

# Protocole d'IRM abrégée pour le diagnostic et le dépistage du cancer du sein

## Abbreviated Breast MRI for Diagnostic and Screening of Breast Carcinoma

G. Oldrini · P. Henrot · F. Marchal

Reçu le 10 octobre 2017 ; accepté le 15 mai 2019  
© Lavoisier SAS 2019

**Résumé** Le cancer du sein est le premier cancer féminin en France, et sa détection précoce est indispensable. L'IRM mammaire est un élément de choix dans son diagnostic mais présente des coûts directs et indirects élevés, notamment du fait de sa durée qui ralentit son utilisation plus large. Compte tenu de ses éléments, l'utilisation d'un protocole abrégé se développe pour pallier ces inconvénients. Les premières données de la littérature tendent à penser que cet examen plus rapide permet également une durée d'interprétation plus courte. De plus, la sensibilité et la spécificité de l'examen ne sont pas inférieures à celles du protocole complet. Cet article explique ce nouveau concept et son intérêt, le compare au protocole complet et évoque les perspectives futures et notamment à l'adjonction de séquences à haute résolution temporelle.

**Mots clés** IRM · Protocole abrégé · Cancer du sein

**Abstract** Breast cancer is the first female cancer in France and its early detection is essential. Breast MRI is an element of choice in its diagnosis but it has high direct and indirect costs because of its duration which slows down its wider use. Given its elements, the use of an abbreviated protocol develops to overcome these disadvantages. Early literature data suggests that this faster examination also allows for a shorter

interpretation time. In addition, the sensitivity and specificity of the examination are not inferior to that of the complete protocol. This article explains the new concept and its interest, compares it to the complete protocol and evokes the future prospects and in particular the addition of sequences with high temporal resolution.

**Keywords** MRI · Abbreviated protocol · Breast carcinoma

### Introduction

Le cancer du sein est le premier cancer féminin en France. Sa détection précoce est un élément clé dans la prise en charge de cette pathologie pour améliorer le pronostic et en diminuer la morbidité.

Cette détection précoce repose en majorité sur les examens d'imagerie que sont la mammographie, l'échographie et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) mammaire.

L'IRM mammaire a été largement acceptée comme outil de diagnostic essentiel du cancer du sein. En outre, elle joue un rôle dominant et de plus en plus important dans l'imagerie mammaire, en particulier pour le dépistage des femmes à risque élevé de développer un cancer du sein, dans le bilan d'extension mammaire du cancer du sein, dans l'évaluation après chimiothérapie néoadjuvante et en cas d'adénopathie axillaire sans lésion mammaire visible en mammographie et en échographie [1–3]. Ses indications sont bien connues : le dépistage des femmes à haut risque de cancer du sein, le bilan d'extension mammaire (à la fois homolatéral et controlatéral dans certaines sous-populations : carcinome lobulaire infiltrant, patiente de moins de 40 ans notamment), l'évaluation après chimiothérapie néoadjuvante, la recherche de complication des implants mammaires, le bilan d'adénopathie axillaire sans primitif mammaire diagnostiqué sur le bilan standard, les récurrences locales présumées et la résolution de problèmes (résultats équivoques à la mammographie/échographie) lorsqu'une biopsie ne peut être effectuée et en

---

G. Oldrini (✉) · P. Henrot  
Service d'imagerie, institut de cancérologie de Lorraine,  
6, avenue de Bourgogne, CS 30519,  
F-54519 Vandœuvre-lès-Nancy cedex, France  
e-mail : g.oldrini@nancy.unicancer.fr

G. Oldrini · F. Marchal  
CNRS UMR7039, Campus Sciences, CRAN,  
université de Lorraine, BP 70239,  
F-54506 Vandœuvre-lès-Nancy, France

F. Marchal  
Service de chirurgie, institut de cancérologie de Lorraine,  
6, avenue de Bourgogne, CS 30519,  
F-54519 Vandœuvre-lès-Nancy cedex, France

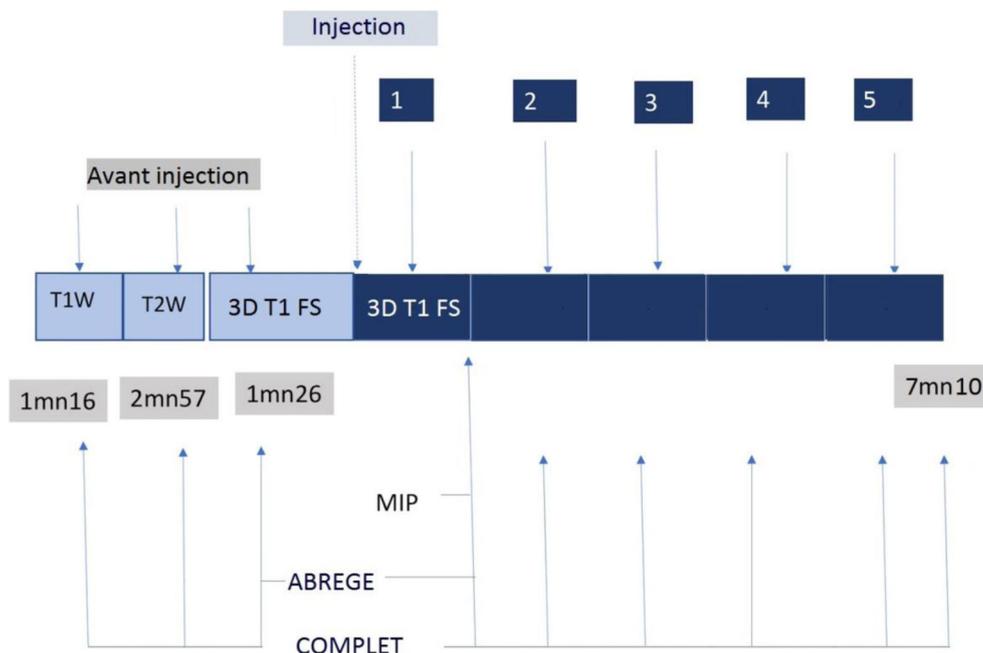
cas d'écoulement mammelonnaire à bilan mammoéchographique conventionnel normal [4]. Cependant, les examens qui respectent les recommandations de bonnes pratiques de la Société européenne des spécialistes du cancer du sein (European Society of Breast Cancer Specialists, EUSOMA) nécessitent 30 minutes pour leur réalisation [5]. Ils nécessitent une acquisition pondérée en T1 et une en pondération T2, suivies par des séquences de moins de 90 secondes répétées avant et après l'injection d'un produit de contraste et une acquisition tardive à sept minutes. Le temps total prend également en compte le temps d'installation et de désinstallation de la patiente dans l'IRM. L'IRM mammaire a donc des coûts directs et indirects élevés qui limitent son utilisation plus large, d'autant plus que les protocoles actuels d'IRM mammaire nécessitent un temps considérable pour l'acquisition et l'interprétation [6–12]. En outre, comme c'est le cas dans certains pays européens tels que la France, le parc d'IRM est insuffisant pour répondre aux demandes croissantes de l'IRM mammaire, y compris le dépistage annuel d'un nombre croissant de femmes à haut risque pour le cancer du sein et des ovaires. Malgré la disponibilité limitée de l'IRM, les demandes pour les examens d'IRM augmentent de façon exponentielle [13]. Entre 2000 et 2009, la demande d'IRM mammaire a augmenté d'un facteur supérieur à 20 [14].

Compte tenu de ces éléments, il est apparu primordial de pouvoir réaliser des examens plus rapides permettant d'augmenter le nombre d'examen pour répondre à ces différentes problématiques tout en conservant une sensibilité

et une spécificité élevées identiques à celles obtenues par le protocole standard.

### Protocole abrégé en IRM mammaire

Kuhl et al. [5] ont été les premiers à montrer que l'utilisation d'un protocole abrégé (le protocole « FAST ») ne compromet pas la sensibilité ou la spécificité par rapport au protocole conventionnel dans une population de femmes dépistées par IRM. Le protocole « FAST » est une version abrégée du protocole complet qui se termine après la première série dynamique suite à l'injection. Il comprend une séquence pondérée T1 précontraste avec saturation en graisse et une seule série d'imagerie postcontraste précoce avec posttraitement pour générer une soustraction et une vue de projection d'intensité maximale (MIP). Le différentiel de réalisation des séquences entre le protocole abrégé et le protocole standard est illustré sur la figure 1. Dans notre institution, cela permet par exemple de diminuer le temps d'examen de 12 minutes 49 secondes à 2 minutes et 52 secondes. L'utilisation d'un protocole abrégé permet non seulement un temps d'examen plus court, mais aussi une interprétation plus rapide par le radiologue [5,15]. En outre, un protocole abrégé est bénéfique pour les patients, car il réduit leur temps de présence dans l'IRM [16]. Cela pourrait permettre une meilleure compliance des patientes et diminuer les artéfacts cinétiques, ce qui entraînera une



**Fig. 1** Schéma des protocoles abrégé et complet en IRM mammaire. Le protocole abrégé se limite à une séquence avant et après injection de produit de contraste

meilleure qualité d'image. Cet avantage sera plus grand pour les patients qui ont des difficultés à tolérer l'IRM mammaire, comme par exemple les patientes qui souffrent de claustrophobie ou d'inconfort lors du positionnement en IRM [16]. Mango et al. [15] ont également démontré qu'un protocole abrégé présente une sensibilité élevée pour la détection de cancers connus. Ainsi, plusieurs auteurs ont publié sur ce sujet et ont confirmé la capacité d'un tel protocole à détecter les cancers du sein chez les femmes à haut risque génétique, ainsi que chez les femmes atteintes d'un cancer du sein prouvé. Cependant, peu d'études ont évalué la spécificité du protocole abrégé dans une population à risque non élevé ou normal [17]. Plusieurs publications ultérieures ont souligné la capacité d'un protocole abrégé à détecter le cancer du sein dans certaines indications particulières, y compris dans le cas de résultats équivoques à la mammographie/échographie, ou en dépistage des patientes à haut risque. Certaines études comprenaient des images pondérées en T2 [12,18,19], STIR [18] et des deuxième séries après injection [19]. Cependant, les séquences pondérées en T2 prennent du temps, et Heacock et al. [12] montrent que ces séquences n'ont pas permis d'améliorer la détection du can-

cer, même si les trois lecteurs ont déclaré qu'une acquisition pondérée T2 était utile dans l'évaluation des lésions.

## Comparaison avec le protocole complet

Le tableau 1 résume les principales données concernant le protocole abrégé dans la littérature et notamment les valeurs de sensibilité, spécificité et le temps de lecture. Ce tableau met en évidence les disparités entre les différentes études et montre que les comparaisons avec le protocole standard ne sont pas systématiques. De plus, le protocole abrégé ne se résume pas à un protocole unique. En effet, la principale disparité concerne le maintien des séquences en pondération T2 avant injection de produit de contraste. Dans notre service, les différentes études que nous avons menées n'incluent pas ces séquences T2 dans le protocole abrégé puisqu'elles ne nous semblent pas utiles comme indiqué par Heacock et al. [12], et elles sont surtout très consommatrices de temps. Quoi qu'il en soit, quand un comparatif entre le protocole complet et le protocole abrégé est réalisé, il n'est pas mis en évidence de différence significative des valeurs

**Tableau 1**

	Nbre cancer	CCIS	Taille (mm)	Protocole abrégé					Protocole complet				
				Se	Spe	VPP	VPN	Temps de lecture (s)	Se	Spe	VPP	VPN	Temps de lecture (s)
Kuhl et al. (2014) [5]	1,8 % (11)	4	8,4	100	94,4	31,4	100	28	100	94,9	33,3	100	–
Mango et al. (2015) [15]	100 % (100)	21	22	96	–	–	–	44	–	–	–	–	–
Grimm et al. (2015) [19]	25 % (12)	3	–	86 89	52 45	–	–	178	95	52	–	–	175
Bickelhaupt et al. (2016) [24]	50 % (24)	1	NA	85	90	89	87	29	92	92	92	92	–
Moschetta et al. (2016) [18]	15,7 % (75)	0	–	92	92	68	98	120	89	91	64	98	360
Harvey et al. (2016) [16]	1,4 % (7)	2	–	100	96,1	24,1	100	93	–	–	–	–	385
Heacock et al. (2016) [12]	100 % (107)	13	19	98	–	–	–	25	–	–	–	–	–
Machida et al. (2017) [25]	34 % (31)	9	25,1	87 93,5	83 91,7	–	–	–	87,1 96,8	89,7 90,3	–	–	–
Oldrini et al. (2017) [21]	54,7 % (58)	8	22	93,1 93,1	83,3 70,8	87,1 79,4	90,9 89,5	240 180	93,1 93,1	60,4 58,3	74 73	87,9 87,5	540 324

Nbre cancer : nombre de cancer ; CCIS : carcinome canalaire in situ ; Se : sensibilité ; Spe : spécificité ; VPP : valeur prédictive positive ; VPN : valeur prédictive négative

de sensibilité et de spécificité des deux protocoles. De plus, le temps d'interprétation est également diminué passant de plusieurs minutes pour le protocole complet à moins d'une minute pour le protocole abrégé. Ainsi, le protocole abrégé devrait avoir un impact considérable sur l'interprétation des images et devrait devenir le protocole de référence dans un futur proche [20].

Son interprétation même si elle est plus rapide que celle du protocole standard pose toutefois un certain nombre de problèmes. Le point essentiel concerne le fait que le lexique BI-RADS d'interprétation de l'American College of Radiology (ACR) ne prend pas en compte ce nouveau protocole. Ainsi, dans le lexique, la cinétique de rehaussement tumoral est prise en compte pour le classement des lésions (lésion bénigne/lésion à contrôler/lésion à biopsier). Or, cette cinétique n'est pas accessible dans le protocole abrégé puisqu'elle nécessite des acquisitions tardives à sept minutes. Il s'agit là d'un écueil du protocole abrégé qui n'est quasiment pas abordé dans la littérature puisqu'un seul article décrit la manière de classer ces lésions [21]. Cela est toutefois indispensable pour éviter une certaine subjectivité dans ce classement.

Ainsi, malgré ces nombreuses publications sur le sujet, la concordance en termes de prise en charge et de classement BI-RADS a été peu étudiée dans la littérature. Récemment, Panigrahi et al. [22] et Oldrini et al. [23] ont étudié le classement BI-RADS lésionnel entre les deux protocoles d'IRM. Il n'a pas été mis en évidence de différence entre les deux protocoles, ce qui conforte l'idée que le protocole abrégé pourrait se substituer au protocole standard défini par les référentiels internationaux comme celui de l'EUSOMA, et ce, quelles que soient les indications de l'examen et non exclusivement pour le dépistage des patientes à haut risque comme proposé initialement par Mann et al. [4].

## Conclusion et perspectives

Le protocole abrégé en IRM devrait permettre de réduire les coûts et les délais d'attente d'IRM mammaire, ce qui pourrait à terme augmenter les indications de cet examen dans le cadre du dépistage notamment. Cela nécessite toutefois des études prospectives à plus large échelle.

De plus, l'avènement des séquences à haute résolution temporelle devrait permettre, en adjonction du protocole abrégé, d'étudier le rehaussement initial des lésions dans les 45 premières secondes après injection.

Ainsi, Mann et al. [17] ont suggéré que ces séquences pourraient permettre d'aider à caractériser les lésions par l'obtention de courbe cinétique tumorale pendant la première minute. De plus, Oldrini et al. [21] ont également montré un bénéfice à l'utilisation de ces séquences en complément du protocole abrégé pour augmenter sa spécificité.

Cela nécessite toutefois des études ultérieures pour confirmer ces premières données.

**Liens d'intérêts :** les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## Références

- Mann RM, Kuhl CK, Kinkel K, Boetes C (2008) Breast MRI: guidelines from the European Society of Breast Imaging. *Eur Radiol* 18:1307–18
- Nakano S, Kousaka J, Fujii K, et al (2012) Impact of real-time virtual sonography, a coordinated sonography and MRI system that uses an image fusion technique, on the sonographic evaluation of MRI-detected lesions of the breast in second-look sonography. *Breast Cancer Res Treat* 134:1179–88
- Nakano S, Yoshida M, Fujii K, et al (2009) Fusion of MRI and sonography image for breast cancer evaluation using real-time virtual sonography with magnetic navigation: first experience. *Jpn J Clin Oncol* 39:552–9
- Mann RM, Balleyguier C, Baltzer PA, et al (2015) Breast MRI: EUSOBI recommendations for women's information. *Eur Radiol* 25:3669–78
- Kuhl CK, Schrading S, Strobel K, et al (2014) Abbreviated breast magnetic resonance imaging (MRI): first postcontrast subtracted images and maximum-intensity projection—a novel approach to breast cancer screening with MRI. *J Clin Oncol* 32:2304–10
- Berg WA, Zhang Z, Lehrer D, et al (2012) Detection of breast cancer with addition of annual screening ultrasound or a single screening MRI to mammography in women with elevated breast cancer risk. *JAMA* 307:1394–404
- Lehman CD, Isaacs C, Schnall MD, et al (2007) Cancer yield of mammography, MR, and US in high-risk women: prospective multi-institution breast cancer screening study. *Radiology* 244:381–8
- Saslow D, Boetes C, Burke W, et al (2007) American Cancer Society guidelines for breast screening with MRI as an adjunct to mammography. *CA Cancer J Clin* 57:75–89
- Tilanus-Linthorst MM, Obdeijn IM, Bartels KC, et al (2000) First experiences in screening women at high risk for breast cancer with MR imaging. *Breast Cancer Res Treat* 63:53–60
- Brennan S, Liberman L, Dershaw DD, Morris E (2010) Breast MRI screening of women with a personal history of breast cancer. *AJR Am J Roentgenol* 195:510–6
- Kuhl CK, Schmutzler RK, Leutner CC, et al (2000) Breast MR imaging screening in 192 women proved or suspected to be carriers of a breast cancer susceptibility gene: preliminary results. *Radiology* 215:267–79
- Heacock L, Melsaether AN, Heller SL, et al (2016) Evaluation of a known breast cancer using an abbreviated breast MRI protocol: correlation of imaging characteristics and pathology with lesion detection and conspicuity. *Eur J Radiol* 85:815–23
- Tan S, David J, Lalonde L, et al (2017) Breast magnetic resonance imaging: are those who need it getting it? *Curr Oncol* 24: e205–e213. doi: 10.3747/co.24.3441. Epub 2017 Jun 27
- Stout NK, Nekhlyudov L, Li L, et al (2014) Rapid increase in breast magnetic resonance imaging use: trends from 2000 to 2011. *JAMA Intern Med* 174:114–21
- Mango VL, Morris EA, David Dershaw D, et al (2015) Abbreviated protocol for breast MRI: are multiple sequences needed for cancer detection? *Eur J Radiol* 84:65–70

16. Harvey SC, Di Carlo PA, Lee B, et al (2016) An abbreviated protocol for high-risk screening breast MRI saves time and resources. *J Am Coll Radiol* 13:374–80
17. Mann RM, Mus RD, van Zelst J, et al (2014) A novel approach to contrast-enhanced breast magnetic resonance imaging for screening: high-resolution ultrafast dynamic imaging. *Invest Radiol* 49:579–85
18. Moschetta M, Telegrafo M, Rella L, et al (2016) Abbreviated combined MR protocol: a new faster strategy for characterizing breast lesions. *Clin Breast Cancer* 16:207–11
19. Grimm LJ, Soo MS, Yoon S, et al (2015) Abbreviated screening protocol for breast MRI: a feasibility study. *Acad Radiol* 22:1157–62
20. Chhor CM, Mercado CL (2017) Abbreviated MRI protocols: wave of the future for breast cancer screening. *AJR Am J Roentgenol* 208:284–9. doi: 10.2214/AJR.16.17205. Epub 2016 Nov 3
21. Oldrini G, Fedida B, Poujol J, et al (2017) Abbreviated breast magnetic resonance protocol: Value of high-resolution temporal dynamic sequence to improve lesion characterization. *Eur J Radiol* 95:177–85
22. Panigrahi B, Mullen L, Falomo E, et al (2017) An abbreviated protocol for high-risk screening breast magnetic resonance imaging: impact on performance metrics and BI-RADS assessment. *Acad Radiol* 24:1132–8. doi: 10.1016/j.acra.2017.03.014. Epub 2017 May 11
23. Oldrini G, Derraz I, Salleron J, et al (2018) Does use of an abbreviated protocol for breast magnetic resonance imaging alter the BI-RADS classification? *Diagn Interv Radiol* 24 :12-16
24. Bickelhaupt, S., Laun, F.B., Tesdorff, J. et al, Fast and noninvasive characterization of suspicious lesions detected at breast cancer X-Ray screening: capability of diffusion-weighted MR imaging with MIPs. *Radiology*. 2016;278:689–697
25. Machida, Y., Shimauchi, A., Kanemaki, Y., Igarashi, T., Harada, M., Fukuma, E. Feasibility and potential limitations of abbreviated breast MRI: an observer study using an enriched cohort. *Breast Cancer*. 2017;24:411–419