédâtées, l'artère fémorale droite était ponctionnée (1 mm) et un cathétérisme hyper sélectif des 2 artères utérines réalisé. En l'absence d'anastomose utéro-ovarienne (AUO) ou si l'AUO était plus petite que l'artère destinée au myome, des microparticules de 500 à 700 microns, puis de 700 à 900 microns étaient injectées en flux libre dans chaque artère utérine (EmboSphère*; Merit Medical Systems Inc, South Jordan, UT). En cas de présence d'une AUO dangereuse (de la même taille ou supérieure à l'artère irrigant le myome) un micro-ressort occlusif était placé dans cette AUO afin de protéger l'ovaire (Tornado* ou Hilal*; Cook Medical Inc, Bloomington, IN). Si cette AUO dangereuse n'était pas accessible nous utilisons d'emblée des particules plus grosses 700-900 et 900-1200 microns avec un risque présumé d'échec plus grand.

L'embolisation était terminée lorsqu'il y avait une dévascularisation complète de tous les myomes et que les artères utérines restaient perméables. Nous ne donnions pas d'antibiothérapie prophylactique. La patiente était hospitalisée une nuit et sortait le lendemain. Après la procédure les fibromes et/ou l'adénomyose étaient supposés être complètement nécrosés, diminuer de volume et être totalement ou partiellement éliminés.

Le fibrome est vascularisé par les branches des artères utérines. L'ovaire est vascularisé par l'artère lombo-ovarienne. Chez certaines patientes, une anastomose dangereuse existe entre ces artères, exposant l'ovaire à une embolisation accidentelle par le flux de particules utilisées pour l'EU s'il n'est pas protégé au préalable. A. Après ponction de l'artère fémorale, un cathéter est inséré dans l'artère utérine gauche. B. En présence d'une AUO dangereuse accessible, un micro-ressort occlusif est positionnée dans l'anastomose à l'aide d'un micro-cathéter. L'ovaire est encore vascularisé par l'artère lombo-ovarienne. C. Des microparticules sont injectées par en flux libre dans l'artère pour emboliser sélectivement le fibrome. Le micro-coil placée dans l'AUO empêche le flux de particules d'atteindre l'ovaire, empêchant ainsi son embolisation accidentelle. Ce schéma représente la procédure de protection ovarienne (B) et embolisation de l'artère utérine gauche.(C) .

EU embolisation utérine AUO anastomose utéro-ovarienne .
Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization . Am J Obstet Gynecol 2021.

Résultats

Caractéristiques des patientes avant embolisation (Tableaux 1 et 2)

Les 398 femmes de notre groupe avaient une moyenne d'âge de 37.13±4.87 ans et étaient toutes symptomatiques au moment de l'intervention. Parmi ces patientes, 161 avaient déjà eu au moins un enfant (43,4%), et une part considérable du groupe total (n=158 ;39,7%) avait un désir actif de procréer (Tableau 1). Une liste complète des comorbidités est disponible dans les données supplémentaires. Avant l'EU, 347 des 363 patientes (95,6 %) avaient une cavité utérine anormale en raison de fibrome(s) qui déformaient la cavité (c'est-à-dire toutes les localisations sauf sous-séreuse) ou d'une adénomyose (tableau 2).

Résultats cliniques et anatomiques

(Tableau 3)

Un succès clinique a été observé chez 363 patientes (91,2 %) ; 55 patientes ont eu une récurrence de leurs symptômes (13,8%), en moyenne 6,63±/ - 2,77 mois après l'EU (Tableau 3). Nous n'avons pas trouvé de nécrose ou d'atrophie du myomètre ou de l'endomètre sur les IRM de contrôle. Un an après l'EU, la taille moyenne du fibrome résiduel était de 39,7 cm³ pour l'ensemble du groupe, correspondant à une réduction moyenne de 96 cm³ (et à une réduction relative de 73%).

L'expulsion a eu lieu dans 32 cas. Cliniquement, cela correspondait à des contractions répétées de l'utérus avec saignements. Ce n'est pas une urgence ni une complication. Chez ces patientes, l'expulsion a eu lieu entre 2 semaines et 10 mois après l'EU. L'expulsion concernait principalement des fibromes trans-muraux (n=8, 27 %) et sous-muqueux (n=7, 23 %) avec un volume initial moyen de 108 cm³. Une myomectomie secondaire a été réalisée principalement chez les patientes présentant un utérus poly-myomateux (n=6, 29 %), 2 myomes (n=6, 29 %) ou un fibrome trans-mural (n=5, 17 %), avec un volume initial moyen important de 383 cm³.

Chez les patientes ménopausées en 2017, l'âge moyen de survenue était de 49±/ - 5 ans. Nous n'avons eu qu'un seul cas de ménopause clinique précoce chez une patiente de 38 ans, qui a néanmoins pu avoir un enfant grâce aux techniques de procréation assistée avec don d'ovocytes

Facteurs prédictifs de succès clinique (tableau 4)

La restauration d'une bonne anatomie utérine et le faible nombre initial de myomes ont été identifiés comme des facteurs prédictifs de succès clinique. La restauration est associée avec le succès clinique (P<.0001) : 0,55 sans restauration contre 0,93 avec une restauration partielle et 1 avec une restauration totale.

L'adénomyose était associée à un taux de réussite clinique inférieur avant, mais pas après correction pour la multiplicité (0,86 avec vs 0,93 sans adénomyose)

Complications

Il n'y a eu aucune complication grave en particulier aucune transfusion ni aucune hystérectomie n'ont été pratiquées en urgence. Nous avons eu 2 infections après embolisation (un cas d'endométrite et un cas de salpingite) survenues chez 2 patientes avec un stérilet qui n'avait pas pu être retiré. elles ont été traitées médicalement et chirurgicalement.

Résultats obstétricaux (tableaux 5 et 6)

Dans notre groupe, il y a eu 148 grossesses dont 11 ont débutées par FIV (Tableau 5) qui ont données 109 naissances vivantes (73,7% de toutes les grossesses), 26 fausses couches (17,6 %) et 12 avortements (8,1 %). L'intervalle entre l'EU et la première grossesse était de 24 mois en moyenne (tableau 5).

Une description des grossesses après EU, stratifiée par âge, est disponible dans les tableaux supplémentaires 1-4. Au total, 16 patientes ont présenté des complications obstétricales.

Les complications comprenaient, 2 cas de diabète gestationnel, 1 cas d'hypertension gestationnelle, 4 menaces d'accouchement prématuré, 1 grossesse extra-utérine, 1 malformation crânio-faciale nécessitant un avortement thérapeutique à 19 semaines d'aménorrhée, 1 placenta praevia nécessitant une césarienne à 36 semaines d'aménorrhée, 1 fibrome praevia, 1 placenta difficile à détacher et 2 décès in utero au cours de grossesses gémellaires—l'un à 5 mois et demi à cause du syndrome transfuseur-transfusé et l'autre à cause d'une infection avec perte d'un enfant de 680 g. Les 2 enfants restants sont nés vivants (2545 et 790 g) à 26 semaines.

Facteurs prédictifs de succès obstétrical (tableaux 7 et 8)

La restauration anatomique utérine était un facteur prédictif important de survenue de grossesse avec un OR de 13,4 pour une restauration partielle et de 7,3X108 pour une restauration complète (vs sans restauration ; P<.0001).

La protection ovarienne était également significativement associée à la survenue d'une grossesse. Parmi les femmes désireuses de procréer, la grossesse s'est produite à un taux de 0,95 avec protection ovarienne vs 0,61 sans protection ovarienne (OR, 13,65 ; P 0,001).

Ces résultats sont restés statistiquement significatifs après ajustement sur l'âge à l'embolisation (P .0001 et P .0005 pour la restauration anatomique utérine et la protection ovarienne respectivement). Environ 90% des femmes qui ont commencé une grossesse avaient un fibrome résiduel de taille inférieure à 112 cc un an après l'EU. Ce volume du fibrome résiduel était inférieur à 126,5 cc pour 95% des femmes qui ont donné naissance à un enfant vivant.

L'absence de restauration anatomique normale de la cavité utérine était significativement associée à la survenue d'une fausse couche ($P < .01$), car le taux de fausse couche était de 1 sans restauration et de 0,19 avec restauration partielle (présence d'un fibrome résiduel) ou intégrale. Aucun facteur prédictif n'a été identifié pour la délivrance par césarienne (Tableau supplémentaire 9). La localisation des fibromes était associée à l'accouchement à terme après ajustement pour l'âge à la première grossesse, avant mais pas après correction pour la multiplicité (Tableau supplémentaire 10). La localisation des fibromes était associée à un faible poids de naissance avant mais pas après correction pour multiplicité. Cette association n'a pas persisté après ajustement pour l'âge à la première grossesse (Tableau supplémentaire 11).

Résultats

Dans notre cohorte, 102 des 158 femmes (65%) ayant un désir de procréer ont commencé au moins une grossesse, avec 134 grossesses et 109 naissances vivantes. Ceci était cohérent avec les données de 2 méta-analyses, estimant le taux de grossesse à 58,6 % et entre 50-69 %, respectivement.^{9,10} L'âge moyen pendant la grossesse, 36,2 ans était comparable ou supérieur à celui d'autres études (35,9-37,6 ans^{8,9,15,23} et 32,8-35,1 ans^{6,7,13,16} respectivement) et bien supérieur à la moyenne pour un premier enfant dans la population normale en France (28,5 ans, Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques [INSEE]).

Discussion

Principaux résultats

Nos résultats suggèrent que l'EU peut restorer une anatomie utérine

favorable sans distorsion ni résidus intra-cavitaires, permettant ainsi des grossesses viables et trophiques. La protection ovarienne semble en outre avoir un effet bénéfique important sur la survenue d'une grossesse. Enfin, nos résultats étaient également rassurants en termes d'anomalies placentaires post-embolisation, d'HPP et de taux de fausses couches, qui semblaient cliniquement acceptables. Notre taux de fausses couches après EU (17,57 %) était similaire à celui de Pron et al¹³ (16,7 %) et bien inférieur aux taux de fausses couches fréquemment retrouvés dans la littérature^{6-9,12} qui sont l'une des principales raisons pour lesquelles l'EU est critiquée. Torre et al¹⁶ ont trouvé un taux de fausses couches très faible (10 %) probablement en partie en raison de l'absence d'adénomyose dans le groupe traité (exclusion) et de la réalisation systématique d'une hystéroscopie après EU avec résection des synéchies et évacuation des résidus nécrotiques intra cavitaires, permettant aux femmes de commencer une grossesse avec une cavité utérine saine.^{24,25} C'est consistant avec nos résultats qui montrent une association entre la fréquence de survenue de fausses couches et une restauration insuffisante de la cavité utérine.

Le taux d'accouchement par césarienne était élevé à 46,8% dans notre étude, comme pour Pron et al¹³ (50%), Mara et al⁶ (60%), Pisco et al¹⁵ (61,3%) et Walker McDowell⁸ (67,5%), contre 21. % dans la population normale. Cela peut être dû en partie au fait que certaines patientes avaient déjà une cicatrice utérine antérieure

ou parce que le gynécologue considérait l'embolisation au même titre que la myomectomie¹³, comme un facteur de risque d'accouchement par voie basse et avait donc programmé la césarienne. Notre taux d'anomalies placentaires (1,7 %) était le même que dans l'étude de Pisco et al¹⁵ (1,3 %) ; il était inférieur à celui d'autres études (6,3 %) ⁹ (12,5 %) ¹³ et supérieur à celui de la population normale (0,4 %) ⁸. Encore une fois, l'âge de notre groupe était un facteur de confusion possible, car le taux d'anomalies placentaires est plus élevé après l'âge de 35 ans (INSEE).

Il y a eu 8 nouveau-nés hypotrophiques (6,9%) nés avant 35 semaines d'aménorrhées et qui pesaient moins de 2500g. Chez ces 6 patientes, il y avait une ou plusieurs causes explicatives (Données supplémentaires 1).

L'âge moyen à la ménopause dans notre groupe (49 ans) était légèrement inférieur à celui de la population occidentale normale (51 ans)²⁶. Dans l'ensemble, les fibromes de nos patientes étaient plus volumineux et plus nombreux que dans les études sur les grossesses après myomectomie.^{6,11,13,14} Une étude randomisée récente²⁷ a comparé les résultats à 2 ans entre l'EU et la myomectomie pour traiter des fibromes volumineux. Elle n'a montré aucune différence significative sur les niveaux de marqueurs de la réserve ovarienne entre les groupes, cependant, il n'a pas encore été possible d'étudier les grossesses. Le taux de récurrence dans notre groupe, évalué à 13,8%, était cohérent avec les données de la littérature. Ce taux était légèrement supérieur à celui de la myomectomie (12,2%)^{28,29} et bien inférieur à celui après traitement par ultrasons focalisés (54 %) ²⁸.

TABLEAU 1
Caractéristiques des patientes avant embolisation utérine

Caractéristiques		Patientes suivies n=398	Patientes avec désir de G n=158	Patientes avec une G débutante ^a n=102	Patientes avec un enfant vivant n=89
Caractéristiques générales	Age lors de l' EU (a)	37.13±4.87	34.89±4.87	34.26±4.41	33.88±4.35
	Parité (au moins un enfant avant EU)	161 (43.4% of 371) 27 missing values	40 (26.85% of 149) 9 missing values	29 (29% of 100) 2 missing values	24 (27.27% of 88) 1 missing value
Symptômes	Règles hémorragiques	318 (79.9)	128 (81.01)	87 (85.29)	76 (85.39)
	Anémie ferriprive	108 (27.14)	46 (29.11)	24 (23.53)	22 (24.72)
	Compression pelvienne	151 (37.94)	64 (40.51)	39 (38.24)	33 (37.08)
Antécédents gynécologiques	Au moins un . . . ^b	57 (14.32)	38 (24.05)	27 (26.47)	22 (24.72)
	Endométriose	9 (2.26)	6 (3.80)	5 (4.90)	4 (4.49)
	Pathologie tubaire	17 (4.27)	7 (4.43)	2 (1.96)	1 (1.12)
	Pathologie ovarienne	17 (4.27)	14 (8.86)	10 (9.80)	9 (10.11)
	Stérilité	22 (5.53)	19 (12.03)	16 (15.69)	14 (15.73)
Utérus cicatriciel		48 (12.06)	25 (15.82)	20 (19.61)	18 (20.22)
ATCD de grossesse interrompue	Au moins une . . . ^b	54 (13.57)	45 (28.48)	35 (34.31)	31 (34.83)
	Echec de FIV	17 (4.27)	12 (7.60)	7 (6.86)	6 (6.74)
	Fausses couches	40 (10.05)	35 (22.15)	30 (29.41)	26 (29.21)
Co-morbidités		45 (11.75% of 383) 15 missing values	17 (11.56% of 147) 11 missing values	11 (11.46% of 96) 6 missing values	9 (10.84% of 83) 6 missing values

^a Patientes qui ont commencé une grossesse sans IVG ^b Nombres de patientes qui présente au moins un évènements de la catégorie. ATCD : antécédents
 Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.

TABLEAU 2
Caractéristiques anatomiques des fibromes avant embolisation utérine

Caractéristiques		Patientes suivies n=398	Patientes désir de grossesse n=158	Patientes avec une G débutante n=102	Patientes avec un enfant vivant n=89
Localisation anatomique	1 fibrome sous muqueux	69 (19.01% de 363)	15 (9.934% de 151)	2 (2% de 100)	2 (2.299% de 87)
	1 fibrome trans mural	67 (18.46)	31 (20.53)	22 (22)	21 (24.14)
	1 fibrome sous séreux	16 (4.408)	7 (4.636)	5 (5)	5 (5.747)
	Utérus polymyomateux	68 (18.73)	36 (23.84)	27 (27)	22 (25.29)
	2 fibromes	78 (21.49)	39 (25.83)	28 (28)	25 (28.74)
	Adénomyose + fibrome	44 (12.12)	16 (10.6)	14 (14)	11 (12.64)
	Adénomyose seule	21 (5.785)	7 (4.636)	2 (2)	1 (1.149)
	Valeurs manquantes	35 missing values	7 missing values	2 missing values	2 missing values
	Nombre(s) de fibrome(s) utérin(s)		4.496±4.517 152 missing values	5.035±5.048 40 missing values	4.627±4.322 18 missing values
Volume du fibrome dominant (cm ³)		149.6±212.7 41 missing values	132.8±168.6 10 missing values	133.9±188.5 3 missing values	134.4±193.3 3 missing values
Cavité utérine anormale ^a		347 (95.59% of 363) 35 missing values	144 (95.36% of 151) 7 missing values	95 (95% of 100) 2 missing values	82 (94.25% of 87) 2 missing values
	Anastomose utéro-ovarienne	Absente	33 (15.07% of 219) 179 missing values	15 (13.16% of 114) 44 missing values	10 (12.82% of 78) 24 missing values
non dangereuse ^b		78 (35.62)	46 (40.35)	28 (35.9)	26 (36.62)
Dangereuse ^c		108 (49.32)	53 (46.49)	40 (51.28)	35 (49.3)
Protection ovarienne		33 (14.54% of 227) 171 missing values	22 (18.18% of 121) 37 missing values	21 (25% of 84) 18 missing values	18 (23.68% of 76) 13 missing values

Values are expressed as mean±standard deviation for quantitative variables (continuous or discrete) and as number of women (percentage) for qualitative variables ("Yes" response for binary variables, unless otherwise indicated).

FIV, Fécondation in vitro; EU, Embolisation utérine; AVO, Anastomose utéro-ovarienne.

^a La cavité utérine est qualifiée d'anormale quand il y a une distortion par un fibrome (ie, toute les localisations sauf sous séreux) ou de l'adénomyose; ^b AVO test plus petite que l'artère du fibrome; ^c AVO de même taille ou plus grande que l'artère du fibrome.
 Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.

TABLE AU 3
Evolution clinique et anatomique

Suivi à un an		Patientes suivies n=398	Patients avec un désir de G n=158	Patients avec une G non interrompue n=102	Patientes avec un enfant né vivant n=89
Succès clinique		363 (91.21)	139 (87.97)	92 (90.2)	83 (93.26)
Evolution anatomique	Volume du fibrome résiduel (cm ³)	39.7±67.41 193 missing values 16 values NA	40.3±80.18 48 missing values 5 values NA	36.61±78.91 11 missing values 2 values NA	37.15±82.74 9 missing values 1 value NA
	Réduction absolue de volume (cm ³)	-95.82±99.13 195 missing values 17 values NA	-82.39±86.21 50 missing values 6 values NA	-78.13±87.58 13 missing values 2 values NA	-79.38±84.26 11 missing values 1 valeur NA
	Réduction relative du volume (%)	-72.86±25.77 195 missing values 17 values NA	-71.83±27.76 50 missing values 6 values NA	-72.78±28.66 13 missing values 2 values NA	-74.57±22.47 11 missing values 1 value NA
	Expulsion du fibrome	32 (8.04)	16 (10.13)	15 (14.71)	15 (16.85)
Récidive		55 (13.82)	18 (11.39)	11 (10.78)	8 (8.99)
Délai de récurrence (a) ^a		6.63±2.77 14 missing values	7.118±3.37 1 missing value	8±3.65 1 missing value	8.5±3.96
Momectomie secondaire		23 (5.78)	15 (9.49)	15 (14.71)	13 (14.61)
Hystérectomie		26 (6.53)	8 (5.06)	3 (2.941)	2 (2.25)
Seconde embolisation		30 (7.54)	14 (8.86)	7 (6.86)	4 (4.49)
Restauration	Non	22 (11.83% of 186)	10 (9.01% of 111)	4 (4.17% of 96)	0 (0% of 86)
	Partielle	122 (65.59)	74 (66.67)	65 (67.71)	61 (70.93)
	Ad integrum	42 (22.58)	27 (24.32)	27 (28.12)	25 (29.07)
	Valeurs manquantes	199 missing values	44 missing values	6 missing values	3 missing values
Age de la ménopause ^b		49±5.00 5 missing values	50±4.29 2 missing values	50.33±5.96 2 missing values	48.8±5.17 1 missing value

Values are expressed as mean±standard deviation for quantitative variables (continuous or discrete) and as number (percentage) for qualitative variables (unless otherwise indicated).

NA, not applicable. G= grossesse.

^a Missing values are reported for patients with a known event of recurrence but no data on time to recurrence; ^b Missing values are reported for patients with a known occurrence of menopause but no data on the age at menopause.

Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021

TABLEAU 4
facteurs prédictifs de succès clinique

Variables			Odds ratio	Pvalue
Age lors de l'embolisation (an)			0.95 (0.87; 1.02)	.1717
Localisation fibrome	1—sous-muqueux	0.94	Référence	.1579
	1—trans-mural	0.93	0.76 (0.18; 3.01)	
	1—sous-séreux	1	2,618,000 (6.20e-16; 1.02ep130)	
	Polymyomateux	0.90	0.54 (0.13; 1.87)	
	deux fibromes	0.94	0.90 (0.21; 3.53)	
	ADM et fibrome	0.86	0.39 (0.10; 1.45)	
	Pure ADM	0.76	0.20 (0.04; 0.82)	
Adénomyose	Non	0.93	Référence	.0414
	Oui	0.86	0.47 (0.23; 0.97)	
Nombre de fibromes			0.89 (0.82; 0.96)	.0037
volume pré embolisation (cm3)			0.99 (0.998; 1.001)	.2950
Restauration	Non	0.55	Référence	<.0001
	Partielle	0.93	10.46 (3.59; 31.72)	
	complète	1	2.62ep08 (2.52e-36; NA)	
Protection ovarienne	Non	0.92	Référence	1.0000
	Oui	0.94	1.39 (0.37; 9.09)	

TABLEAU 5

Grossesses après EU

Evènements obstétricaux	Patientes suivies n=398	Patientes avec un désir de G. n=158	Patientes avec une grossesse non interrompue n=102	Patientes avec au moins un enfant n=89
Nombre de grossesses débutantes	148 (37.19)	134 (84.81)	139 (136.3)	123 (138.2)
Nombres d'enfants vivants	109 (73.65) 1 valeur manquante	106 (79.1) 1 missing value	109 (78.42) 1 missing value	109 (88.62)
Nombre de fausses couches	26 (17.57) 1 missing value	22 (16.42) 1 missing value	26 (18.71) 1 missing value	14 (11.38)
Nombre d'IVG	12 (8.11)	5 (3.731)	3 (2.16)	0 (0)
Nombre de FIV	11 (7.43)	11 (8.21)	11 (7.91)	9 (7.32)
Age au moment de la première grossesse (a)	36.24±4.33 24 missing values	36.07±4.29 24 missing values	36.24±4.33 24 missing values	36.24±4.33 11 missing values
Age au moment de la seconde grossesse (a)	36.47±3.944 24 missing values	36.47±3.944 24 missing values	36.47±3.94 24 missing values	36.47±3.94 74 missing values
Intervalle EU—première grossesse (mois)	24.82±24 24 missing values	24.57±24.06 24 missing values	24.82±24 24 missing values	24.82±24 17 missing values
Intervalle EU-seconde grossesse (mois)	46.2±17.02 24 missing values	46.2±17.02 24 missing values	46.2±17.02 24 missing values	46.2±17.02 14 missing values
Nombre de complications obstétricales	16 (10.81) 22 missing values	16 (11.94) 12 missing values	16 (11.51) 13 missing values	16 (13.01)

TABLEAU 6

Caractéristiques des enfants nés vivants

Caractéristiques	Patientes avec au moins un enfant N=89
Nombre d'enfants	109 (88.62%)
nombre de Césarienne	51 (46.79%)
Nombre de naissance à terme	74 (75.51% de 74/98)
Nombre de prématuré	23 (23.51% de 23/98)
Prématurité (en semaine d'aménorrhée)	35.12+/-2.78
Taille du premier enfant (cm)	49.55+/-2.64
	à remplir
Poids du premier enfant (g)	3209 +/- 574.9
Taille du second enfant (cm)	50.07+/-2.31
Poids du second enfant (g)	3339+/-718.8

TABLEAU 7

Facteurs prédictifs de survenue d'une grossesse

Variables			Analyse univariée	Analyses ajustées à l'âge	
			Odds ratio	Pvalue	
Age lors de l'embolisation (a)			0.88 (0.82; 0.95)	.0005	
Localisation des fibromes	1—sous-muqueux	0.2	Référence	.0047	Référence
	1—transmural	0.68	8.4 (2.12; 43.42)		6.32 (1.52; 33.75)
	1—sous-séreux	0.71	10 (1.43; 101.8)		8.81 (1.16; 95.69)
	Polymyomateux	0.72	10.4 (2.67; 53.28)		9.77 (2.40; 51.95)
	2 fibromes	0.69	9 (2.36; 45.14)		8.29 (2.10; 42.82)
	ADM et fibrome	0.75	12 (2.45; 77.68)		15.52 (2.99; 107)
	ADM pure	0.29	1.6 (0.17; 12.92)		1.74 (0.17; 14.82)
	Adénomyose	Non	0.64	référence	.3008
Oui		0.53	0.64 (0.29; 1.44)		0.8936 (0.38; 2.12)
Protection ovarienne	No	0.61	Référence	.0010	Référence
	Yes	0.95	13.65 (2.68; 249.6)		13.62 (2.64; 250.5)
Gynecologic history	No	0.59	Reference	.2500	Reference
	Yes	0.71	1.69 (0.79; 3.86)		1.79 (0.81; 4.17)
Antécédents d'échec de grossesse	Non	0.56	Reference	.0111	Reference
	Oui	0.78	2.78 (1.29; 6.42)		3.06 (1.38; 7.31)
Restauration	Non	0.3	Reference	.0001	Reference
	Partielle	0.85	13.36 (3.21; 69.85)		13.36 (3.12; 72.14)
	Totale	1	7.3ep8 (1.12e-47; NA)		7.3ep8 (2.06e-41; NA)

Implications cliniques

A ce jour, faute d'études consistantes, les sociétés savantes ne recommandent pas l'EU aux femmes souhaitant procréer. Cette étude s'ajoute au corpus croissant de littérature examinant les effets des EU sur la fertilité. Des recherches supplémentaires, notamment avec des cohortes prospectives et des essais contrôlés randomisés²⁷, sont nécessaires pour affiner les indications de l'EU en tant qu'option thérapeutique possible sur la base de paramètres anatomiques et cliniques. Une collaboration étroite avec les gynécologues dans le cadre d'une approche multidisciplinaire est fondamentale pour assurer une sélection, un traitement et un suivi appropriés des patientes.

Implications pour la recherche

L'adénomyose, facteur d'hypofertilité, inaccessible chirurgicalement, et souvent critère d'exclusion, a été retrouvée chez 18% de nos patientes traitées. Avec un taux de réussite clinique de 76-86 % [tableau 4](#) et un taux de réussite obstétricale de 53 % [tableau 7](#), l'EU pourraient être une option thérapeutique pour ces patientes en manquant d'alternatives. De futures études sont nécessaires pour étudier les avantages et les limites des EU pour ce groupe spécifique de patientes. La protection ovarienne²² s'est avérée avoir un fort effet bénéfique sur la fertilité dans notre cohorte. Cependant, à ce jour, cette technique n'est utilisée que par un nombre limité de praticiens. De futures études comparatives sont nécessaires pour confirmer le rôle de la protection ovarienne dans la préservation de la fertilité, élargir notre compréhension de ses mécanismes et, si cela s'avère bénéfique, standardiser son utilisation

Forces et limites de l'étude

Les points forts de cette étude résident dans sa vaste cohorte de patientes, la longue période de suivi et la collecte exhaustive de données cliniques, obstétricales et anatomiques. Néanmoins, nous sommes conscients que notre étude présente plusieurs limites. Tout d'abord, notre cohorte ne comprenait pas de groupe témoin et les résultats de la fertilité n'étaient pas appariés à un groupe témoin en fonction de l'âge.

Un biais de sélection peut être aussi discuté car seulement 57 % des femmes ont bénéficié d'un suivi complet soit

398 des 676 patientes traitées au cours de cette période. Une comparaison des caractéristiques pré-EU entre les patientes avec et sans suivi est fournie dans les [données supplémentaires 1](#).

Conclusions

Cette étude fournit des résultats cliniques et obstétricaux détaillés pour 398 patientes qui ont bénéficiées d'une EU pour un traitement de fibromes ; il contribue à l'identification des facteurs anatomiques et techniques qui pourraient avoir un impact sur la fertilité après l'EU. D'autres études cliniques contrôlées sont nécessaires pour confirmer nos résultats et réévaluer les indications et les limites de cette procédure pour les femmes désireuses de procréer

Références

1. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Removal of myomas in asymptomatic patients to improve fertility and/or reduce miscarriage rate: a guideline. *Fertil Steril* 2017;108:416–25.
2. American College of Obstetricians and Gynecologists ACOG practice bulletin. Alternative to hysterectomy in management of leiomyomas. *Obstet Gynecol* 2008;112:387–400.
3. Marret H, Fritel X, Ouldamer L, et al. Therapeutic management of uterine fibroid tumors: updated French guidelines. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2012;165:156–64.
4. Carranza-Mamane B, Havelock J, Hemmings R; REPRODUCTIVE ENDOCRINOLOGY AND INFERTILITY COMMITTEE, SPECIAL CONTRIBUTOR. The management of uterine fibroids in women with otherwise unexplained infertility. *J Obstet Gynaecol Can* 2015;37:277–85.
5. Guo XC, Segars JH. The impact and management of fibroids for fertility: an evidence-based approach. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2012;39:521–33.
6. Mara M, Maskova J, Fucikova Z, Kuzel D, Belsan T, Sosna O. Midterm clinical and first reproductive results of a randomized controlled trial comparing uterine fibroid embolization and myomectomy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008;31:73–85.
7. Goldberg J, Pereira L, Berghella V, et al. Pregnancy outcomes after treatment for fibromyomata: uterine artery embolization versus laparoscopic myomectomy. *Am J Obstet Gynecol* 2004;191:18–21.
8. Walker WJ, McDowell SJ. Pregnancy after uterine artery embolization for leiomyomata: a series of 56 completed pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 2006;195:1266–71.
9. Mohan PP, Hamblin MH, Vogelzang RL. Uterine artery embolization and its effect on fertility. *J Vasc Interv Radiol* 2013;24:925–30.
10. Karlsen K, Hrobjartsson A, Korsholm M, Mogensen O, Humaidan P, Ravn P. Fertility after uterine artery embolization of fibroids: a systematic review. *Arch Gynecol Obstet* 2018;297: 13–25.
11. Mara M, Kubinova K. Embolization of uterine fibroids from the point of view of the

gynecologist: pros and cons. *Int J Womens Health* 2014;6:623–9.

12. Homer H, Saridogan E. Uterine artery embolization for fibroids is associated with an increased risk of miscarriage. *Fertil Steril* 2010;94:324–30.

13. Pron G, Cohen M, Soucie J, et al. The Ontario uterine fibroid embolization trial. Part 1. Baseline patient characteristics, fibroid burden, and impact on life. *Fertil Steril* 2003;79:112–9.

14. Spies JB. Current role of uterine artery embolization in the management of uterine fibroids. *Clin Obstet Gynecol* 2016;59:93–102.

15. Pisco JM, Duarte M, Bilhim T, et al. Spontaneous pregnancy with a live birth after conventional and partial uterine fibroid embolization. *Radiology* 2017;285:302–10.

16. Torre A, Fauconnier A, Kahn V, Limot O, Bussières L, Pelage JP. Fertility after uterine artery embolization for symptomatic multiple fibroids with no other infertility factors. *Eur Radiol* 2017;27:2850–9.

17. Stokes LS, Wallace MJ, Godwin RB, Kundu S, Cardella JF; Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. Quality improvement guidelines for uterine artery embolization for symptomatic leiomyomas. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21:1153–63.

18. Munro MG, Critchley HOD, Broder MS, Fraser IS; FIGO Working Group on Menstrual Disorders. FIGO classification system (PALM-COEIN) for causes of abnormal uterine bleeding in nonpregnant women of reproductive age. *Int J Gynaecol Obstet* 2011;113:3–13.

19. Pelage JP, Laurent A, Wassef M, et al. Uterine artery embolization in sheep: comparison of acute effects with polyvinyl alcohol

particles and calibrated microspheres. *Radiology* 2002;224:436–45.

20. Pelage JP, Le Dref O, Beregi JP, et al. Limited uterine artery embolization with tris-acryl gelatin microspheres for uterine fibroids. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14:15–20.

21. Marx M, Wack JP, Baker EL, Stevens SK, Barakos JA. Ovarian protection by occlusion of uteroovarian collateral vessels before uterine fibroid embolization. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14:1329–32.

22. Scheurig-Muenkler C, Wagner M, Franiel T, Hamm B, Kroencke TJ. Effect of uterine artery embolization on uterine and leiomyoma perfusion: evidence of transient myometrial ischemia on magnetic resonance imaging. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21:1347–53.

23. Torre A, Paillusson B, Fain V, Labauge P, Pelage JP, Fauconnier A. Uterine artery embolization for severe symptomatic fibroids: effects on fertility and symptoms. *Hum Reprod* 2014;29:490–501.

24. Mara M, Horak P, Kubinova K, et al. Hysteroscopy after uterine fibroid embolization: evaluation of intrauterine findings in 127 patients. *J Obstet Gynaecol Res* 2012;38(5):823–31.

25. Agdi M, Valenti D, Tulandi T. Intraabdominal adhesions after uterine artery embolization. *Am J Obstet Gynecol* 2008;199:482.e1–3.

26. Gagnon A. Natural fertility and longevity. *Fertil Steril* 2015;103:1109–16.

27. Manyonda I, Belli AM, Lumsden MA, et al. Uterine-artery embolization or myomectomy for uterine fibroids. *N Engl J Med* 2020;383:440–51.

28. Sandberg EM, Tummers FHMP, Cohen SL, van den Haak L, Dekkers OM, Jansen FW.

Reintervention risk and quality of life outcomes after uterine-sparing interventions for fibroids: a systematic review and meta-analysis. *Fertil Steril* 2018;109:698–707.e1.

29. Laughlin-Tommaso SK. Alternatives to hysterectomy, management of uterine fibroids. *Obstet Gynecol Clin N Am* 2016;43:397–413.

Informations sur les auteurs et l'article

Dr Serres-Cousine : Centre Hospitalier de Béziers, Béziers, France ; Clinique du Parc, Castelnau-le-Lez, France.

È

Mme Kuijper : École Normale Supérieure Ulm, Paris, France; Faculté de médecine, Université Paris Descartes,

Dr Curis : Laboratoire de biomathématiques plateau iB2EA 7537eBioSTM, Faculté de pharmacie, Université de Paris, Paris, France

Dr Atashroo : Département d'obstétrique et de gynécologie, Faculté de médecine de l'Université de Stanford, Stanford, Californie .

Reçu le 28 mars 2021; révisé le 13 mai 2021 ; accepté le 19 mai 2021.

O.S.C. et F.M.K. contribué à parts égales à ce travail.

Auteur correspondant :

Docteur Olivier Serres-Cousiné :
osc.radio.int@gmail.com

Faible poids de naissance

Au total, 8 enfants sont nés avant 35 semaines d'aménorrhée et pesaient < 2500 g. Chez ces 6 patients, il y avait un ou plusieurs causes favorisantes :

- Age >39 ans (3)
- Grossesse gémellaire (3)
- Persistance d'un résidu vascularisé de fibrome ou d'adénomyose (3)
- FIV (2)
- High blood pressure (2)
- Diabète gestationnel (1)
- Lupus erythemateux (1)
- Volumineux utérus résiduel (1040 cc) (1)

Tableau supplémentaire 1 Grossesse après EU stratifiée selon l'âge < 32 ans

	Patientes suivies N=14	patientes avec désir de G N=14	patientes avec G ininterrompue N=14	Patientes avec un enfant N=14
Evènements Obstetricaux				
Nombre de grossesses débutantes	21 (150)	21 (150)	21 (150)	21 (150)
Nombre d'enfants né vivants	20 (95.24)	20 (95.24)	20 (95.24)	20 (95.24)
Nombre de fausses couches	1 (4.76)	1 (4.76)	1 (4.76)	1 (4.76)
Nombres d'IVG	0	0	0	0
Nombre de FIV	0	0	0	0
Age lors de la première G (a)	30.29+/-1.82	30.29+/-1.82	30.29+/-1.82	30.29+/-1.82
Age de la seconde grossesse (a)	34+/-2	34+/-2	34+/-2	34+/-2
Intervalle EU—G1 (mois)				
Intervalle EU—G2 (mois)	55+/-13.42	55±13.42	55±13.42	55±13.42
Nombre de complications obstétricales	1 (4.76)	1 (4.76)	1 (4.76)	1 (4.76)

Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.

TABLEAU SUPPLEMENTAIRE 2**Grossesse après EU stratifiée selon l'âge de 32 à 37 ans**

Evènements Obstétricaux	Patients suivies n=35	Patientes avec un désir de procréer n=34	Patientes avec une grossesse débutante n=34	Patientes avec au moins 1 un enfant n=34
Nombre de grossesses débutantes	47 (134.3) ^a	47 (138.2) ^a	47 (138.2) ^a	47 (138.2) ^a
Nombre d'enfants né vivants	43 (91.49)	43 (91.49)	43 (91.49)	43 (91.49)
Nombre de fausses couches	4 (8.51)	4 (8.51)	4 (8.51)	4 (8.51)
Nombres d'IVG	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Nombre de FIV	3 (6.38)	3 (6.38)	3 (6.38)	3 (6.38)
Age lors de la première G (a)	34.82±1.60	34.82±1.604	34.82±1.60	34.82±1.604
Age de la seconde grossesse (a)	35.83±1.72 28 missing values	35.83±1.72 28 missing values	35.83±1.72 28 missing values	35.83±1.72 28 missing values
Intervalle EU—G1 (mois)	20.19±9.38 3 missing values	20.19±9.38 3 missing values	20.19±9.38 3 missing values	20.19±9.38 3 missing values
Intervalle EU-G2 (mois)	36.17±3.53 6 missing values	36.17±3.53 6 missing values	36.17±3.53 6 missing values	36.17±3.53 6 missing values
Nombre de complications obstétricales	9 (19.15)	9 (19.15)	9 (19.15)	9 (19.15)

FIV, Fécondation in vitro ; EU, embolisation utérine .

Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.

TABLEAU SUPPLEMENTAIRE 3**Grossesse après EU stratifiée selon l'âge entre 37 et 42 ans**

Evènements Obstétricaux	Patientes suivies n=24	Patientes avec un désir de G n=21	Patientes avec une G non interrompue n=23	Patientes avec un enfant vivant n=23
Nombre de grossesses débutantes	30 (125) ^a	28 (133.3) ^a	30 (130.4) ^a	30 (130.4) ^a
Nombre d'enfants né vivants	26 (86.67)	24 (85.71)	26 (86.67)	26 (86.67)
Nombre de fausses couches	4 (13.33)	4 (14.29)	4 (13.33)	4 (13.33)
Nombres d'IVG	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Nombre de FIV	2 (6.67)	2 (7.14)	2 (6.67)	2 (6.67)
Age lors de la première G (a) Age at	39.48±1.12	39.52±1.12	39.48±1.12	39.48±1.12
Age de la seconde grossesse (a)	40.5±0.71 21 missing values	40.5±0.71 19 missing values	40.5±0.71 21 missing values	40.5±0.71 21 missing values
Intervalle EU—G1 (mois)	28.4±21.19 3 missing values	29.78±21.78 3 missing values	28.4±21.19 3 missing values	28.4±21.19 3 missing values
Intervalle EU-G2 (mois)	48±3.94 4 missing values	48±3.94 4 missing values	48±3.94 4 missing values	48±3.94 4 missing values
Nombre de complications obstétricales	4 (13.33)	4 (14.29)	4 (13.33)	4 (13.33)

FIV, Fécondation in vitro ; EU, embolisation utérine

^a The percentage corresponds to the number of early pregnancies divided by the number of patients (of each category).

Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.

TABLEAU SUPPLEMENTAIRE 4**Grossesse après EU stratifiée selon l'âge >42 ans**

	Patientes suivies N=7	Patientes avec désir de G N=6	Patientes avec une G non interrompue N=7	Patientes avec un enfant N=7
Obstetrical outcomes	N=7	N=6	N=7	N=7
Nombre de grossesses débutantes	8 (114.3) ^a	7 (116.7) ^a	8 (114.3) ^a	8 (114.3) ^a
Nombre d'enfants né vivants	8 (100)	7 (100)	8 (100)	8 (100)
Nombre de fausses couches	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Nombres d'IVG	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Nombre de FIV	3 (37.5)	3 (42.86)	3 (37.5)	3 (37.5)
Age lors de la première G (a)	44.43±1.40	44.5±1.52	44.43±1.40	44.43±1.40
Age lors de la seconde grossesse (a)	47±NA 6 missing values	47±NA 5 missing values	47±NA 6 missing values	47±NA 6 missing values
Intervalle EU—G1 (mois)	24.75±25.02 3 missing values	13±0.54 3 missing values	24.75±25.02 3 missing values	24.75±25.02 3 missing values
Intervalle EU-G2 (mois)	50±NA	50±NA	50±NA	50±NA
Nombre de complications obstétricales	1 (12.5)	1 (14.29)	1 (12.5)	1 (12.5)

FIV, Fécondation in vitro; NA, not available; EU, embolisation utérine.

Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.

TABLEAU SUPPLEMENTAIRE 5**Caractéristiques des enfants stratifié par âge première grossesse (G1) <32 ans**

Caractéristiques	Patientes avec au moins un enfant :N=14
Nombre d'enfants	20 (95.24)
nombre de Césarienne	10 (50% de 10/20)
Nombre de naissance à terme	17 (89.47% de 17/19)
Nombre de prématuré	2 (10.53% de 2/19)
Prématurité (en semaine d'aménorrhée)	35±NA
Taille du premier enfant (cm)	50.18±2.401 2 valeurs manquantes
Poids du premier enfant (g)	3392±373.7
Taille du second enfant (cm)	50.5±1.58 ... valeurs manquantes
Poids du second enfant (g)	3450±450.5

Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.

TABLEAU SUPPLEMENTAIRE 6**Caractéristiques des enfants stratifié par âge G1 32-37 ans**

Caractéristiques	Patientes avec au moins un enfant vivant N=34
Nombre d'enfants	43 (91.49)
nombre de Césarienne	20 (46.51% de 20/43)
Nombre de naissance à terme	27 (67.5% de 27/40)r
Nombre de prématuré	13 (32.5% de 13/40)
Prématurité (en semaine d'aménorrhée)	35.78+/-0.44
Taille du premier enfant (cm)	49.41+/-2.75
Poids du premier enfant (g)	3131±521.1
Taille du second enfant (cm)	48.93+/-2.24
Poids du second enfant (g)	3269+/-515.5r

G1 : première grossesse

Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.

TABLEAU SUPPLEMENTAIRE 7**Caractéristiques des enfants stratifié par âge G1 37-42 ans**

Caractéristiques	Patientes avec au moins un enfant vivant N=23
Nombre d'enfants	26 (86.67)
nombre de Césarienne	11 (42.31% de 11/26)
Nombre de naissance à terme	18 (72% de 18/25)
Nombre de prématuré	6 (24% de 6/25)
Prématurité (en semaine d'aménorrhée)	35±2
Taille du premier enfant (cm)	49.83+/-2.66
Poids du premier enfant (g)	3297+/-625.5
Taille du second enfant (cm)	54+/-NA
Poids du second enfant (g)	2867±1305

Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.

TABLEAU SUPPLEMENTAIRE 8**Caractéristiques des enfants stratifié par âge G1 > 42 ans**

Caractéristiques	Patientes avec au moins un enfant vivant N=7
Nombre d'enfants	8 (100)
nombre de Césarienne	7 (87.5% de 7/8)
Nombre de naissance à terme	7 (87.5% de 7/8)
Nombre de prématuré	1 (12.5% de 1/8)
Prématurité (en semaine d'aménorrhée)	26+/-NA
Taille du premier enfant (cm)	49+/-3.46
Poids du premier enfant (g)	2991+/-1037
Taille du second enfant (cm)	52+/-NA
Poids du second enfant (g)	4650+/-NA

Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.

TABLEAU SUPPLEMENTAIRE 9
Facteurs prédictifs de délivrance par césarienne

Variable	Taux de césarienne	Analyse univariée		Analyses ajustées pour l'âge pendant G1 post- EU (a)		
		Odds ratio	P value	Odds ratio	P value	
Age lors de l' embolisation (a)		0.93 (0.84; 1.03)	.1721			
Age pendant G1 post embolisation (a)		1.01 (0.91; 1.12)	.9054			
localisation fibrome	1—sous muqueux	1	Reference	.7084	Reference	.2452
	1—trans mural	0.4762	5.81e-08 (NA; 1.52ep108)		7.11e-08 (NA; 6.41ep107)	
	1—sous séreux	0.6	9.58e-08 (NA; 1.19ep70)		6.44e-08 (NA; 3.14ep87)	
	Polymyomateux	0.55	7.67e-08 (NA; 2.02ep108)		8.58e-08 (NA; 6.34ep107)	
	2 fibromes	0.4	4.26e-08 (NA; 1.24ep108)		3.05e-08 (NA; 2.33ep107)	
	ADM et fibrome	0.55	7.67e-08 (NA; 9.53ep107)		1.01e-07 (NA; 9.18ep106)	
	Adénomyose seule	0	4.08e-15 (0; 1.25ep43)		3.74e-15 (NA; 3.55ep153)	
	Adénomyose	Non	0.49	Reference	.7740	Reference
	oui	0.43	0.77 (0.23; 2.43)		0.93 (0.26; 3.30)	
Protection ovarienne	Non	0.53	Reference	.4189	Reference	.0507
	oui	0.39	0.55 (0.18; 1.61)		0.30 (0.08; 1.00)	
ATCD Gynécologiques	Non	0.45	Reference	.3264	Reference	.2278
	oui	0.59	1.78 (0.68; 4.86)		1.95 (0.66; 6.12)	
ATCD d'échec de grossesse	Non	0.48	Reference	1.0000	Reference	.5598
	oui	0.48	1.00 (0.42; 2.41)		1.33 (0.51; 3.52)	
Restauration	Partiel le	0.44	Reference	.2369	Reference	.1641
	Ad integrum	0.6	1.89 (0.74; 4.99)		2.13 (0.77; 6.54)	

This analysis was performed in the group of patients with at least 1 live birth (n ¼8 9). The cesarean delivery rates have only been calculated for qualitative predictors and are expressed as absolute values (between 0 and 1). The cesarean delivery rate was defined as the number of cesarean deliveries among live births. The odds ratios have been obtained by conventional logistic regression. Their 95% confidence intervals have been obtained by profiling.

The levels of significance are those of the nested model test with asymptotic approximation of the χ^2 distribution for quantitative variables, and those of Fisher exact test for qualitative variables with no correction for multiplicity. For 8 tests, the threshold to be used is $P < .00625$ (Bonferroni method).

ADM, adénomyose NA, not available; EU, embolisation utérine. G1 : première grossesse, ATCD : antécédents
 Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.

TABLEAU SUPPLEMENTAIRE 10
Facteurs prédictifs de délivrance à terme

Variable	Taux de délivrance à terme	Univariate analysis		Analysis adjusted for age during first post-UAE pregnancy (y)		
		Odds ratio	P value	Odds Ratio	P value	
Age lors de l' embolisation (a)		0.97 (0.87; 1.08)	.5815			
Age pendant G1 first post embolisation (a)		1.01 (0.90; 1.15)	.8152			
Intervalle EU-G1		1.01 (0.98; 1.04)	.5767	1.01 (0.98; 1.04)	.7177	
Localisation fibrome	1—sous muqueux	0	Reference	.0625	Reference	.0298
	1—trans mural	0.8571	9.39ep7 (5.05e-108; NA)		1.39ep08 (1.64e-107; NA)	
	1—sous séreux	0.4	1.04 ep7 (1.03e-85; NA)		5.18ep6 (3.564e-46; NA)	
	Polymyomateux	0.7727	5.32 ep7 (2.25e-108; NA)		9.05 ep7 (9.94e-108; NA)	
	2 fibromes	0.68	3.33 ep7 (1.18e-108; NA)		4.62 ep7 (5.13e-108; NA)	
	ADM et fibrome	0.5455	1.88 ep7 (1.33e-108; NA)		3.85 ep7 (1.15e-107; NA)	
	Adénomyose seule	1	2.45ep14 (3.49e-67; NA)		2.64ep14 (4.03e-152; NA)	
Adénomyose	Non	0.72	Reference	.5399	Reference	.9788
	oui	0.64	0.7 (0.22; 2.5)		1.02 (0.26; 5.04)	
Protection ovarienne	Non	0.69	Reference	.0000	Reference	.9539
	oui	0.72	1.17 (0.38; 4.09)		0.96 (0.27; 4.01)	
ATCD Gynécologiques	Non	0.69	Reference	.5910	Reference	.2498
	oui	0.77	1.55 (0.53; 5.22)		2.18 (0.60; 10.53)	
ATCD d'échec de grossesse	Non	0.72	Reference	.6352	Reference	.8051
	oui	0.68	0.8 (0.31; 2.11)		1.15 (0.39; 3.68)	
Restauration	Partielle	0.72	Reference	.7950	Reference	.8824
	Ad integrum	0.68	0.821 (0.30; 2.33)		0.914 (0.28; 3.15)	

This analysis was performed in the group of patients with at least 1 live birth (n/4 89). Delivery at term rates have only been calculated for qualitative predictors and are expressed as absolute values (between 0 and 1). The delivery a term rate was defined as the number of pregnancies that were delivered at term among live births. The odds ratios have been obtained by conventional logistic regression. Their 95% confidence intervals have been obtained by profiling. The levels of significance are those of the nested model test with asymptotic approximation of the χ^2 distribution for quantitative variables, and those of Fisher exact test for qualitative variables with no correction for multiplicity. For 9 tests, the threshold to be used is $P < .00556$ (Bonferroni method). Green indicates that the test is significant at the threshold of $\alpha/40.05$ after correcting for multiplicity, orange that the test is significant at the threshold of $\alpha/40.05$ before correcting for multiplicity, and yellow that the test is significant at the threshold of $\alpha/40.10$.

ADM, adénomyose; NA, not available; EU, embolisation utérine G1 : première grossesse, ATCD antécédents
 Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.

TABLEAU SUPPLEMENTAIRE11
Facteurs prédictifs de poids de NN (<2 kg)

Variable	Low birthweight rate	Univariate analysis		Analysis adjusted for age during first post-UAE pregnancy (y)		
		Odds ratio	P value	Odds ratio	P value	
Age lors de l' embolisation (a)		1.25 (1.01; 1.62)	.0434	1.66 (0.96; 4.14)	.0818	
Age pendant G1 first post embolisation (a) Time		1.17 (0.95; 1.48)	.1499			
Intervalle EU-G1		0.97 (0.85; 1.03)	.3854	0.97 (0.85; 1.03)	.3893	
Localisation fibrome	1—sous muqueux	0.5	Reference	.0246	Reference	.0537
	1—trans mural	0	1.17e-09 (NA; 6.83ep175)		5.77e-10 (NA; 8.55ep164)	
	1—sous séreux	0	1.17e-09 (NA; N)		9.10e-10 (NA; N)	
	Polymyomateux	0.10	0.11 (0.0031; 3.33)		0.04 (0.00048; 1.82)	
	2 fibromes	0	1.17e-09 (NA; 2.13ep156)		3.33e-10 (NA; 1.13ep155)	
	ADM et fibrome	0.22	0.29 (0.0081; 9.45)		0.07 (0.00085; 3.62)	
	Adénomyose seule	0	1.17e-09 (NA; N)		7.52e-10 (NA; N)	
Adénomyose	Non	0.04	Reference	.1469	Reference	.2278
	oui	0.17	4.6 (0.56; 31.26)		3.54 (0.41; 25.05)	
Protection ovarienne	Non	0.07	Reference	.5660	Reference	.2100
	oui	0	3.98e-08 (NA; 7.18ep124)		5.16e-08 (NA; 4.84ep135)	
ATCD Gynécologiques	Non	0.06	Reference	1.0000	Reference	.5001
	oui	0.05	0.74 (0.04; 5.36)		0.46 (0.02; 3.83)	
ATCD d'échec de grossesse	Non	0.05	Reference	1.0000	Reference	.6694
	oui	0.07	1.36 (0.17; 8.69)		1.52 (0.18; 10.15)	
Restauration	Partielle	0.07	Reference	1.0000	Reference	.9937
	Ad integrum	0.04	0.61 (0.03; 4.44)		1.01 (0.05; 10.03)	

This analysis was carried out in the group of patients with at least 1 live birth (n=89). Low birthweight rates have only been calculated for qualitative predictors and are expressed as absolute values (between 0 and 1). The low birthweight rate was defined as the number of children born with a low birthweight (<2kg) among live births. The odds ratios have been obtained by conventional logistic regression. Their 95% confidence intervals have been obtained by profiling. The levels of significance are those of the nested model test with asymptotic approximation of the χ^2 distribution for quantitative variables, and those of Fisher exact test for qualitative variables with no correction for multiplicity. For 9 tests, the threshold to be used is $P < .00556$ (Bonferroni method). Green indicates that the test is significant at the threshold of $\alpha/0.05$ after correcting for multiplicity, orange that the test is significant at the threshold of $\alpha/0.05$ before correcting for multiplicity, and yellow that the test is significant at the threshold of $\alpha/0.10$.

ADN, adenomyosis; NA, not available; UAE, uterine artery embolization.

Serres-Cousine et al. Fertility after uterine artery embolization. Am J Obstet Gynecol 2021.