

Place de la salpingographie sélective et du cathétérisme tubaire dans le bilan du couple infertile

Place of selective salpingography with tubal cannulation in the management of the infertile couple

Paul Billet¹
Jean-Claude Empeaire²

¹ Centre de radiologie, Bordeaux, France

² Clinique Bordeaux Nord, Bordeaux, France
<jcemperai@numericable.fr>

Résumé. La salpingographie sélective, suivie ou non de cathétérisme tubaire, est une technique de radiologie interventionnelle maintenant bien codifiée, qui vise à évaluer les obstructions tubaires proximales mises en évidence par l'hystérosalpingographie classique, et, le cas échéant, à tenter de repermeabiliser la ou les trompes non injectées. Cette étude, qui porte sur 159 patientes, est la plus large publiée à ce jour. Elle confirme l'efficacité de cette procédure, qui a permis de rétablir une perméabilité bilatérale chez 75 % des patientes affectées d'obstruction proximale bilatérale, et unilatérale chez 87,5 %, ainsi que d'observer une perméabilité bilatérale chez 88 % de celles présentant une occlusion unilatérale. Cette étude n'était pas dimensionnée pour évaluer l'efficacité de cette procédure en termes de grossesse. Toutefois, la simplicité de la technique et son innocuité en font une étape impérative, avant de proposer aux patientes concernées des gestes plus lourds, comme la cœlioscopie et a *fortiori* la fécondation *in vitro*.

Mots clés : hystérosalpingographie, salpingographie sélective, cathétérisme tubaire, obstruction tubaire proximale

Abstract. Selective salpingography with tubal cannulation (SSTC) has become a well-designed radiologic procedure in order to assess the proximal tubal occlusions demonstrated by classic hysterosalpingography, a first-line examination in the evaluation of the infertile couple. The results of the present series of 159 patients, the largest published at the present time, confirm the diagnosis accuracy as well as the therapeutic value of SSTC: a bilateral tubal patency was restored in 75 % and an unilateral one in 87,5 % other patients affected with a bilateral obstruction, and a bilateral patency in 88 % patients showing an unilateral occlusion. This study was not designed to assess the subsequent pregnancy rates. However, in regard of its simplicity, harmlessness and safety, this radiologic procedure is mandatory before referring the infertile couples to unnecessary and heavier procedures such as laparoscopy or *in vitro* fertilization.

Keywords: hysterosalpingography, selective salpingography, tubal cannulation, proximal tubal occlusion

La fréquence de l'obstruction tubaire a considérablement régressé depuis les années 1980, époque à laquelle elle représentait l'essentiel des indications de la fécondation *in vitro* (FIV). Ce phénomène, essentiellement lié au recul de la morbidité des infections à *Chlamydiae*, associé à l'essor de la procréation médicalement assistée (PMA), explique l'effondrement des indications de la chirurgie tubaire réparatrice. L'obstruction tubaire proximale bilatérale (OTPB) constatée à l'hystérosalpingographie (HSG)

est désormais devenue une indication à la FIV première, technique toujours lourde et invasive malgré les progrès dont elle a bénéficié au fil des années. De son côté, l'obstruction tubaire proximale unilatérale (OTPU), si elle ne compromet pas la fertilité, reste une indication de cœlioscopie à la recherche d'autres séquelles infectieuses pelviennes, susceptibles d'échapper à l'HSG et à l'échographie pelvienne. Il est donc particulièrement important de poser ces diagnostics sans le moindre risque d'erreur.

Médecine
de la **Reproduction**

Tirés à part : Jean-Claude. Empeaire

L'HSG a toujours représenté et représente encore un examen de première ligne en face d'une infertilité du couple, même si à l'heure actuelle l'hystérosonographie de contraste (HyCoSy) est de plus en plus proposée comme une alternative crédible [1]. La constatation d'anomalies tubaires à l'HSG représentant une indication classique de coelioscopie de contrôle, des discordances ont été régulièrement rapportées entre les résultats des deux procédures, particulièrement les faux négatifs de l'HSG, objectivant des obstructions tubaires lorsque le contrôle endoscopique voyait des trompes normalement perméables.

Il paraît donc particulièrement important de bénéficier d'une exploration moins invasive et douée d'une bonne fiabilité. L'hystérosalpingographie sélective (HSGS) a été proposée dans cette indication dès 1988, et au fil des travaux s'est en outre montrée capable de rétablir dans la majorité des cas une perméabilité tubaire, uni- ou bilatérale, souvent récompensée par la survenue d'une grossesse spontanée [2]. En effet, de nombreux phénomènes peuvent concourir à ce que le liquide de contraste ne franchisse pas les ostia tubaires au cours d'une HSG par ailleurs techniquement correcte [3]. Le faible diamètre de la partie proximale de la trompe, associé à une musculature épaisse et à un épithélium peu fourni en cellules ciliées, la prédispose à des blocages qui ne sont pas réellement organiques [1, 4]. En dehors même de contractions réflexes ou de spasmes en cours d'examen liées à l'appréhension, à l'anxiété ou à la douleur, ce segment tubaire étroit peut facilement être encombré de débris muqueux ou cellulaires gênant la progression du liquide de contraste – et ce d'autant plus facilement que la croissance des taux d'œstradiol pendant la phase folliculaire, au cours de laquelle l'examen doit être pratiqué, facilite l'obstruction fonctionnelle par le jeu combiné d'une diminution du tonus musculaire, d'une réduction des mouvements ciliaires et d'une augmentation des sécrétions muqueuses [5, 6].

Nous présentons ici une expérience unicentrique de 159 examens consécutifs effectués par le même opérateur, qui représente la série la plus importante publiée à ce jour.

Matériel et méthodes

Les patientes

Cette étude prospective continue a été effectuée sur une période de six ans (mars 2011–juillet 2017). Elle porte sur 159 patientes âgées de 20 à 47 ans (moyenne $35,0 \pm 5,2$ ans) adressées dans le cadre du bilan d'une infertilité du couple. Elles avaient toutes bénéficié antérieurement d'une HSG « standard » ayant mis en évidence une absence complète d'injection tubaire proximale uni- (71 patientes) ou bilatérale (88 patientes).

L'examen

Il avait un double objectif :

- diagnostique, pour confirmer ou au contraire infirmer la réalité de l'obstruction tubaire proximale uni- ou bilatérale ;
- thérapeutique, pour tenter de lever l'obstacle par un cathétérisme tubaire, voire une recanalisation.

Il est réalisé en première partie de cycle entre j6 et j12, afin d'éviter une dissection de l'endomètre lors de l'introduction du cathéter. Il est effectué en ambulatoire, dans des conditions d'asepsie stricte, et encadré par une antibiothérapie systématique par voie orale (doxycycline 100 mg \times 2 la veille, le jour et le lendemain de l'examen). En cas de terrain allergique, un traitement « préventif » est prescrit, comprenant la prise d'un antihistaminique la veille et le matin de l'examen, et de 4 mg de bétaméthasone deux heures avant le geste.

Toutes les HSG sélectives ont été réalisées par le même opérateur (PB).

Le confort et le succès de l'acte étant largement tributaires du climat de confiance instauré, il est important de mentionner lors de la prescription de l'examen que l'acte est beaucoup moins désagréable que l'HSG et que ses suites sont au moins aussi simples.

L'HSGS a été effectuée au cabinet de radiologie, sous scopie pulsée avec capture d'images, parfois sur table numérique. De manière à limiter l'irradiation, les clichés inutiles comme les radiographies sans préparation ou de contrôle ont été évités, et les agrandissements limités. Quatre à six clichés sont habituellement suffisants, générant une faible exposition qui a été systématiquement mesurée.

Le geste a été effectué en asepsie pseudo-chirurgicale, à l'aide de matériel stérile à usage unique comprenant notamment :

- un cathéter précourbé à 120° de calibre 4 F de type « radiologie vasculaire », ou tout autre matériel, rectiligne emprunté aux techniques de FIV ou de radiologie interventionnelle ;
- un guide souple de calibre 0,035 inches au maximum, en J ou droit, hydrophile ;
- un produit de contraste iodé hydrosoluble le plus fluide possible (50 mL).

Le déroulement de l'examen lui-même est le suivant (*figure 1*) :

- installation de la patiente en position gynécologique avec ou sans étrier ;
- désinfection vulvaire, périnéale et vaginale, mise en place des champs ;
- mise en place d'un spéculum radiotransparent, désinfection de l'exocol ;
- éventuellement, passage d'un hystéromètre permettant de vérifier la perméabilité du col, d'apprécier son axe et d'effectuer une légère dilatation ;

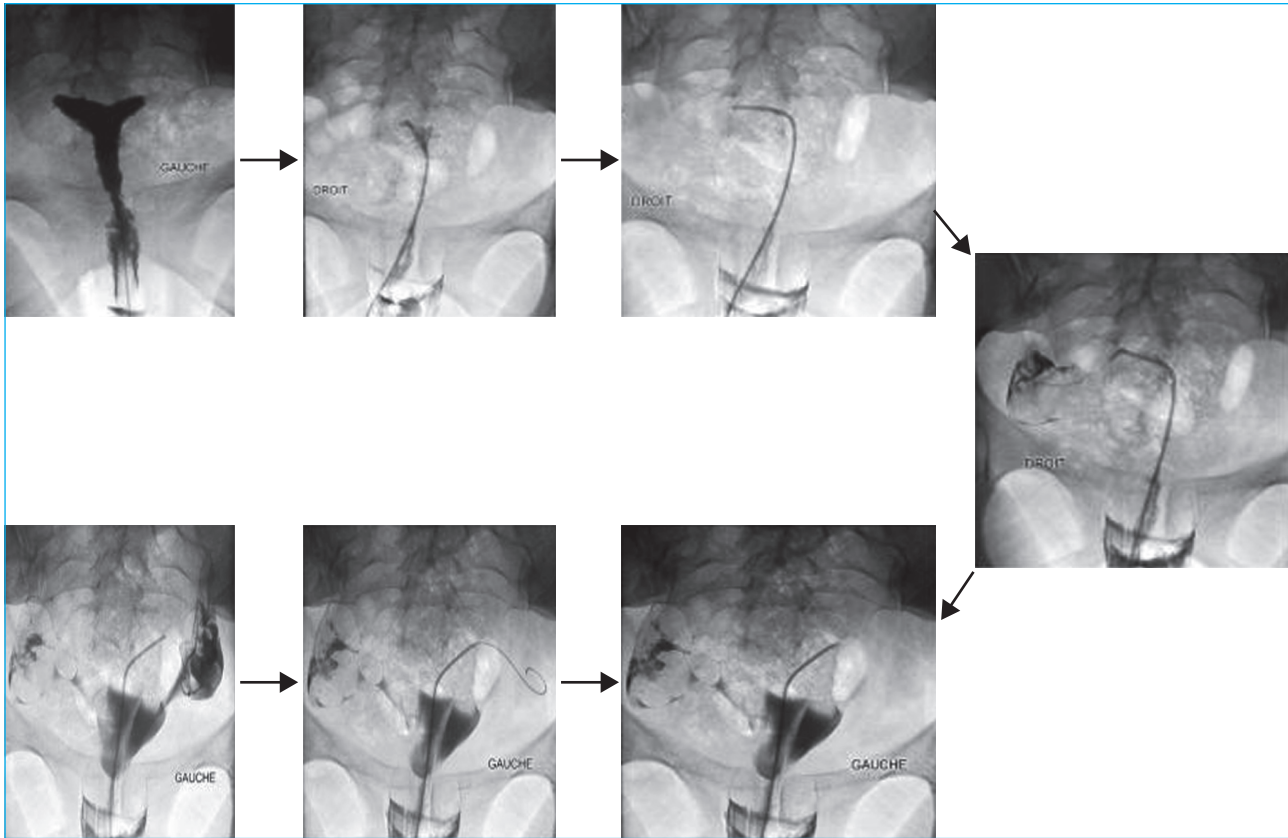


Figure 1. Aspect d'OTPB à l'HSG classique (en haut à G). Repermeabilisations successives par cathétérisme sélectif de la trompe D puis recanalisation de la trompe G (images P. Billet).

- cathétérisme du col : soit avec la sonde précurvée à angle de 120° sur son mandrin, soit avec un autre matériel, type cathéter d'insémination, comportant un segment rigide et un segment distal, fin et souple, rendant l'introduction aisée et non traumatique et facilitant l'approche ostiale. Il n'est pas utile de pratiquer une anesthésie. L'usage d'une pince de Pozzi est exceptionnel, car on utilise en pratique la méthode de Seldinger, qui rend l'introduction facile,

- ablation du mandrin ou du guide, puis opacification de la cavité utérine après avoir purgé le matériel afin d'éviter les artefacts liés aux bulles d'air. L'injection de produit de contraste permet de vérifier la morphologie et la situation de l'utérus, situe les cornes et apprécie leur orientation. Elle permet aussi parfois d'opacifier d'emblée une ou les deux trompes non injectées à l'HSG.

L'abord de l'exocol, de l'endocol et des ostia tubaires utilise une pratique voisine de la méthode de Seldinger bien connue des radiologues vasculaires, et qui se décompose de la manière suivante :

- *abord de l'exocol* avec un cathéter creux dans lequel est poussé un guide souple et hydrophile, qui rend plus facile le franchissement de l'exocol puis de l'endocol,

- *une fois le guide positionné* dans la cavité utérine, le cathéter creux est poussé vers cette cavité. Son positionnement, en regard des ostia tubaires, peut être facilité en utilisant la courbure qui se crée sur le guide lorsque celui-ci est poussé vers la cavité, parfois en utilisant un appui sur la paroi controlatérale ;

- *retrait lent du guide* souple sous contrôle scopique, jusqu'au positionnement de l'extrémité distale du cathéter au niveau de l'ostium tubaire ; au besoin, introduction du guide dans l'extrémité proximale de la trompe,

- positionnement du cathéter dans une corne puis dans l'ostium tubaire. Le passage de l'ostium tubaire par l'extrémité de la sonde est généralement ressenti par la patiente et par l'opérateur comme une sensation de resaut,

- tentative d'opacification (salpingographie sélective) : on utilise une seringue de 10 mL pour obtenir une pression suffisante ; l'injection est indolore du fait du caractère sélectif,

- *si la trompe s'opacifie* avec passage péritonéal, la procédure est terminée pour la trompe incriminée,

- *sinon*, un cathétérisme tubaire est réalisé. Le guide souple (ou éventuellement la sonde) est introduit à la

recherche tactile de l'obstacle que l'on tente de franchir par des petits mouvements de va-et-vient ou par une poussée plus appuyée ; l'opacification tubaire atteste de la désobstruction proximale et permet l'étude de l'ampoule et de la qualité du brassage péritonéal.

La trompe controlatérale bénéficie du même traitement mais seulement en cas d'obstruction proximale sur l'hystéroggraphie initiale.

La durée de l'examen est comprise entre 15 à 45 minutes, en fonction des conditions anatomiques, comme l'irradiation qui a été en moyenne de 46,7 mGy/cm².

Résultats

Sur les 84 patientes ayant montré une OTP bilatérale, l'HSG sélective a permis d'obtenir une perméabilité tubaire bilatérale chez 63 (75 %), et unilatérale chez 14 (87 %).

Parmi les 75 patientes ayant montré une OTP unilatérale à l'HSG classique, le cathétérisme sélectif a permis de rétablir une perméabilité bilatérale chez 66 (88 %).

Au total, le cathétérisme tubaire sélectif a permis de rétablir une perméabilité tubaire bilatérale chez 129 patientes et unilatérale chez 14 autres. Sur les 159 patientes, seules 16 (10,1 %) n'ont *in fine* pas bénéficié d'une amélioration de leur fonction tubaire.

Lorsqu'elle a été possible, la levée de l'obstacle proximal a toutefois permis de mettre en évidence des anomalies tubaires plus distales chez 11 patientes, soit 7,7 % des 143 patientes reperméabilisées au moins d'un côté : trompe pathologique (un cas), hydrosalpinx uni- (un cas) ou bilatéral (un cas), phimosis tubaire uni- (quatre cas) ou bilatéral (deux cas) et brassage péritonéal limité (un cas).

Les diverses mesures préventives ont permis de n'enregistrer aucun accident allergique ni infectieux.

Discussion

La vérification de la perméabilité tubaire est un temps essentiel du bilan étiologique chez un couple infertile. L'HSG reste l'examen de référence, permettant l'orientation rapide des couples vers la meilleure stratégie thérapeutique. Cette orientation se fait en pratique directement vers la FIV, alors que les résultats de la microchirurgie tubaire proximale n'avaient pas démerité, les dernières séries publiées faisant état de 50 à 70 % de grossesses intra-utérines au bout de deux ans de suivi [7, 8].

Cela s'explique sans doute par la disparition progressive des chirurgiens ayant une bonne pratique de ces techniques.

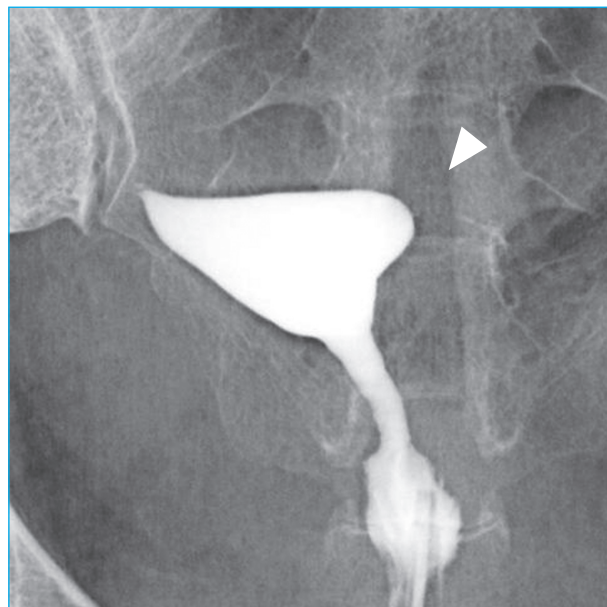


Figure 2. Corne gauche globuleuse (flèche) et non effilée comme du côté droit, en faveur d'un spasme tubaire (cliché P. Billet).



Figure 3. Lacune arrondie à bords réguliers caractéristique d'un polype de jonction (cliché P. Billet).

L'aspect de l'HSG préalable peut déjà orienter vers la cause de l'OTP, ainsi que sur les chances de reperméabilisation : une corne régulière et arrondie évoque un simple spasme tubaire (figure 2). On peut au contraire prévoir un geste difficile devant la présence de polypes de jonction souvent bilatéraux (figure 3), de cornes très irrégulières, ou de « boules de gui » en faveur d'une adénomyose (figure 4). Il faut également souligner que le diagnostic d'OTPB reste

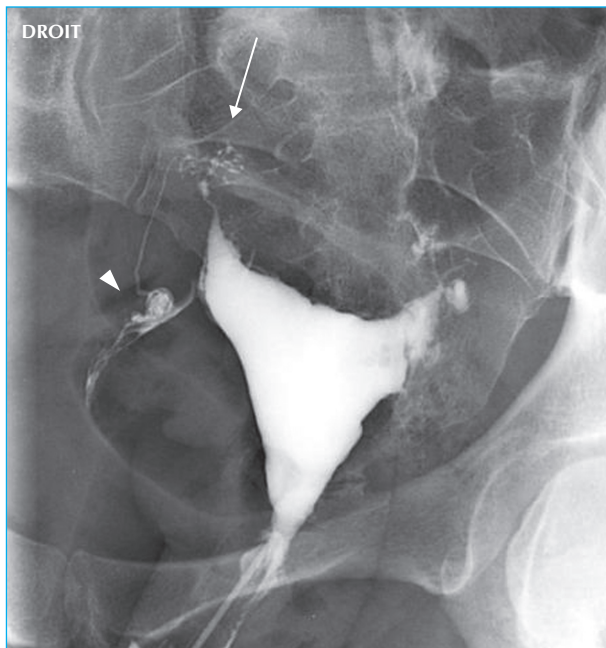


Figure 4. Image isthmique en « boule de gui » caractéristique de l'adénomyose tubaire, avec plus loin un signe du parasol (cliché P. Billet).

relatif. Dans leur série, Lazer *et al.* pratiquaient systématiquement une autre HSG classique avant de recourir à l'HSG sélective : trois de leurs 61 patientes ont montré une seconde HSG normale [4]. Plusieurs auteurs ont également signalé que, dans de nombreux cas d'HSG sélective, un passage tubaire était obtenu dès l'opacification utérine, que l'OTPB ait été diagnostiquée par HSG ou même par coelioscopie [9] ; ce taux de fausses OTP atteint même 25 % dans la série d'Al Jaroudi [5].

Les résultats de notre série confirment la valeur diagnostique complémentaire de l'HSG sélective, dans la mesure où l'obstruction tubaire proximale a pu être levée chez neuf patientes sur dix présentant une OTPB, leur conférant une perméabilité normale au moins unilatérale. Ces bons résultats anatomiques ont déjà été mis en évidence sur des séries moins importantes, les taux de succès variant entre 61 et 93 %, voire 100 % selon les travaux [4, 10-16]. Ces différences de résultats reflètent sans doute l'aspect opérateur-dépendant du geste (*tableau 1*).

Si, dans la plupart des cas, les trompes sont perméables dès l'injection ostiale ou après un cathétérisme aisé, traduisant probablement la fréquence des simples bouchons muqueux, chez environ 20 % des patientes le geste est plus difficile : il peut exister une véritable obstruction anatomique interstitielle ou isthmique par endométriose ou salpingite isthmique nodulaire, difficile voire impossible à franchir (*figure 5*). La recanalisation tubaire est possible dans la moitié des cas, mais à un an le risque de réocclu-

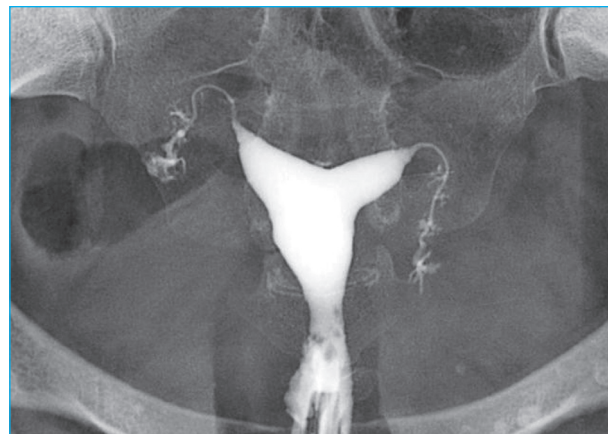


Figure 5. Images multiples d'addition péri-isthmique signant une salpingite isthmique nodulaire, et laissant prévoir un cathétérisme tubaire laborieux, voire impossible (cliché P. Billet).

sion avoisine les 50 % [17]. Ce risque de réobstruction à distance n'a pas été évalué dans notre série.

Les échecs complets de repermeabilisation représentent les aléas techniques, même pour un opérateur entraîné : col non cathétérisable, polypes bilatéraux de la jonction tubaire, trompes « erecta » imposant l'utilisation de sondes rectilignes, ou malformations utérines [16, 18].

Le caractère minimalement invasif ainsi que la sécurité de ce geste sont soulignés par tous les auteurs, ce que confirme notre propre expérience, aucun incident n'ayant été enregistré dans notre série. Le risque de perforation tubaire n'a été mentionné qu'exceptionnellement, mais doit rester à l'esprit [19].

Le risque de grossesse extra-utérine (GEU) consécutive à la procédure est également à prendre en compte, de l'ordre de 4 % [20] ; il est principalement le fait de trompes repermeabilisées mais montrant d'autres anomalies sur leur trajet, ce qui représente dans notre série près de 8 % des patientes.

Le seul aspect potentiellement délétère du geste est finalement constitué par l'irradiation d'ovaires jeunes, qui reste toutefois très minime sous scopie pulsée avec capture d'images. Elle est fonction des conditions techniques, des mesures de radioprotection, comme la diaphragmation, l'absence de clichés inutiles et de cliché sans préparation, ainsi que la limitation du recours aux agrandissements ainsi que de l'expérience de l'opérateur. Elle est limitée en moyenne à 46,7 mGy/cm² dans notre série.

Les résultats de la repermeabilisation tubaire sur la fertilité ultérieure n'ont pas été abordés dans notre étude, qui n'a pas été construite dans ce but. Il serait en effet nécessaire pour l'étudier rigoureusement de disposer d'une cohorte de couples présentant par ailleurs une infertilité inexplicable, sans anomalies ovulatoires ni spermatiques, et acceptant de ne pas suivre de traitement pendant six à 12 mois, ainsi que de bénéficier d'une cohorte témoin.

Tableau 1. Résultats techniques et thérapeutiques des principales séries publiées de salpingographies sélectives sans assistance endoscopique.

Auteurs (référence)	Année	Nombre de cas	Recanalisation (% trompes)	Taux de grossesse par couple (%)
Confino <i>et al.</i> [13]	1990	77	92	34
Thurmond <i>et al.</i> [11]	1990	100	86	39
Maubon <i>et al.</i> [12]	1992	64	82	24
Gleicher <i>et al.</i> [14]	1992	151	89,7	35,2
Papaionnou <i>et al.</i> [15]	2003	91	83	36
Vardanha <i>et al.</i> [10]	2009	116	72,4	36,1
Anil <i>et al.</i> [12]	2011	100	86,8	36,8
Al-Omari <i>et al.</i> [16]	2014	61	100	41
Lazer <i>et al.</i> [4]	2016	61	93	43
Présente série	2018	159	89,9	–

Notre série était trop hétérogène comprenant des couples ayant eu recours dans les suites plus ou moins proches, à la stimulation ovulatoire simple associée ou non à une insémination ; dans de telles situations, il reste difficile d’apprécier l’apport de la seule perméabilité tubaire : si elle est indispensable au moins d’un côté pour permettre un succès, la contribution des stratégies associées reste inconnue. De plus, un certain nombre de couples ont eu rapidement recours à la FIV, notamment pour des causes spermatiques, technique dans le succès de laquelle la perméabilité tubaire n’est d’aucune contribution. Un certain nombre d’auteurs ont toutefois essayé de déterminer l’efficacité thérapeutique de l’HSG sélective. Dans la série de Lazer *et al.* bénéficiant d’un suivi de douze mois, 62,9 et 61,1 % des 91,3 % des patientes ayant pu être suivies et porteuses respectivement d’une OTPB ou d’une OGPU ont conçu, dont la moitié spontanément ; l’une d’entre elles était une grossesse extra-utérine [4]. Les taux de grossesse à 12 et à 24 mois rapportés dans la littérature oscillent entre 23 et 43 % si l’on exclut les séries très courtes, aucune ne bénéficiant par ailleurs de groupe témoin (*tableau 1*). Une méta-analyse récente portant sur 27 études rassemblant 1 556 patientes objective un taux moyen de grossesses de 27 %, avec un taux cumulatif de 22,3 % à six mois et 26,4 % à un an, pour atteindre 28,5 % à deux ans [20].

Des tentatives ont été faites pour tenter d’optimiser les résultats de la salpingographie sélective en s’aidant de l’endoscopie : hystéroscopie simple [21] ou couplée à la coelioscopie [22, 23] ; les résultats de ces procédures plus lourdes restent comparables au geste radiologique seul.

Cette dernière étude prospective sur deux groupes de patientes a par ailleurs établi que la salpingographie sélective donnait en termes de grossesses des résultats au moins

équivalents à ceux de la FIV (35,3 *versus* 28 % respectivement) [23].

L’ensemble de ces résultats conforte l’HSG sélective comme une procédure minimalement invasive et sûre, comportant un haut potentiel de succès technique, et capable d’améliorer les chances de grossesse. Elle a pu être proposée comme procédure de première intention dans l’évaluation de la perméabilité tubaire, et qualifiée d’une précision supérieure à la coelioscopie avec épreuve au bleu [9, 18]. Le manque de large série prospective randomisée n’a pas empêché l’American Society for Reproductive Medicine (ASRM) de la recommander dès 1993 avant de passer à des techniques plus invasives [24]. Il en a été de même par la suite du National Institute for Clinical Excellence (NICE) en 2013 [25].

Conclusion

La série présentée ici, la plus large publiée à ce jour, confirme l’expérience accumulée par cette technique depuis sa description en 1988. L’HSG sélective, avec ou sans recanalisation, représente une procédure simple, opérateur-dépendante mais à courbe d’apprentissage rapide ; elle est capable de redresser le diagnostic d’obstruction tubaire proximale, et de rétablir une perméabilité tubaire au moins unilatérale dans neuf cas sur dix, suivie d’une amélioration sensible de chances de grossesse. Pour toutes ces raisons, elle doit être proposée à toute patiente présentant une OTP à l’HSG classique, avant de penser à l’orienter vers des techniques plus invasives.

Liens d’intérêts : Les auteurs déclarent n’avoir aucun lien d’intérêt en rapport avec cet article.

Références

1. Yu J, Cai M, Liang W, Deng Z, Xie Y. Diagnostic efficacy of 3-D hysterosalpingo-contrast sonography in the detection of tubal occlusion: systematic meta-analysis. *J Obstet Gynaecol Res* 2015;41:1418-25.
2. Novy MJ, Thurmond AS, Patton P, Uchida BT, Rosch J. Diagnosis of cornual obstruction by transcervical fallopian tube cannulation. *Fertil Steril* 1988;50:434-40.
3. Das S. Proximal tubal disease: the place for tubal cannulation. *Reprod Med Online* 2007;15:383-8.
4. Lazer T, Meltzer S, Saar-Ryss B, Liberty G, Rabinson Y, Friedler S. The place of selective hysterosalpingography and tubal canalization, among subfertile patients diagnosed with proximal tubal occlusion. *Arch Gynecol Obstet* 2016;293:1107-11.
5. Al-Jaroudi D, Herba MJ, Tulandi T. Reproductive performance after selective tubal catheterization. *J Minim Invasive Gynecol* 2005;12:150-2.
6. Allahbadia GN, Merchant R. Fallopian tube recanalization: lessons learnt and future challenges. *Womens Health* 2010;6:531-49.
7. Dubuisson JB, Chapron C, Ansquer Y, Vacher-Lavenu MC. Proximal tubal occlusion: is there an alternative to surgery? *Human Reprod* 1999;12:692-8.
8. Honore GM, Holden AE, Schenkens RS. Pathophysiology and management of proximal tubal blockage. *Fertil Steril* 1999;71:785-95.
9. Woolcott R, Petchpud A, O'Donnell P. Differential impact on pregnancy rate of selective salpingography tubal catheterization in treatment of proximal fallopian tube obstruction. *Hum Reprod* 1995;10:1423-6.
10. Vardhana PA, Silberzweig J, Guarnaccia M, Sauer MV. Hysterosalpingography with elective salpingography. *J Reprod Med* 2009;54:126-32.
11. Thurmond AS, Rösch J. Nonsurgical fallopian tube recanalization for treatment of infertility. *Radiology* 1990;174:371-4.
12. Maubon AJ, De Graef M, Boncoeur-Martel MP, Rouanet JP. Interventional radiology in female infertility: technique and role. *Eur Radiol* 2001;11:771-8.
13. Confino E, Tur-Kaspa I, DeCherney A, et al. Transcervical balloon tuboplasty. A multicenter study. *JAMA* 1990;264:2079-82.
14. Gleicher N, Thurmond A, Burry KA, Coulam CB. Gynecoradiology: a new approach to diagnosis and treatment of tubal disease. *Fertil Steril* 1992;58:885-7.
15. Papaioannou S, Afnan M, Girling AJ, et al. Diagnostic and therapeutic value of selective salpingography and tubal catheterization in an unselected infertile population. *Fertil Steril* 2003;79:613-7.
16. Al-Omari MH, Al-Mnayyis A, Obeidat N, et al. Fallopian tube recanalisation using dedicated radiographic tubal assessment set in angiography suite. *J Med Imaging Radiol Oncol* 2014;58:415-21.
17. Anil G, Tay K, Loh S, Yong TT, Ong CL, Tan BS. Fluoroscopy-guided, transcervical, selective salpingography and fallopian tube recanalization. *J Obstet Gynecol* 2011;31:746-50.
18. Lang EK, Dunaway HE. Efficacy of salpingography and transcervical recanalization in diagnosis, categorization, and treatment of fallopian tube obstruction. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000;23:417-22.
19. Kamiyama S, MiYagi H, Kanazawa K. Therapeutic value of selective salpingography for infertile women with patent fallopian tubes: the impact on pregnancy rate. *Gynecol Obstet Invest* 2000;49:36-40.
20. De Silva PM, Chu JJ, Gallos ID, Vidyasagar AT, Robinson L, Coomarasamy A. Fallopian tube catheterization in the treatment of proximal tubal obstruction: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod* 2017;32:836-85.
21. Cohen SB, Bouaziz J, Jakobson-Setton A, et al. Hysteroscopically guided ultrasound tubal catheterization – a novel office procedure. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2016;204:113-6.
22. Hou HY, Chen YQ, Li TC, Hu CX, Chen X, Yang ZH. Outcome of laparoscopy-guided hysteroscopic tubal catheterization for infertility due to proximal tubal obstruction. *J Minim Invasive Gynecol* 2014;21:271-8.
23. Salem HAM, Moustafa NZM, El-Dardiry NA. Proximal tubal occlusion (PTO): hysteroscopic tubal cannulation under laparoscopic control or IVF. *Fertil Steril* 1990;92(Suppl.):S6.
24. American Fertility Society. *Guidelines for practice*. Birmingham: American Fertility Society, 1993.
25. National collaborating Center for Women's and Children's Health. *Fertility: assessment and treatment for people with fertility problems. NICE clinical guidelines 2013, No. 156*. London: Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, 2013.