

Thorax-Paroi

L'exploration scanographique de la paroi thoracique dans les cancers mammaires

J. STINES (1), S. BECKER (1), M. CLAUDON (2)

Summary : Investigation of the chest wall in carcinoma of the breast

Abnormalities of the chest wall are common at the time of initial assessment and above all in cases of locoregional recurrence of breast carcinomas. Computed tomography is currently the most useful means of investigation of the chest wall. It may reveal lesions not suspected clinically. Despite its value, it should not be requested routinely. It should be carried out if clinical examination and standard X-rays do not provide sufficient information for decisions concerning management. When there is locoregional recurrence of a carcinoma of the breast, computed tomography is essential whenever a radical local surgical appearance or curative radiotherapy is envisaged.

Key words

Computed tomography. Chest wall. Carcinoma of breast. Locoregional recurrence.

Résumé

Les anomalies de la paroi du thorax sont fréquentes lors du bilan initial, et surtout en cas de récurrence loco-régionale des cancers mammaires. La scanographie est actuellement l'examen le plus utile pour étudier la paroi thoracique. Elle peut mettre en évidence des lésions non suspectées cliniquement. Malgré sa valeur, elle ne sera pas systématique. Elle devra être pratiquée si l'examen clinique et les clichés conventionnels sont insuffisants pour décider du traitement. En cas de récurrence loco-régionale d'un cancer du sein, l'examen scanographique est indispensable chaque fois que l'on envisage de faire un geste chirurgical local radical ou un traitement radiothérapique curatif.

Mots clés

Scanographie. Paroi thoracique. Cancer du sein. Récurrence loco-régionale.

Le rôle de la scanographie dans l'exploration de la paroi thoracique est bien reconnu. Aucune autre technique radiologique ne permet une étude anatomique aussi précise et un meilleur bilan lésionnel [2, 20, 22]. Gouliamos [10] a montré l'intérêt de l'étude scanographique de la paroi thoracique dans les cancers mammaires. D'autres auteurs se sont intéressés aux récurrences pariétales [15, 22, 23, 24] et ganglionnaires [7, 16, 23] et à l'exploration de la glande mammaire. Le champ d'application potentiel de la scanographie en matière de bilan d'extension et de surveillance des cancers du sein est vaste mais les indications sont en réalité limitées.

L'ÉTUDE DE LA PAROI

La scanographie permet d'explorer en même temps la paroi, le poumon, le médiastin et les plèvres mais

également les aires ganglionnaires mammaires internes, sus-claviculaires et axillaires. Des coupes jointives d'une épaisseur de l'ordre de 10 mm sont généralement suffisantes, avec toutefois la nécessité d'utiliser successivement des fenêtres adaptées à l'étude de l'os, du poumon et des parties molles. Des coupes plus fines pourront être faites à la demande pour préciser un élément de la paroi thoracique ou le parenchyme pulmonaire. L'injection I.V. de produit de contraste facilite le repérage de vaisseaux mammaires internes et axillaires et rehausse certaines lésions tumorales [19] (fig. 1a). Pour les contrôles après mastectomie, Shea [22] considère que l'injection brachiale de produit de contraste donne peu d'informations supplémentaires et qu'elle provoque systématiquement des artéfacts sur la paroi thoracique homolatérale. L'utilisation de produit de contraste dilué permet de pallier à cet inconvénient.

La paroi thoracique comprend le cylindre pariétal, le diaphragme et l'orifice cervico-thoracique. On peut y rattacher pour l'étude scanographique, l'aisselle et la glande mammaire. Le sein est séparé du plan osseux costal par les muscles pectoraux et le grand dentelé. Les éléments glandulaires se distinguent de la graisse qui les entoure. Les plans graisseux et la topographie permettent d'identifier les

Ce travail a été réalisé au Centre Alexis-Vautrin (Directeur : Professeur C. Chardot).

(1) Service de Radiologie, Centre Alexis-Vautrin, avenue Bourgogne, 54511 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex.

(2) Service de Radiologie, CHU de Brabois, 54511 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex.

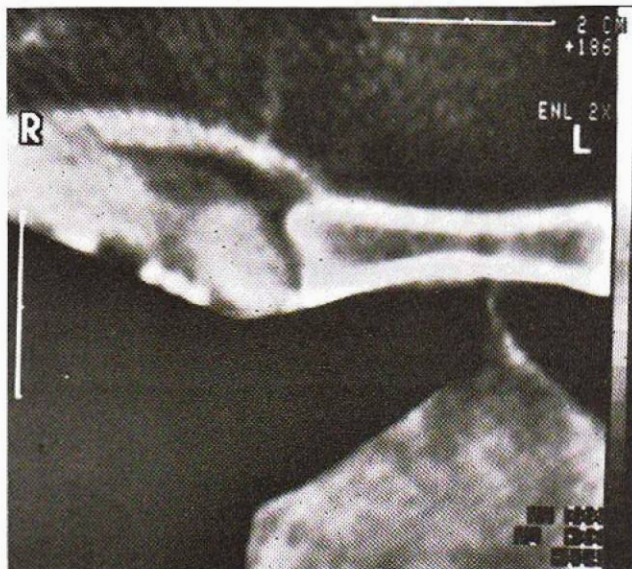


Fig. 1. — Articulation chondro-sternale normale. Cartilage costal bien visible. Rehaussement des vaisseaux mammaires internes après injection IV d'iode. La corticale sternale est régulière.

muscles de la paroi. Le plan graisseux extrapleurale est parfois d'identification délicate et le fascia endothoracique est souvent indissociable des deux feuillets pleuraux. Dans ce cas, on risque de confondre la graisse intercostale avec la graisse extrapleurale [2].

La corticale sternale est bien visible sur les coupes axiales. Elle est fine et régulière sur le corps sternal (fig. 1). Au niveau du manubrium, l'obliquité du plan cortical par rapport au plan de coupe entraîne par l'effet de volume partiel une mauvaise définition du plan osseux postérieur, ce qui peut poser des problèmes de diagnostic différentiel avec une ostéolyse [9]. Il existe des variantes avec en particulier un aspect flou des bords du corps sternal au niveau des articulations chondrosternales, des petites zones de densité tissulaire à la jonction du sternum et des cartilages chondrosternaux et des zones d'ostéoclérose à la jonction du manubrium et de la xyphoïde avec le corps sternal [13]. En cas de difficultés la réalisation de coupes fines ou inclinées par rapport à la verticale peut être utile.

Pour l'exploration de l'aisselle, les bras doivent être positionnés de manière symétrique. En cas de gros bras et de lymphœdème, la seule solution possible est d'examiner les patients avec les bras le long du corps. L'étude des coupes scanographiques faites dans cette position est plus facile à cause de la symétrie, de l'absence d'artefacts et du relâchement musculaire [22]. Les vaisseaux axillaires sont bien visibles. Le trajet de l'artère sous-clavière est légèrement plus postérieur et supérieur que celui de la veine. Les vaisseaux axillaires et les éléments musculaires servent de repère pour le plexus brachial [14]. Fishman [7] considère comme normaux des ganglions ou aggrégats ganglionnaires dont la taille ne dépasse pas un centimètre, mais la mise en évidence de ganglions au sommet de l'aisselle est inhabituelle.

Les ganglions mammaires internes normaux font moins de 5 mm de diamètre et sont situés jusqu'à 3 cm le long du bord sternal dans la graisse située sous le fascia endo-thoracique entre les cartilages costaux. Il y a 3 à 5 ganglions de chaque côté du sternum situés principale-

ment au niveau des trois premiers espaces. On peut en trouver jusqu'au troisième espace intercostal. Il existe des communications entre la paroi thoracique droite et gauche à hauteur de la xyphoïde et du manubrium sternal ce qui peut expliquer la présence de lésions bilatérales. Dans des conditions d'examen habituelles, on voit peu de ganglions mammaires internes en scanographie [5]. Meyer [16] pense qu'une masse dont la taille dépasse 6 mm représente un ganglion pathologique.

Après traitement d'un cancer du sein, diverses anomalies peuvent être mises en évidence sur les coupes scanographiques [21, 23] :

- absence du sein et de certains éléments musculaires après mammectomie élargie,
- séquelles de curage mammaire interne avec amincissement de la paroi thoracique du côté opéré,
- prothèse mammaire en cas de reconstruction,
- lésions post-radiothérapiques de la paroi et surtout du poumon sous-jacent.

Après mammectomie élargie, le thorax devient souvent asymétrique, ce qui peut poser des problèmes d'interprétation radiologique pour l'étude des côtes et des cartilages costaux.

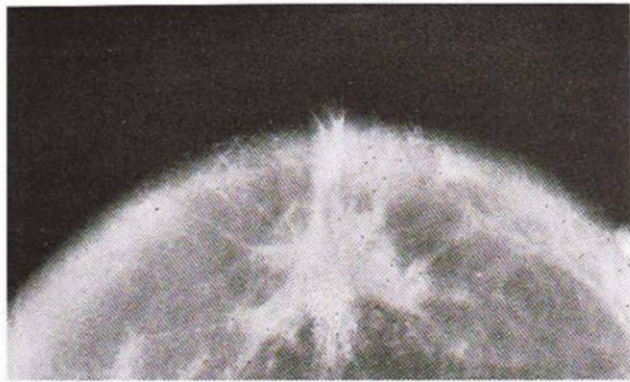
Il n'y a aucune spécificité tissulaire des anomalies scanographiques. Le contrôle cytologique ou histologique devrait donc être systématique si la récurrence tumorale n'est pas déjà prouvée. La ponction transcutanée des masses suspectes ne pose généralement aucun problème.

L'ÉTUDE SCANOGRAPHIQUE DU SEIN

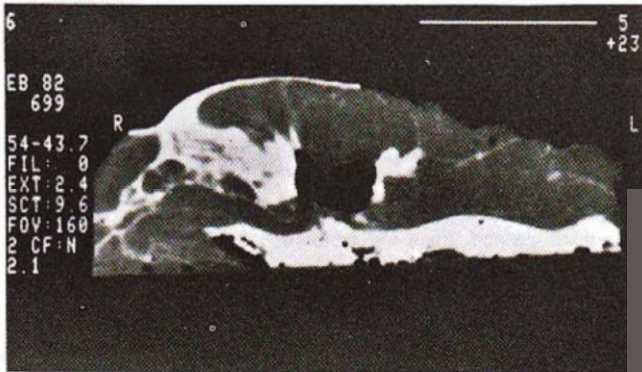
Le sein fait partie intégrante de la paroi thoracique. La scanographie peut montrer des lésions mammaires bénignes ou malignes, mais n'a que des indications exceptionnelles [18]. Le faible pouvoir de résolution spatiale et la difficulté pour mettre en évidence des calcifications, ne permettent pas à la scanographie de concurrencer la mammographie (fig. 2). Un cancer apparaît dans sa forme typique comme une lésion dense, à contours irréguliers avec des spicules s'étendant dans la graisse avoisinante. Après injection intraveineuse d'iode, le rehaussement en contraste est variable [3, 18] (fig. 3). Les calcifications ne sont généralement pas vues. Les autres signes de malignité sont l'existence d'adénopathies, d'une infiltration du muscle pectoral ou d'un épanchement pleural dans le cas de tumeurs très évoluées. Exceptionnellement, la scanographie pourra être pratiquée avant chirurgie pour évaluer le degré d'extension locale avant l'exérèse d'une tumeur étendue du sein (fig. 4).

L'EXPLORATION DES AIRES GANGLIONNAIRES

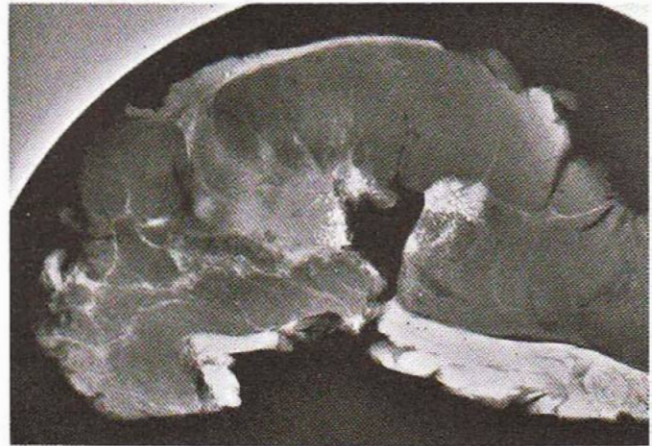
Le cancer du sein métastase dans les ganglions de l'aisselle, de la région sus-claviculaire, mais aussi de la région mammaire interne. 40 à 50 % des malades atteintes de cancer mammaire ont des adénopathies axillaires. La fréquence de l'envahissement ganglionnaire augmente avec la taille de la lésion primaire. L'envahissement ganglionnaire mammaire interne dépend de la taille et de la situation



a



b



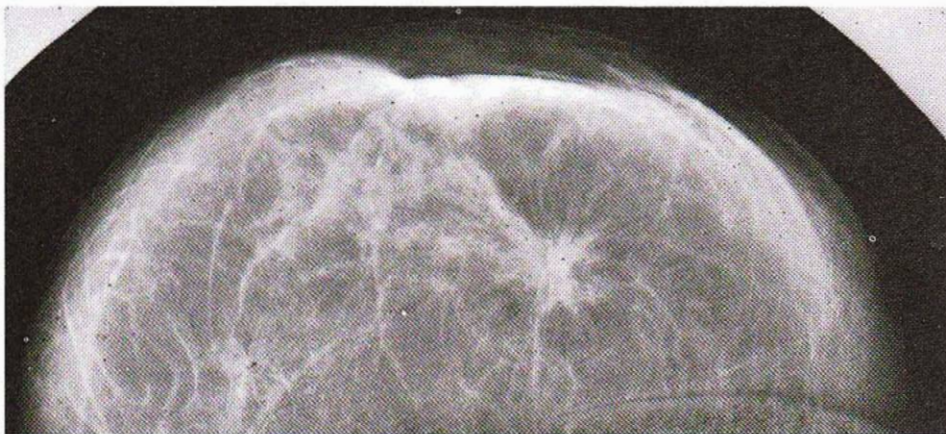
c

Fig. 2.

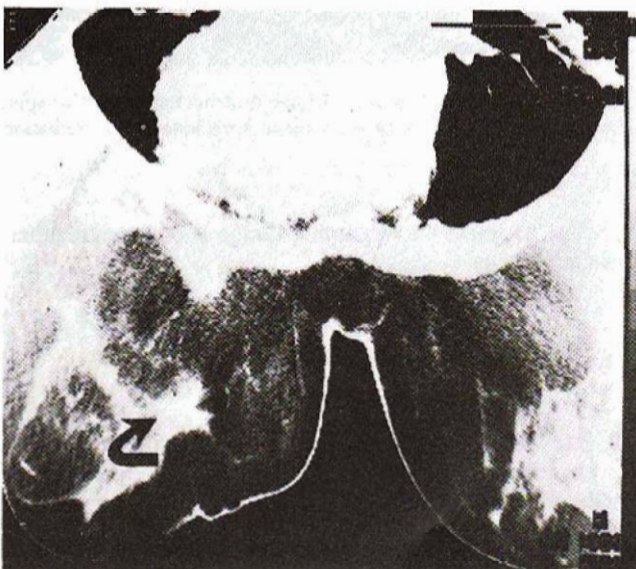
2a) Carcinome mammaire galactophorique avec microcalcifications très nombreuses bien visibles en mammographie.

2b) Etude scanographique de la pièce opératoire. Coupe en haute résolution. Les calcifications ne sont pas visibles et ne se traduisent que par une élévation de la densité dans les zones où elles sont très nombreuses.

2c) Radiographie d'une tranche prélevée sur la même pièce opératoire.



a

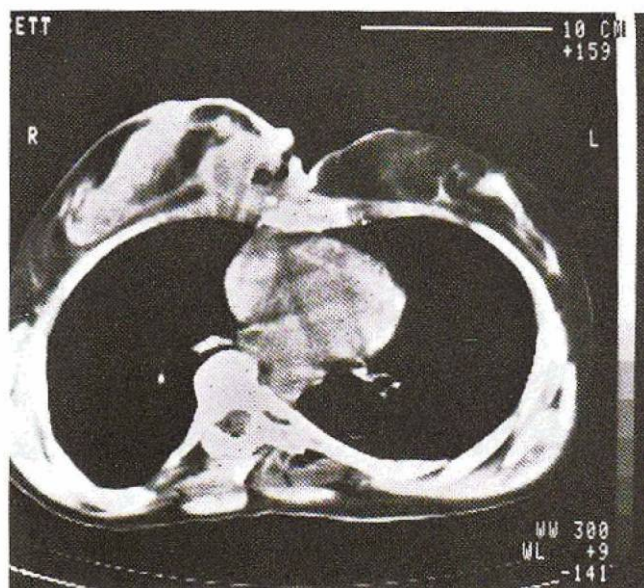


b

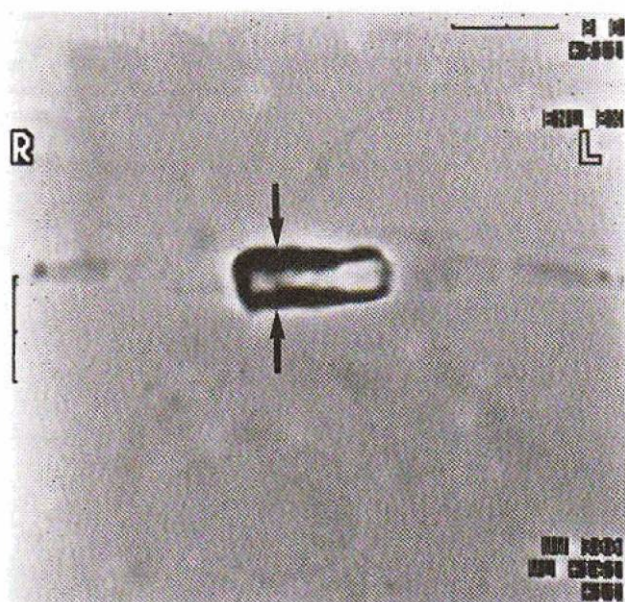
Fig. 3.

3a) Carcinome galactophorique du sein gauche.

3b) Même patiente. Coupe scanographique en procubitus. Opacité stellaire avec prise de contraste après injection IV d'iode (124 UH) (Z).



a



b

Fig. 4. — Infiltration tumorale résiduelle chez une malade traitée par chimiothérapie et irradiation pour une tumeur du sein. Examen scanographique demandé pour juger des possibilités d'une exérèse palliative de propreté.

4a) Absence d'extension mammaire interne et médiastinale.

4b) Envahissement sternal retrouvé à l'intervention se traduisant par une ostéosclérose localisée (→).

du cancer primitif dans le sein. Elle est plus élevée dans les cancers des quadrants internes et dépasse 50 % pour des tumeurs dont la taille est supérieure à 7 cm [11]. Au moment du diagnostic, les adénopathies mammaires internes sont souvent petites et indécélables par les examens complémentaires, y compris la scanographie. Dans les tumeurs évoluées ou lors des récidives, elles peuvent devenir volumineuses et être mises en évidence par les explorations radiologiques (fig. 5) ou isotopiques [4, 6, 15]. La détermination de l'épaisseur de la paroi thoracique par scanographie peut être utile dans le cadre de la dosimétrie avant irradiation pariétale ou mammaire interne en particulier lorsqu'on utilise une irradiation par électrons

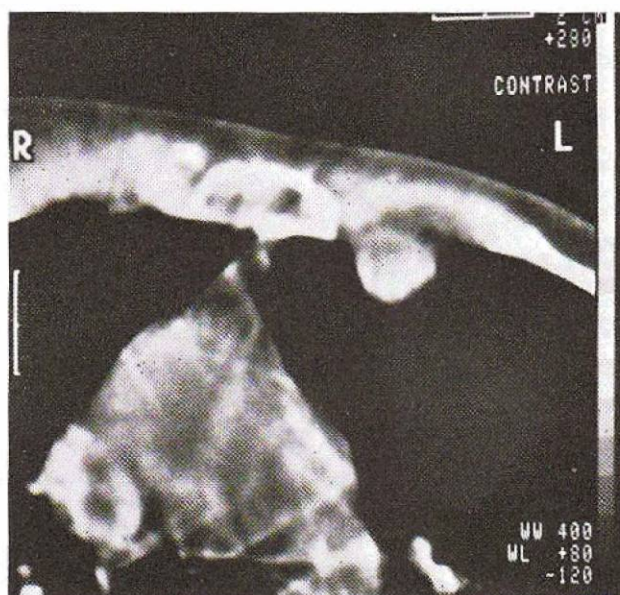


Fig. 5. — Adénopathie mammaire interne satellite d'un cancer mammaire gauche. Epaisseur de coupe : 9 mm. Taille du ganglion : 15 mm.

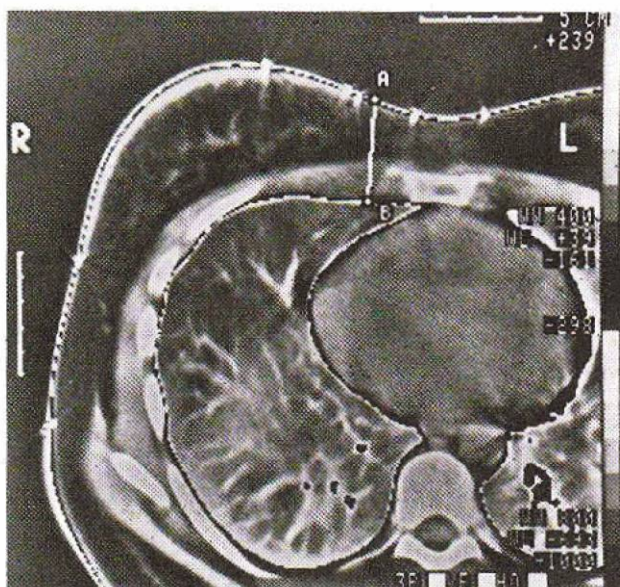
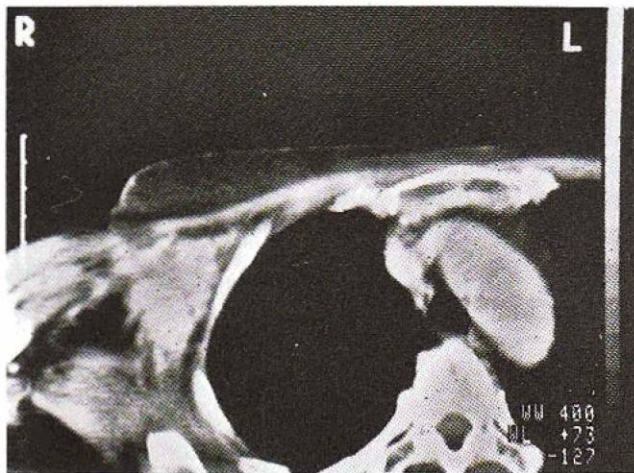


Fig. 6. — Cancer mammaire traité par tumorectomie et irradiation. Détermination de l'épaisseur de la paroi thoracique avant irradiation.

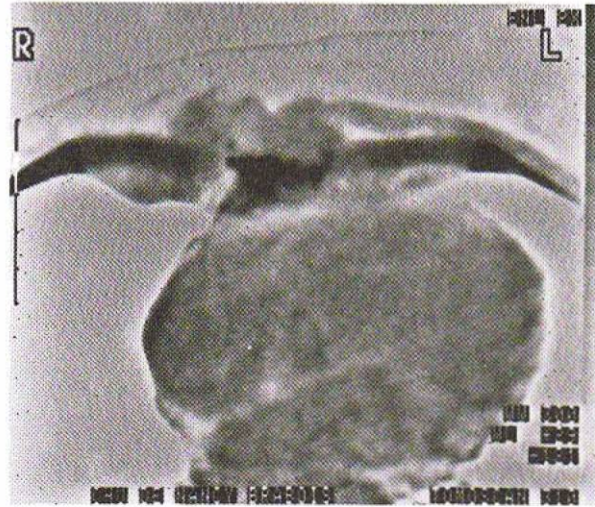
[19] (fig. 6), mais l'échographie donne les mêmes résultats à moindre frais.

LES RÉCIDIVES LOCO-RÉGIONALES

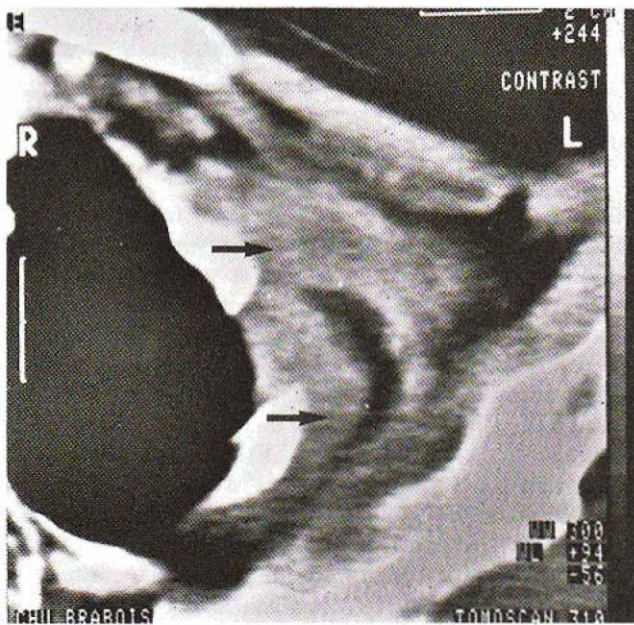
Dans les cancers mammaires, la paroi thoracique peut être envahie par contiguïté au cours de l'extension locale initiale. Elle peut être aussi le siège de lésions secondaires en cas de réévolution tumorale et de métastases. L'examen scanographique est très fiable dans le diagnostic des réévolutions tumorales [23]. Les mécanismes des récidives



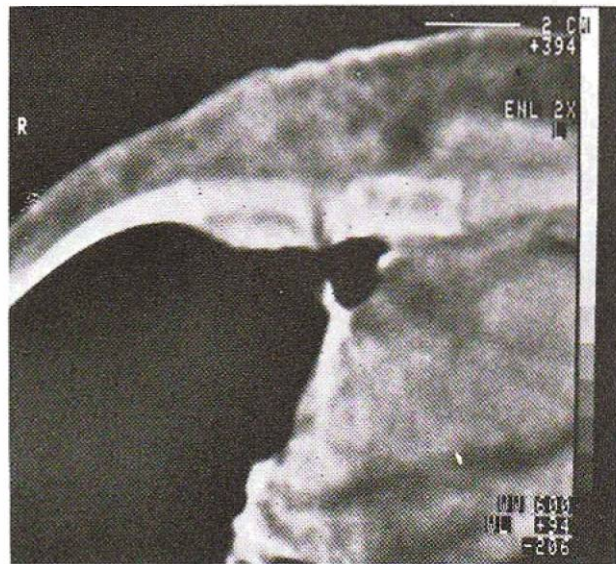
a



a



b



b

Fig. 7.

7a) Récidive locorégionale cliniquement évidente. Importante extension axillaire.

7b) Syndrome du plexus brachial 4 ans après traitement chirurgical d'un carcinome mammaire. Infiltration le long de l'axe vasculaire, épaissement du plan musculaire intercostal (→).

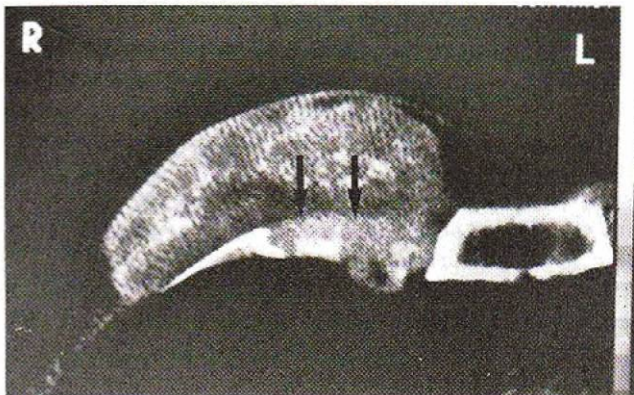
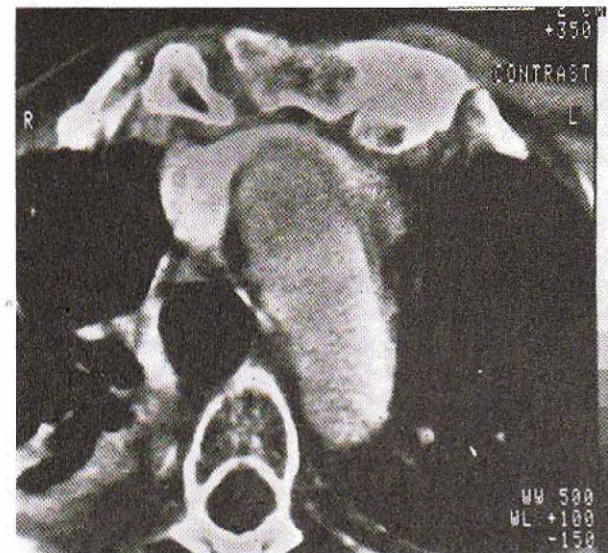


Fig. 8. — Récidive pariétale. Présence de calcifications dans la masse tumorale. Ganglion mammaire interne hypertrophié, non envahi lors du contrôle histologique. Il s'agit d'une forme inhabituelle du fait qu'il n'y avait aucune lésion tumorale endothoracique. Le cartilage costal est bien visible (→).



c

Fig. 9.

9a) Récidive pariétale avec extension de part et d'autre du cartilage costal qui paraît respecté. Lyse sternale.

9b) Même malade. Infiltration cutanée et sous-cutanée.

9c) Ostéolyse sternale et infiltration sterno-claviculaire droite.

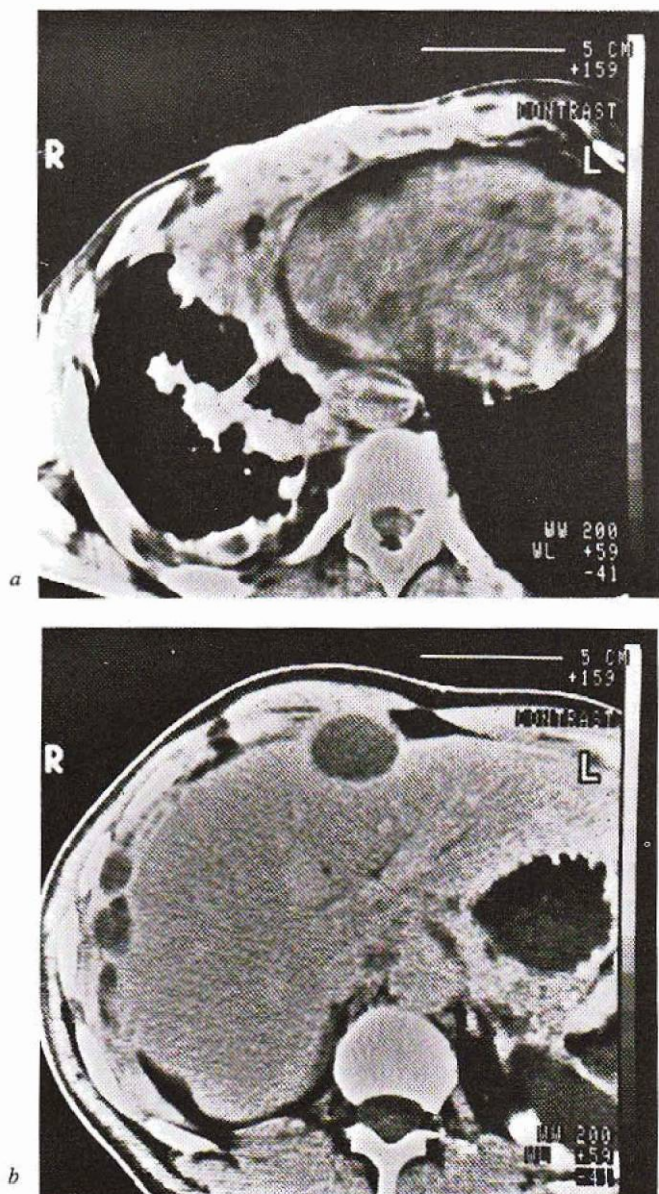


Fig. 10. — Carcinome mammaire à évolution lente.

10a) Extension intrathoracique d'un carcinome mammaire à évolution locorégionale isolée.

10b) Nodules tumoraux diffus. Extension jusqu'au dôme hépatique.

locales des cancers mammaires sont probablement multiples. On a incriminé l'excision incomplète, la contamination per-opératoire et la dissémination rétrograde à partir des chaînes lymphatiques intercostales et mammaires internes. La manifestation clinique la plus fréquente des récurrences loco-régionales des cancers mammaires est l'apparition de nodules de perméation sur la paroi thoracique au voisinage, ou plus rarement à distance de la cicatrice de mastectomie, associés ou non à des adénopathies sus-claviculaires et à des adénopathies axillaires.

La réévolution axillaire ou sus-claviculaire est parfois isolée et le problème clinique est celui d'un gros bras associé à des douleurs, à un syndrome plus ou moins typique du plexus brachial (fig. 7).

Les métastases mammaires internes peuvent faire issue sur la paroi thoracique à travers les premiers espaces intercostaux. Elles peuvent être isolées et tardives et on est

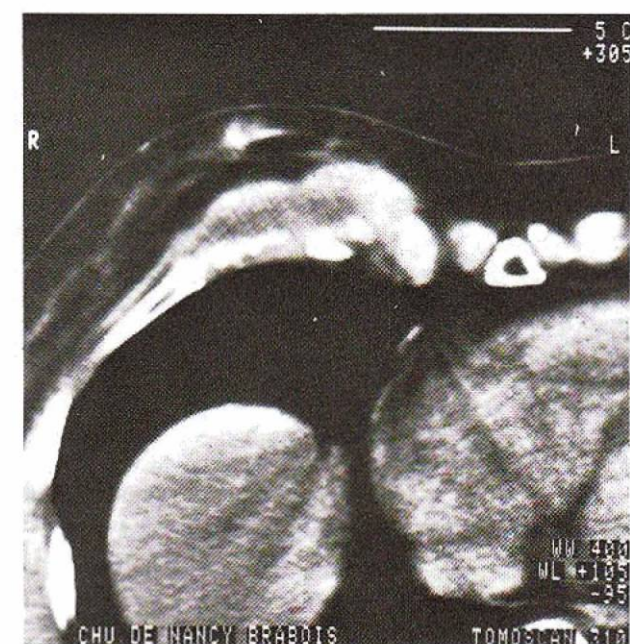


Fig. 11. — Cancer épidermoïde sur ulcération chronique chez une patiente traitée par radiothérapie pour un carcinome mammaire. La lésion maligne n'est pas discernable de l'infiltration non tumorale.

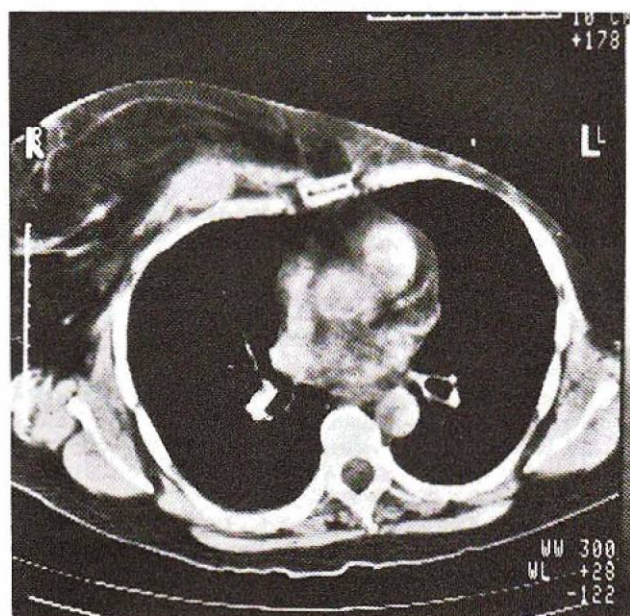
alors confronté au problème d'une tuméfaction thoracique antérieure douloureuse ou non, augmentant progressivement de volume. L'envahissement de la peau est tardif. Ces récurrences mammaires internes sont rares lorsque les malades ont eu antérieurement une radiothérapie sur les aires ganglionnaires correspondantes [25]. En scanographie, la lésion tumorale est généralement bien visible. Elle est le plus souvent homogène. Dans un cas nous avons mis en évidence des calcifications (fig. 8). L'infiltration pariétale antérieure s'accompagne toujours d'une lésion profonde postérieure de topographie mammaire interne. Les lésions superficielles et profondes sont presque toujours en continuité. Le cartilage costal repérable grâce à sa densité propre et à ses calcifications paraît le plus souvent respecté (fig. 9) et les vaisseaux mammaires internes ne sont plus identifiés. Le plan cutané peut selon le degré d'extension antérieure rester visible ou disparaître, mais hormis les cas avec ulcération évidente, il est difficile de juger de l'envahissement cutané. Des lésions associées sont souvent mises en évidence : adénopathies dans les autres gîtes ganglionnaires, lésions pulmonaires et pleurales, médiastinales, lésions osseuses costales ou vertébrales (fig. 10). L'envahissement osseux sternal est fréquent. On observe le plus souvent des aspects d'ostéolyse avec destruction des corticales, plus rarement des ostéocondensations (fig. 4).

Il n'y a pas cependant de critère scanographique permettant d'affirmer avec certitude l'envahissement tumoral dans un ganglion augmenté de volume. La figure 8 correspond à un faux positif. Dans ce cas, le ganglion hypertrophié a bien été retrouvé par le chirurgien, mais il n'était pas tumoral.

Chez les patientes ayant subi antérieurement une irradiation, les stigmates peuvent être retrouvés dans le poumon et le médiastin ou dans la paroi. La distinction entre l'infiltration tumorale et les lésions radiques est parfois difficile. La figure 11 illustre le cas d'une patiente traitée par radiothérapie et surrénalectomie pour un cancer mammaire. Quatorze ans plus tard, un cancer épidermoïde s'est développé sur une ulcération pariétale résiduelle. La lésion tumorale ne peut être distinguée des lésions radiques.



a

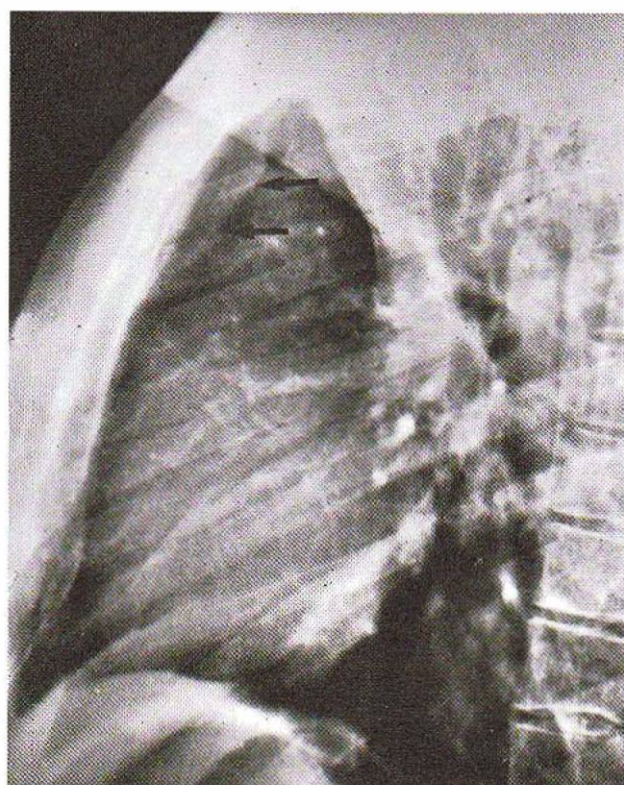


b

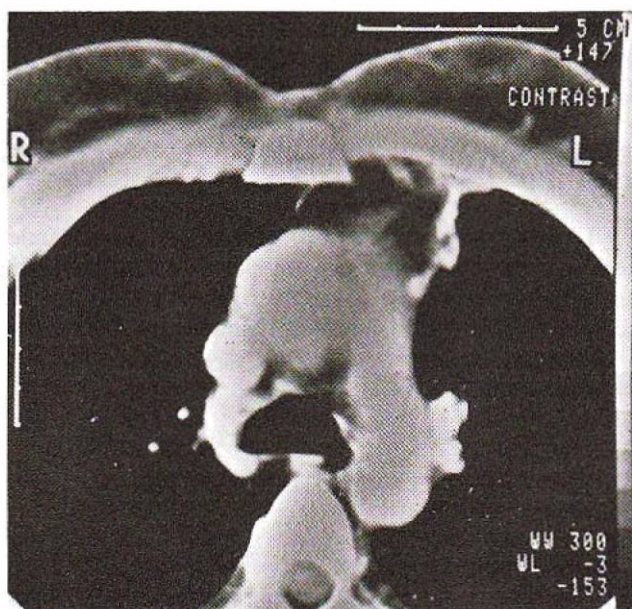
Fig. 12. — Récidives pariétales controlatérales sous le sein restant.
12a) Masse thoracique chez une patiente adressée pour des adénopathies cervicales.
12b) Nodule rétro-mammaire controlatéral découvert à l'examen scanographique.

Dans quelques cas exceptionnels, la récurrence peut se produire sur la paroi thoracique controlatérale en arrière du sein restant. Ce type de lésion s'explique par l'existence de collecteurs lymphatiques transversaux (fig. 12).

Lors de l'exploration systématique des patientes présentant une récurrence pariétale, des foyers non soupçonnés cliniquement sont retrouvés 1 fois sur 2. Il en est d'ailleurs de même chez les patientes qui ont une récurrence ganglionnaire axillaire ou sus-claviculaire [15]. Malgré les difficultés liées à la configuration anatomique, la scanographie permet d'évaluer l'extension locale dans les récurrences sus-claviculaires et axillaires [2]. Elle est utile pour le diagnostic différentiel entre une plexite radique et une



a



b

Fig. 13.

13a) Opacité rétrosternale haute chez une patiente traitée 2 ans auparavant par tumorectomie et irradiation externe pour un carcinome mammaire gauche (→).

13b) Coupe scanographique montrant que l'anomalie visible sur le cliché thoracique de profil correspond à un amas graisseux médiastinal.

réévolution locale et permet le repérage pour une ponction transcutanée dans les cas douteux [8].

Lors de la surveillance d'une patiente traitée pour un cancer mammaire on est de temps en temps confronté au problème de douleurs pariétales, d'une tuméfaction costale ou chondrosternale, d'une lésion inflammatoire cutanée ou

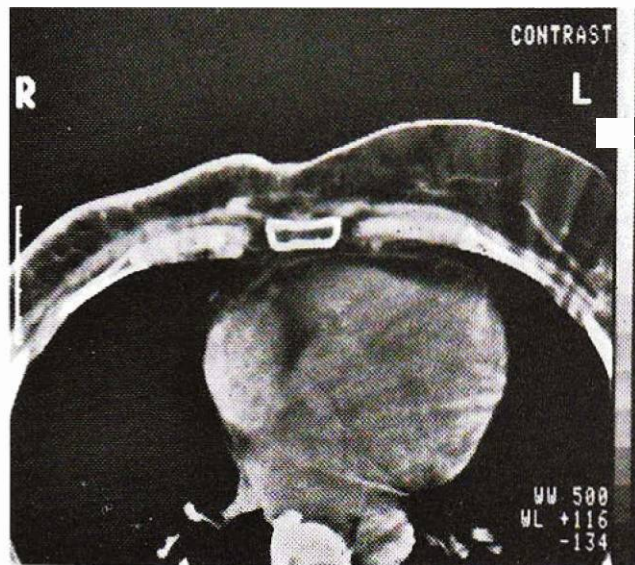


Fig. 14. — Placard inflammatoire pariétal chez une malade traitée par chirurgie et irradiation. Pas de masse tumorale ni d'adénopathie visible à l'examen scanographique. Biopsie négative. L'absence de récurrence est confirmée par l'évolution.

encore d'une opacité rétrosternale anormale sur le cliché thoracique de profil. Dans ces circonstances, la scanographie peut être d'un grand intérêt en montrant l'absence d'infiltration pariétale en profondeur et l'absence d'adénopathie mammaire interne (fig. 13 et 14).

LES MÉTASTASES OSSEUSES

Le diagnostic des métastases osseuses est généralement fait par la radiographie ou par la scintigraphie au Technetium. En cas de foyer de fixation suspect, si les radiographies conventionnelles ne montrent pas d'anomalie, la scanographie peut être utile pour rechercher une métastase vertébrale [12, 17].

LES INDICATIONS DE L'EXPLORATION SCANOGRAPHIQUE

Malgré ses bonnes performances, l'examen scanographique ne peut être préconisé comme moyen d'exploration systématique des cancers mammaires, ni lors du bilan initial, ni comme examen de surveillance, ni même comme première investigation à pratiquer devant une récurrence loco-régionale. A la phase initiale du diagnostic et du bilan d'extension, il sera surtout utilisé pour la dosimétrie comme moyen de mesurer l'épaisseur de la paroi thoracique et repérer la zone correspondant aux aires ganglionnaires mammaires internes. On a proposé également de l'utiliser avant radiothérapie palliative des cancers étendus [1] pour mieux adapter l'étendue du traitement à l'extension lésionnelle.

La recherche d'une tumeur non palpable au niveau du sein ne peut être qu'une indication tout à fait exceptionnelle. Dans de très rares cas, la scanographie pourra être demandée avant une chirurgie de propreté pour une tumeur

étendue localement dans le but de juger des possibilités d'un geste raisonnable d'exérèse.

L'exploration scanographique systématique des récurrences loco-régionales n'est pas non plus indispensable. Elle est inutile dans tous les cas où le diagnostic est cliniquement évident, qu'il existe des métastases osseuses ou viscérales associées et surtout si aucun geste curateur local n'est envisagé. Les bonnes indications sont :

— *Diagnostic*, lorsque l'examen clinique suspecte la récurrence sans pouvoir l'affirmer ou lorsque l'on veut éliminer une réévolution loco-régionale en présence de tuméfactions chondrosternales ou d'anomalies pariétales.

— *Thérapeutiques*, lorsqu'il est prévu de faire un geste chirurgical local ou un traitement radiothérapique curateur. C'est uniquement le cas des récurrences généralement tardives qui se présentent comme des tumeurs isolées et primitives de la paroi thoracique antérieure.

De manière exceptionnelle, la scanographie pourra être utile pour mesurer une lésion tumorale et pour en contrôler l'évolution en cours et après traitement ou pour préciser un foyer de fixation scintigraphique suspect.

Bibliographie

- [1] BADCOCK P.C. — Has CT Scanning A Role to Play in the Radiotherapy Planning of Palliative Treatment ? *Cancer*, 1983, 51, 440-443.
- [2] BERNADAC P., RUBINI B., CLAUDON M., PIERUCCI F. — La plèvre et la paroi thoracique. pp. 389-418. Dans : SENAC J.P., GIRON J., *Tomodensitométrie Thoracique*, 1986, Editions Axone, Montpellier.
- [3] CHANG C.H.J., NESBIT D.E., FISHER D.R., FRITZ S.L., DWYER S.J., TEMPLETON A.W., LIN F., JEWELL W.R. — Computed Tomographic Mammography Using a Conventional Body Scanner. *A.J.R.*, 1982, 138, 553-558.
- [4] CHERNOMORDIKOVA M.F., DEEMARSKY L.Y., Kholdin S.A., SELEZNEV I.K. — Limits and Possibilities of Transsternal Phlebography for Detection of Metastases in the Internal Mammary Lymph Nodes. *Radiology*, 1972, 102, 291-297.
- [5] COLLIER B.D., PALMER D.W., WILSON J.F., GREENBERG M., KOMAKI R., COX J.D., LAWSON T.L., LAWLER P.M. — Internal Mammary Lymphoscintigraphy in Patients with Breast Cancer. Correlation with Computed Tomography and Impact on Radiation Therapy Planning. *Radiology*, 1983, 147, 845-848.
- [6] EGE G.N. — Internal Mammary lymphoscintigraphy. The Rationale Technique, Interpretation and Clinical Application : A Review Based on 848 Cases. *Radiology*, 1976, 118, 101-107.
- [7] FISHMAN E.K., ZINREICH E.S., JACOBS C.G., ROSTOCK R.A., SIEGELMAN S.S. — CT of the Axilla : Normal Anatomy and Pathology. *Radiographics*, 1986, 6, 475-502.
- [8] GEBARSKI K.S., GLAZER G.M., GEBARSKI S.S. — Brachial Plexus : Anatomic, Radiologic, and Pathologic Correlation Using Computed Tomography. *J.C.A.T.*, 1982, 6, 1058-1063.
- [9] GOODMAN L.R., TEPLICK S.K., KAY H. — Computed Tomography of the Normal Sternum. *A.J.R.*, 1983, 141, 219-223.
- [10] GOULIAMOS A.D., CARTER B.L., EMAMI B. — Computed Tomography of the Chest Wall. *Radiology*, 1980, 134, 433-436.
- [11] HAAGENSEN C. — Anatomy of the Mammary Gland and the Natural History of Breast Carcinoma. *Diseases of the breast*.
- [12] HARBIN W.P. — Metastatic Disease and the Nonspecific Bone Scan : Value of Spinal Computed Tomography. *Radiology*, 1982, 145, 105-107.
- [13] HATFIELD M.K., GROSS B.H., GLAZER G.M., MARTEL W. — Computed Tomography of the Sternum and Its Articulations. *Skeletal Radiol.*, 1984, 11, 197-203.
- [14] HINZ T.W., BERNARDINO M.E., SONES P.J. — CT Scan Evaluation of Brachial Plexus Neuropathy in Breast Cancer. *Noninvasive Medical Imaging*, 1984, 1, 69-73.

- [15] LINDFORS K.K., MEYER J.E., BUSSE P.M., KOPANS D.B., MUNZENRIDER J.E., SAWICKA J.M. — CT Evaluation of Local and Regional Breast Cancer Recurrence. *A.J.R.*, 1985, 145, 833-837.
- [16] MEYER J.E., MUNZENRIDER J.E. — Computed Tomographic Demonstration of Internal Mammary Lymph Node Metastasis in Patients with Locally Recurrent Breast Carcinoma. *Radiology*, 1981, 139, 661-663.
- [17] MIUNDI J., COOMBS R.C., GOLDING S., POWLES T.J., KHAN O., HUSBAND J. — The Role of Computed Tomography in the Detection of Bone Metastases in Breast Cancer Patients. *Br. J. Radiol.*, 1983, 56, 233-236.
- [18] MULLER J.W.T., VAN WAES P.F.G.M., KOEHLER P.R. — Computed Tomography of Breast Lesions : Comparison with X-Ray Mammography. *J.C.A.T.*, 1983, 7, 650-654.
- [19] MUNZENRIDER J.E., TCHAKAROVA I., CASTRO M., CARTER B. — Computerized Body Tomography in Breast Cancer. I. Internal Mammary Nodes and Radiation Treatment Planning. *Cancer*, 1979, 43, 137-150.
- [20] NAIDICH D.P., ZERHOUNI E.A., SIEGELMAN S.S. — Pleura and chest wall. In : *Computed Tomography of the Thorax*. Raven Press, New York. 1984, 9, pp. 243-268.
- [21] PAGANI J.J., LIBSHITZ H.I. — CT Manifestations of Radiation-Induced Change in Chest Tissue. *Journal of Computer Assisted Tomography*, 1982, 6, 243-248.
- [22] SHEA W.J., DE GEER G., WEBB W.R. — Chest Wall After Mastectomy. Part I., CT Appearance of Normal Postoperative Anatomy, Postirradiation Changes, and Optimal Scanning Techniques. *Radiology*, 1987, 162, 157-161.
- [23] SHEA W.J., DE GEER G., WEBB W.R. — Chest Wall After Mastectomy. Part II. CT Appearance of Tumor Recurrence. *Radiology*, 1987, 162, 162-164.
- [24] VILLARI N., FARGNOLI R., MUNGAI R. — CT Evaluation of Chest Wall Recurrences of Breast Cancer. *Europ. J. Radiol.*, 1985, 5, 206-208.
- [25] ZIMMERMAN K.W., MONTAGUE E.D., FLETCHER G.H. — Frequency Anatomical Distribution and Management of Local Recurrences after Definitive Therapy for Breast Cancer. *Cancer*, 1966, 19, 67-74.