Le repérage par harpon des lésions mammaires infra-cliniques

Dorra Zeghal, Kamel Largueche, Amira Ayachi, Sami Mahjoub

Service « C », centre de maternité et de néonatalogie. Tunis. Tunisie
Université Tunis El Manar

D. Zeghal, K. Largueche, A. Ayachi, S. Mahjoub

D. Zeghal, K. Largueche, A. Ayachi, S. Mahjoub

Le repérage par harpon des lésions mammaires infra-cliniques

Fine-wire localizations in Non palpable breast lesions

LA TUNISIE MEDICALE - 2011 ; Vol 89 (n°02) : 168 - 173

LA TUNISIE MEDICALE - 2011 ; Vol 89 (n°02) : 168 - 173

R É S U M É

Prérequis : Le cancer du sein représente un problème de santé publique en Tunisie. La mammographie permet son dépistage et le diagnostic à des stades infra cliniques. L'Harpon permet le repérage de ces lésions non palpables pour avoir une étude anatomopathologique de la pièce et adapter la prise en charge.

But : Démontrer d'une part la faisabilité et l'innocuité du repérage par harpon grâce à la collaboration entre radiologue et gynécologue et d'autre part la possibilité de prise en charge de ses patientes en hôpital du jour.

Méthodes : Etude rétrospective de 45 patientes colligées au service «C» du Centre de maternité et de néonatalogie de Tunis, durant une période de 5 ans¹².

Résultats : Le taux des lésions malignes était de 22,4% parmi celles découvertes à la mammographie de dépistage avec neuf cancers du sein dont deux bifocaux. Le taux de cancer in situ est de 33,3% et celui des cancers infiltrants de 66,6%, ce qui permet donc de proposer des traitements moins mutilants au tiers des patientes. Les 38 patientes ont été prise en charge en ambulatoire réduisant ainsi le cout de l'hospitalisation. Aucune complication n'a été rapportée lors de l'insertion de l'harpon.

Conclusion : L'harpon est donc une méthode facile et précise, sous des mains expertes, permettant un diagnostic rapide indispensable en cas de cancer du sein

S U M M A R Y

Background: Breast cancer represents a major health problem in Tunisia. Mammography allows screening and early diagnosis of breast cancer. The Harpoon allows the location of these small lesions in order to have a histological study and to adapt the management.

Aim : To demonstrate on one hand, the feasibility and the safeness of the fine-wire localizations of breast lesions due to the collaboration of radiologists and gynecologists, and on the other hand, to show the possibility of outpatient management in these cases.

Methods: Our study is a retrospective study reporting 45 patients who had fine wire breast lesion localization, in the department "C" of the center of maternity and neonatology of Tunis, during a period of 5 years and a half.

Results: The rate of malignant lesions was 22.4 % among the patients who had screening mammographies with nine breast cancers among which two bifocal. The rate of in situ cancer was 33.3 % and invasive cancers 66.6 % allowing a less aggressive treatment of a third of the patients. The 38 patients were taken in charge in ambulatory reducing the cost of hospitalization. In our series, we didn't have any complication during the insertion of the harpoon.

Conclusion: Fine wire breast lesion localization with harpoon is an easy elegant method, under expert hands, allowing a rapid diagnosis compulsory in breast cancers.

Mots-clés

Cancer ; sein ; harpon

Key - words

Cancer; breast; harpon

Le cancer du sein représente en Tunisie un véritable problème de santé publique en raison de son incidence et de sa mortalité. La détection précoce des lésions mammaires infra-cliniques par le dépistage représente actuellement la meilleure chance de guérison. Un repérage préopératoire de ces lésions est nécessaire afin de localiser ces lésions et de guider leur exérèse. Le repérage par Harpon représente la technique la plus précise et la plus utilisée dans notre pays.

Les objectifs de notre étude sont d'évaluer l'efficacité du repérage par Harpon des lésions mammaires non palpables et de préciser sa faisabilité en ambulatoire.

PATIENTS ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée sur une période de 5 ans et demi, de Juillet 2003 à Décembre 2008, au sein du service de gynécologie-obstétrique « C » du centre de maternité et de néonatalogie de Tunis (CMNT), en collaboration avec le service de Radiologie de l'Hôpital Charles Nicolle (HCN) et du service d'anatomopathologie de l'Institut Saleh Azaïez (ISA). Nous avons colligés 45 dossiers de patientes ayant eu une biopsie-exérèse d'une lésion mammaire infra-clinique après repérage par harpon. Le nombre total des lésions repérées était de 49 puisque 4 patientes ont eu 2 lésions infra-cliniques. L'indication du repérage préopératoire a été posée au sein de l'unité de sénologie du service « C » du CMNT en concertation étroite avec les radiologues.

On a réalisé une biopsie-exérèse après repérage par harpon pour toutes les lésions non palpables classées BI-RADS 4 et 5 au bilan radiologique, ainsi que les lésions classées BI-RADS 3 en présence de facteurs de risque de cancer du sein.

RESULTATS

L'âge moyen de nos patientes était de 46 ans. La majorité des patientes était d'origine rurale (70%). 15,5% des patientes étaient nullipares. La notion d'allaitement maternel a été retrouvée chez 80% des patientes. Quatorze patientes étaient ménopausées au moment du diagnostic, soit un taux de 31,1%. Dans notre série, quatre patientes avaient des antécédents personnels de pathologie bénigne. Deux femmes avaient des antécédents personnels de cancer du sein. Les antécédents familiaux de pathologie mammaire ont été résumés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Répartition des patientes selon les antécédents familiaux de pathologie mammaire

Antécédents familiaux	Nombre	Pourcentage
Pathologie bénigne	3	6,6%
Pathologie maligne	5	11,1%
Aucun	37	82,2%
Total	45	100%

Le dépistage du cancer du sein représente la circonstance la plus fréquente de l'indication de la mammographie : 53,4%.

Dans 46,6% des cas, le bilan radiologique a été réalisé devant la présence d'une symptomatologie mammaire (Tableau 2).

Tableau 2 : Répartition des femmes selon la symptomatologie mammaire

Types	Nombre	Pourcentage
Mastodynies	13	61,9%
Ecoulement mammelonnaire	7	33,3%
Adénopathie axillaire	1	4,8%
Total	21	100%

Pour l'exploration des seins, le couple mammographie-échographie mammaire a été réalisé dans tous les cas. Toutes les lésions retrouvées ont été classées selon la classification de BI-RADS de l'ACR. Nous avons répertorié 23 lésions classées BI-RADS 3, 17 lésions BI-RADS 4 et 9 lésions BI-RADS 5. Quarante deux lésions ont été retrouvées à la mammographie. Elles ont été résumées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Résultats de la mammographie

Types	Nombre	Pourcentage
Opacité	21	43%
Microcalcifications	16	32,7%
Désorganisation architecturale	3	6%
Association lésionnelle	1	2%
Dilatation galactophorique	1	2%
Normale	7	14,3%
Total	49	100%

Les micro-calcifications classées BI-RADS 4 constituent le groupe prédominant (44%) suivi des BI-RADS 5 (31%) et des BI-RADS 3 (25%).

Nous avons repéré 21 opacités, dont 15 opacités rondes et 6 opacités stellaires. Trois lésions à type de distorsion architecturale ; classées BI-RADS 4 ; ont été trouvées.

Sept lésions n'avaient pas de traduction mammographiques et n'ont été retrouvées qu'à l'échographie mammaire (Tableau 4). Les 49 lésions de notre étude ont été repérées par Harpon. 67,3% des repérages ont été effectués sous échographie et 32,7% sous stéréotaxie. Le Harpon a été mis au centre de la lésion dans 85% des cas. Le délai moyen entre la mise du Harpon et la biopsie-exérèse était de 4 heures. Les 38 patientes qui répondaient aux critères de l'hospitalisation ambulatoire ; à savoir : domicile situé à moins de 100 km du CMNT, risque anesthésique faible (ASA I ou II), accompagnant adulte disponible à domicile durant la 1ère nuit ; ont été opérées le jour même de la mise du harpon au service de radiologie de l'HCN, avec une durée d'hospitalisation moyenne de 7 heures au service. Les autres ont eu une hospitalisation traditionnelle avec

Tableau 4 : Lésions révélées par l'échographie

	Motifs du bilan radiologique	Mammographie	Lésions échographiques non vues à la mammographie	Histologiques
Cas-1	Mastodynies	Seins denses	- Lésion nodulaire retroaréolaire gauche de 11mm BI-RADS 3	Adénofibrome
Cas-2	Écoulement sanguinolent	Densité intermédiaire	- Nodule hypoéchogène QSIG 10mm BI-RADS 3	MFK sans atypies
Cas-3	Mastodynies	Seins denses	- Nodule hypoéchogène QSID 13mm BI-RADS 3	Adénofibrome
Cas-4	Mastodynies	Seins denses	- Lésion nodulaire 5mm du QSIG BI-RADS 4	Adénome myxoïde
Cas-5	Abcès du sein traité	Seins denses hétérogènes	- Lésion hypoéchogène QSEG 8mm BI-RADS 4 - Lésion rétromamelonnaire du sein droit BI-RADS 3	Galactophorite ectasiant
Cas-6	Dépistage	Seins denses hétérogènes	Deux lésions échogènes rétroaréolaires du sein droit de 5 et 3mm BI-RADS 4	MFK proliférante avec atypies
Cas-7	Dépistage	Seins denses	Lésion nodulaire repérée QSEG 9 mm BI-RADS 4	Carcinome tubuleux

une durée moyenne de 24 heures. L'exérèse de la lésion repérée a été effectuée sous anesthésie générale. Une radiographie de la pièce opératoire a été réalisée en cas de micro-calcifications pour vérifier l'ablation de tout le foyer. Quarante quatre patientes ont subi une tumorectomie. La durée moyenne de cette intervention était de 21 minutes. Chez 3 de ces patientes, le résultat positif de l'examen extemporané a conduit à la réalisation d'un curage axillaire.

L'examen extemporané a été pratiqué pour sept patientes chez qui une lésion solide a été découverte en per-opératoire. Les résultats ont été résumés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Résultats de l'examen extemporané

	Examen extemporané	Examen histologique définitif
Cas-1	Bénin	Adénofibrome
Cas-2	Bénin	Dystrophie fibro-kystique
Cas-3 (2 harpons)	CCI bifocal	CCI bifocal 12 et 6 mm SBR 3
Cas-4	CIC de haut grade	CIC de haut grade
Cas -5	Épithéliose ARAP*	Adénome myxoïde
Cas-6	Épithéliose ARAP*	2 nodules Aschoff
Cas-7	CCI bifocal	CCI bifocal

* ARAP : Réponse différée, attendre examen anatomopathologique définitif

Une seule patiente a présenté un hématome en postopératoire, soit un taux de complications de 2,2%.

Concernant l'examen anatomopathologique définitif ; les lésions bénignes étaient les plus fréquentes (75,6% des cas). Les lésions frontières (MFK proliférante avec atypie) représentaient 2% des cas.

Un quart des lésions repérées par Harpon étaient des cancers infra-cliniques. Le taux des lésions malignes était de 22,4% avec neuf cancers du sein dont deux bifocaux. La nature de ces cancers ainsi que le traitement ont été résumés dans le tableau 6. Le taux de cancer in situ est de 33,3% et celui des cancers infiltrants est de 66,6%.

Le bilan d'extension des cancers infra-cliniques était dans tous les cas négatif.

Dans notre étude, la VPP de malignité des micro-calcifications est de 43,7%. Elle est de 100%, 28,6% et de 0% pour les lésions classées BI-RADS 5, BI-RADS 4 et 3 respectivement. La VPP de malignité de l'ensemble des opacités est de 14% : Elle est de 75% pour les opacités classées BI-RADS 5. 14,5%, pour les BI-RADS 4. Aucune lésion maligne n'a été retrouvée dans le groupe BI-RADS 3. La VPP de malignité de toutes les lésions classées BI-RADS 5 est de 88,8% avec une seule lésion bénigne correspondant à un nodule d'Aschoff. La VPP de malignité des lésions classées BI-RADS 4 est de 17,6%. Le taux de lésions frontières retrouvées dans le groupe BI-RADS 4 est de 5,8%.

DISCUSSION

L'étude des facteurs de risque du cancer du sein constitue une étape importante dans l'indication d'un repérage préopératoire des lésions infra-cliniques.

L'âge de la patiente représente l'un des principaux facteurs [1]. Mais on remarque que dans notre série, l'âge de survenue du cancer du sein est inférieur à celui des séries occidentales [2]. La nulliparité, l'âge tardif de la première grossesse (>35 ans) et le statut ménopausique sont aussi des facteurs de risque avéré de cancer du sein [1]. Les antécédents personnels et familiaux de cancer du sein augmentent le risque de survenue de cancer du sein de 2 à 5 [3]. Dans notre série, 5 patientes avaient un antécédent de cancer du sein dans la famille.

Le dépistage du cancer du sein permet le diagnostic des tumeurs à un stade précoce. La mammographie représente la méthode de référence pour le dépistage du cancer du sein [4, 5]. Dans notre série, le repérage a été pratiqué dans le cadre du dépistage de masse dans 22% des cas et sur prescription individuelle chez 31,1% de nos patientes. Le taux de lésions malignes dans ce cas était de 30%, taux assez proche de celui de Mokaddem [6] qui était de 29,4%. Ce taux est relativement faible et loin des 50% recommandés [7].

Une symptomatologie mammaire, principalement des mastodynies associée à aux mastopathies complexes accompagnant le cancer du sein était à l'origine de la découverte de 46,6% des lésions infra-cliniques de notre série [8]. 19% de lésions malignes ont été découvertes dans ce groupe.

Tableau 6 : Nature et prise en charge des cancers infra-cliniques

	Lésion radiologique	Histologie	Traitement chirurgical	Curage axillaire	Traitement adjuvant
Cas-1	Microcalcifications BI-RADS 5	CIC haut grade	Mastectomie + Prélèvement ganglionnaire	16 N-	Aucun
Cas-2	Microcalcifications BI-RADS 5	CIC haut grade	Mastectomie + Prélèvement ganglionnaire	10N-	Aucun
Cas-3	Microcalcifications BI-RADS 5	CIC multifocal haut grade	Mastectomie + Prélèvement ganglionnaire	18N -	Aucun
Cas-4	Microcalcifications + opacité (2 Harpons) BI-RADS 5	CCI bifocal 12 et 6mm SBR 3, RH positifs	Mastectomie + Prélèvement ganglionnaire	15 N -	Chimiothérapie Radiothérapie Hormonothérapie
Cas-5	Opacité BI-RADS 5	CCI bifocal + CIC prédominant SBR 2, RH positifs	Mastectomie + Prélèvement ganglionnaire	15 N-	Radiothérapie Chimiothérapie Hormonothérapie
Cas-6	Opacité BI-RADS 5	CCI 8 mm SBR 1, RH négatifs	TCA*	15 N-	Radiothérapie
Cas-7	Microcalcifications + lésion hypoéchogène (2 Harpons) BI-RADS 4	CCI multifocal + néoplasie intra lobulaire extensive SBR 2, RH positifs	Mastectomie + Prélèvement ganglionnaire	1+/ 19	Chimiothérapie Radiothérapie Hormonothérapie
Cas-8	Microcalcifications BI-RADS 5	CCI multifocal + CIC SBR 3, RH négatifs	Mastectomie + Prélèvement ganglionnaire	13 N-	Chimiothérapie Radiothérapie
Cas-9	Lesion hypoéchogène BI-RADS 4	Carcinome tubuleux SBR 1, RH positifs	TCA*	10 N-	Radiothérapie Hormonothérapie

* TCA : Tumorectomie et curage axillaire

Le repérage préopératoire d'une lésion mammaire infra-clinique peut être effectué par mise en place d'un repère métallique : Harpon ou par repérage de la projection à la peau. Il peut être orienté en mammographie simple, en stéréotaxie ou en échographie [9].

La technique utilisée dans notre travail est le repérage préopératoire par Harpon. La mise en place de repères

métalliques appelés Harpons est de plus en plus utilisée grâce aux progrès des méthodes de guidage. Le guidage échographique est la technique la plus simple lorsque la lésion est « échovisible » [10].

Le guidage mammographique est utilisé à chaque fois que le guidage échographique est impossible, ce qui est le cas de la plupart des groupements de microcalcifications ou des petites

opacités non visibles en échographie [11]. Le repérage préopératoire par Harpon a une excellente fiabilité et un taux d'échec n'excédant pas 2% [12, 13, 14].

Nous avons réalisé le repérage par Harpon sous échographie chaque fois que la lésion avait une traduction échographique : 63,3% des cas et sous guidage mammographiques par stéréotaxie dans 36,7% des cas.

Dans notre étude le Harpon a été placé au centre de la lésion dans 85%. La distance maximale séparant la lésion de la pointe du harpon était de 10 mm dans notre série.

La mobilisation secondaire du repère une cause majeure d'échec. Si la radiographie de la pièce opératoire ne retrouve pas la lésion, on est obligé de prélever plusieurs fragments ce qui rend l'exérèse inutilement étendue. Le taux d'échec du prélèvement avec nécessité de recoups varie selon les équipes de 1 à 10% [15]. Nous avons répertorié un seul cas déplacement secondaire du Harpon (2%).

Les complications sont rares (<1%) [16]. La survenue d'un hématome lors de la mise en place de l'aiguille est rare, une compression est alors nécessaire. Il est habituel de citer le pneumothorax par pression intempestive d'une aiguille introduite par voie antéropostérieure, chez une patiente maigre et lors du repérage d'une lésion profonde. Cette complication est exceptionnelle, impossible sous stéréotaxie. Lorsque la patiente est très maigre et la lésion profonde, il vaut mieux implanter l'aiguille-guide parallèlement à la paroi thoracique. Nous n'avons répertorié aucune complication dans notre étude.

Pour l'exérèse des lésions infra-cliniques, la glande doit être sectionnée au bistouri à lame froide ou aux ciseaux [17]. L'incision glandulaire est faite au moins 10 à 15 mm au-delà du siège présumé du Harpon, jusqu'au plan pectoral. En effet les lésions histologiques peuvent être plus étendues ou juste à côté de la zone de micro-calcifications [18] [19].

La radiographie de la pièce opératoire permet de vérifier le caractère adéquat de l'exérèse. Dans notre série, la radiographie de la pièce a été réalisée systématiquement en cas de micro-calcifications avec lecture immédiate. Les micro-calcifications repérées ont été retrouvées à la radiographie de la pièce opératoire dans 93,75% des cas. La pièce orientée est adressée avec les renseignements fournis par le chirurgien à l'anatomopathologiste permettant ainsi de choisir l'axe des coupes sériées pour établir des mesures précises de la lésion, de cibler les zones sur lesquelles les coupes sériées seront resserrées, et de repérer les îlots périphériques [20].

Le taux de lésions malignes découvertes à l'examen histologique définitif, dans notre étude, était de 22%. Ce taux est plus faible que la plupart de ceux retrouvés dans la littérature [1,21]. Ceci pourrait s'expliquer par la proportion élevée de lésions classées BI-RADS 3. L'étude de Miras [22] a montré que l'amélioration de la qualité du matériel de dépistage et l'augmentation des micro-biopsies permettaient de réduire le nombre de biopsies chirurgicales inutiles. Il est à signaler qu'on ne dispose pas en Tunisie de mammotomes permettant une biopsie percutanée des micro-calcifications ce qui explique notre recours plus large à la biopsie chirurgicale.

Pour les micro-calcifications, la VPP de malignité selon la classification de BI-RADS est <5% ,19% et >70% pour les

lésions classées BI-RADS 3, BI-RADS 4 et BI-RADS 5 respectivement [23] [24]. Les VPP correspondantes dans notre étude étaient de 0%, 25,6% et 100%.

Concernant les opacités stellaires, la VPP de malignité est entre 88 et 94% dans la littérature [25] [26]. Dans notre étude, elle est de 75%.

Certaines tumeurs malignes peuvent se présenter sous forme d'opacités rondes comme le carcinome médullaire, colloïde et papillaire, ainsi que les sarcomes et les métastases [27]. Dans notre série, les 18 opacités rondes ne correspondaient pas à des lésions malignes.

Selon Newstead et al. [27], 5,5% des CCI et 30% des CLI se caractérisent par des distorsions architecturales. Dans notre série, les trois distorsions architecturales ont été classées BI-RADS 4 et correspondaient histologiquement à deux MFK et à un nodule d'Ashoff.

L'échographie mammaire doit compléter chaque mammographie lorsque les seins sont denses [28]. Dans notre étude, cet examen a permis de retrouver 7 lésions non détectées par la mammographie. L'échographie mammaire a une sensibilité de 80% et une spécificité supérieure à 85%. Le couple mammographie- échographie mammaire a une sensibilité globale de 100% et une spécificité globale de 85% [29].

La détection précoce des lésions mammaires infra-cliniques par le dépistage de masse organisé représente actuellement la meilleure chance de guérison [30]. Mais l'augmentation du nombre d'explorations chirurgicales pour ces lésions non palpables engendre un surcoût non négligeable et il convient de tout mettre en œuvre pour le limiter. La réduction de la durée d'hospitalisation participe à réduire le coût lié au dépistage du cancer du sein [31]. Dans une série tunisienne parue en 2006 [32], portant sur 173 cas de lésions infra-cliniques opérées après repérage par Harpon, la durée moyenne d'hospitalisation moyenne était de 3 jours.

Dans notre série, le taux de succès de la chirurgie ambulatoire atteint 84,5% avec une durée moyenne de 7 heures d'hospitalisation.

CONCLUSION

Le cancer du sein représente actuellement un véritable problème de santé publique en Tunisie en raison de son incidence et de sa mortalité. La détection précoce de lésions mammaires infra cliniques par le dépistage représente actuellement la meilleure chance de guérison.

Toutes les lésions infracliniques ; dans notre série ; ont été classées selon la classification BI-RADS de l'ACR en BI-RADS 3, BI- RADS 4 et BI-RADS 5 dans 47%, 34,7% et 18,3% respectivement.

Le repérage par Harpon des lésions mammaires infra-cliniques est une technique ayant une très bonne faisabilité avec un taux d'échec très faible et engendrant très peu de complications. Nous avons réalisé ce repérage sous échographie dans 63,3% des cas. Le guidage mammographique par stéréotaxie a été utilisé dans 36,7% des cas.

La chirurgie des lésions mammaires non palpables est réalisable en ambulatoire en toute sécurité, elle a été pratiquée dans 84,5% des cas dans notre série. Outre la réduction du coût de la prise en charge, elle présente de nombreux avantages psychologiques avec une dédramatisation de l'acte opératoire et une diminution de l'anxiété ainsi qu'une plus grande participation familiale permettant une meilleure acceptation de la maladie. Le taux de

lésions malignes découvertes après la chirurgie est de 22%. Le taux de cancer in situ est de 33,3% et celui des cancers infiltrants de 66,6%. Le repérage par Harpon, nécessite donc une collaboration étroite entre le chirurgien-gynécologue, l'anesthésiste-réanimateur, le radiologue et l'anatomopathologiste afin de bien poser les indications et de réaliser le geste chirurgical adéquat.

Références

- Cottu PH, Cojean-Zelek I, Bourstyn E et al. Analyse rétrospective multivariée de la corrélation radio-histologique des lésions infra cliniques du sein. *Rev Med Interne* 2000; 21:337-43
- Ben Gobrane H, Fakhfakh R, Rahal K et al. Pronostic du cancer du sein à l'Institut de Carcinologie Salah Azaïez de Tunis. *East Mediterr Health J* 2007; 13:309-18
- Maalej M, Hentati D, Messai T, Kochbati L et al. Breast cancer in Tunisia in 2004: a comparative clinical and epidemiological study. *Bull Cancer* 2008 ; 95 :5-9
- Balu-Maestro C, Chapellier C, Souci J et al. Dépistage du cancer du sein : quelle imagerie pour quelles femmes ? *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2010 ; 39:3-10
- Micksche M, Lynge E, Diehl V et al. Recommandations pour le dépistage du cancer dans l'Union européenne. *Bull Cancer* 2001;88:687-92
- Mokaddem W. Le dépistage organisé du cancer du sein par la mammographie chez la femme de 40 à 69 ans dans le gouvernorat de l'Ariana : Résultats du 1er tour. A propos de 5325 cas. Thèse de médecine, Tunis 2007
- Perry N, Broeders M, de Wolf C et al. European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. *Ann Oncol* 2008; 19:614-22
- Tresadern JC, Asbury D, Hartley G et al. Fine-wire localization and biopsy of non-palpable breast lesions. *Br J Surg* 1990;77:320-2.
- Bussièrès E, Barreau B, de la Quintane BD et al. Les prélèvements mammaires en stéréotaxie : macrobiopsies avec aspiration et biopsies chirurgicales stéréotaxiques. *Gynecol Obstet Fertil* 2003 31:256-64
- Rizzato G, Guiseptti GM, Bonifacio A, Chersevani R, Baldassare S, Ranieri E. Breast ultrasound. Bologna: Editoriale Grasso, 1993
- Silverstein MJ, Gamagami P, Masetti R, Legmann MD, Craig PH, Gierson ED. Results from a multidisciplinary breast center. Analysis of disease discovered. *Surg Oncol Clin N Am* 1997; 6:301-14
- Hastrich DJ, Dunn JM, Armstrong JS et al. Diagnostic and therapeutic aspects of fine-wire localization biopsy for impalpable breast cancer. *Br J Surg* 1992; 79:1038-4
- Silverstein MJ, Gamagami P, Colburn WJ et al. Nonpalpable breast lesions: diagnosis with slightly overpenetrated screen-film mammography and hook wire-directed biopsy in 1,014 cases. *Radiology* 1989; 171:633-8
- Chadwick DR, Shorthouse AJ. Wire-directed localization biopsy of the breast: an audit of results and analysis of factors influencing therapeutic value in the treatment of breast cancer. *Eur J Surg Oncol* 1997; 23:128-33.
- Hall FM, Storella JM, Silverstone DZ, Wyshak G. Nonpalpable breast lesions: recommendations for biopsy based on suspicion of carcinoma at mammography. *Radiology* 1988; 167:353-8.
- Helvie MA, Ikeda DM, Adler DD. Localization and needle aspiration of breast lesions: complications in 370 cases. *Am J Roentgenol* 1991; 157:711-4
- Dauplat J, Depadt G, Abbes M et al. Standards, options and recommendations for the practice of oncologic surgery. National Federation of Centers for the Fight against Cancer. *Bull Cancer* 1995; 82:795-810.
- Holland R, Hendriks JH, Vebeek A et al. Extent, distribution, and mammographic/histological correlations of breast ductal carcinoma in situ. *Lancet* 1990 ; 335:519-22
- Fondrinier E, Lorimier G. Current management of ductal carcinoma in situ. *Eur J Surg Oncol* 1998; 24:155-6
- Charpin C, Bonnier P, Habib MC et al. X-raying of sliced surgical specimens during surgery: an improvement of the histological diagnosis of impalpable breast lesions with microcalcifications. *Anticancer Res* 1992; 12:1737-46
- Schwartz GF, Carter DL, Conant EF, Gannon FH, Finkel GC, Feig SA. Mammographically detected breast cancer. Nonpalpable is not a synonym for inconsequential. *Cancer* 1994;73:1660-5
- Miras T, Seffert P, Mehdi A. Les lésions mammaires infra cliniques. A propos d'une étude rétrospective de 261 cas. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2000;29:469-77
- Lazarus E, Mainiero MB, Schepps B, Koelliker SL, Livingston LS. BI-RADS lexicon for US and mammography: interobserver variability and positive predictive value. *Radiology* 2006; 239:385-91
- Resende LM, Matias MA, Oliveira GM et al. Evaluation of breast microcalcifications according to Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) and Le Gal's classifications. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2008; 30:75-9
- Cherel P, Becette V, Hagay C. Stellate images: anatomic and radiologic correlations. *Eur J Radiol* 2005; 54:37-54
- Venkatesan A, Chu P, Kerlikowske K et al. Positive predictive value of specific mammographic findings according to reader and patient variables. *Radiology* 2009; 250:648-57
- Newstead GM, Baute PB, Toth HK. Invasive lobular and ductal carcinoma: mammographic findings and stage at diagnosis. *Radiology* 1992; 184:623-7
- Zonderland HM, Coerkamp EG, Hermans J et al. Diagnosis of breast cancer: contribution of US as an adjunct to mammography. *Radiology* 1999; 213:413-22
- Ozdemir A, Oznur II, Vural G et al. TI-201 scintigraphy, mammography and ultrasonography in the evaluation of palpable and nonpalpable breast lesions: a correlative study. *Eur J Radiol* 1997; 24:145-54
- Kerlikowske K, Grady D, Rubin SM, Sandrock C, Ernster VL. Efficacy of screening mammography, a meta-analysis. *JAMA* 1995;273:149-54
- Wait SH. Le coût du dépistage du cancer du sein. *Bull Cancer* 1996 ;83:769-72
- Hadj Taieb H. Prise en charge des lésions mammaires infra-cliniques : A propos de 173 observations. Thèse de médecine, Sfax 2006.