

Imagerie radiologique de la maladie annulo-ectasiente de l'aorte Expérience sur 26 cas

D. THOMAS, D. RÉGENT, M. CLAUDON, C. DELGOFFE, C. CHAULIEU, A. TRÉHEUX

RÉSUMÉ

Imagerie radiologique de la maladie annulo-ectasiente de l'aorte. Expérience sur 26 cas.

D. THOMAS, D. RÉGENT, M. CLAUDON, C. DELGOFFE, C. CHAULIEU, A. TRÉHEUX

Les auteurs décrivent les aspects radiologiques de MAE chez 26 malades qui ont eu une radiographie de thorax et une aortographie par sériographie. Deux ont bénéficié d'une scanographie.

L'aortographie est la méthode la plus performante pour connaître l'extension de l'ectasie aortique, les perturbations de la racine de l'aorte et l'existence de dissection (aiguë ou chronique).

L'aortographie reste un complément indispensable de l'échocardiographie dans le bilan préopératoire.

Mots clés : Aorte thoracique. Angiographie. Insuffisance aortique.

SUMMARY

Radiologic imaging of aortectasia in 26 cases.

D. THOMAS, D. RÉGENT, M. CLAUDON, C. DELGOFFE, C. CHAULIEU, A. TRÉHEUX

The authors describe the radiologic appearance of annulo-aortic ectasia in 26 patients who had plain chest radiography and aorto-seriography. Two also underwent C.T.

Aortography is the most performing method to appreciate the extent of aortic ectasia, the perturbations of the aortic root and to diagnose acute or chronic dissections.

Aortography remains a most valuable complement of echocardiography for preoperative staging.

Key-words : Thoracic aorta. Angiography. Aortic valvulopathy. Aortic dissection.

Le diagnostic positif, le bilan pré-opératoire et la surveillance de la maladie annulo-ectasiente (MAE), font largement appel aux examens radiologiques, au premier rang desquels se place l'aortographie. Alors que cette maladie a fait l'objet de nombreuses publications concernant son traitement chirurgical, elle a été moins étudiée sous l'angle radiologique. Le but de cette étude est de présenter les résultats des techniques d'imagerie radiologique chez 26 malades examinés au CHU de Nancy-Brabois entre 1973 et 1983.

Nosologie de la maladie annulo-ectasiente

Quelques éléments méritent d'être précisés concernant cette maladie qui s'est progressivement individualisée du vaste cadre des insuffisances aortiques.

La maladie annulo-ectasiente a été définie par ELLIS [13] comme « l'association d'anévrysme dégénératif de l'aorte ascendante, englobant l'anneau aortique, et d'une insuffisance aortique pure ». Maladie rare mais dont la fréquence semble augmenter depuis 20 ans, c'est une cause non négligeable d'insuffisance aortique majeure (14 % des cas de LAUDET [19]). On la rencontre chez l'adulte entre 20 et 50 ans, le plus souvent chez les hommes : 80 % des cas.

Sa pathogénie reste inconnue. Une maladie annulo-ectasiente peut compliquer l'évolution d'une maladie de Marfan, mais dans 75 % des cas, elle survient chez des sujets ne présentant aucune anomalie morphologique ou cardiologique pré-existante [7, 25, 27]. L'atteinte de la paroi aortique est une dégénérescence des fibres élastiques de la média. Elle peut s'accompagner d'une accumulation de mucopolysaccharides réalisant la médianécrose kystique et mucoïde d'Erdheim, mais cette atteinte est inconstante et n'est plus considérée comme le *primum movens* de la maladie. Macroscopiquement, il existe une dilatation parfois volumineuse de l'aorte ascendante. L'anneau aortique est distendu, ce qui entraîne un défaut de coaptation des valves et une fuite

aortique [34]. La dilatation de la racine de l'aorte entraîne un déplacement des ostia coronaires. Parfois une maladie annulo-ectasique peut se compliquer d'une dissection aiguë de type II ou I. On a décrit aussi des dissections limitées, et même des déchirures intimes [14].

Le traitement de la maladie annulo-ectasique est chirurgical. On emploie actuellement la technique décrite par BENTALL [4] qui consiste en un remplacement monobloc de la valve et de l'aorte ascendante avec réimplantation des coronaires sur le greffon. Diverses variantes ont été décrites dont celle de CABROL en France [8]. Le geste sur les coronaires peut être modifié selon le degré de déplacement des ostia. La technique devient plus difficile si la dilatation s'étend à la portion horizontale de la crosse [6]. L'indication chirurgicale est urgente si l'aorte ascendante est disséquée... Pour toutes ces raisons, le chirurgien doit disposer d'un bilan morphologique complet en préopératoire [15].

Matériel et méthodes

26 malades, 4 femmes et 22 hommes, âgés de 21 à 67 ans, ont été explorés par :

- un cliché de thorax de face en incidence postéro-antérieure et un cliché de profil gauche. On mesure sur ces clichés l'index cardiothoracique (ICT) et le degré de dilatation ventriculaire gauche ;
- une aortographie thoracique par sériographie, en oblique postérieur droit. Dix-sept malades ont eu une incidence complémentaire : profil gauche (14 cas), oblique postérieur gauche (2 cas), face (1 cas). Pour chaque série réalisée, la quantité de produit de contraste injecté est de 80 cc, de produit iodé à 38 % pour un débit minimal de 25 cc/seconde.

Des soustractions photographiques ont été systématiquement effectuées. L'anneau aortique n'étant pas repérable avec précision, n'a pas été mesuré (fig. 5). Deux malades de cette série ont également bénéficié d'une scanographie.

Résultats

1) RADIOGRAPHIE THORACIQUE (fig. 1 à 3, tableau I)

Chez 19 malades où l'ICT a été mesuré, trois n'ont pas de cardiomégalie. Les ICT s'échelonnent de 0,44 à 0,77, la moyenne est de 0,56.

La dilatation ventriculaire gauche (fig. 1) est constante en cas de cardiomégalie (16 cas). Elle s'accompagne d'un effacement de l'arc moyen gauche en rapport avec une rotation de la silhouette cardiaque dans le sens anti-horaire due à la dilatation ventriculaire gauche (13 cas) [28] ; dans 3 cas, l'arc moyen est saillant, refoulé par l'ectasie aortique.

Les signes de dilatation de l'aorte ascendante sont inconstants sur le cliché de face ; dans 3 cas, une saillie discrète de l'arc supérieur droit est découverte *a posteriori*, dans 11 cas, la dilatation de l'aorte ascendante est évidente, sous forme d'une saillie franche de l'arc supérieur droit ou d'un grand arc droit unique.

Sur le cliché de profil, dans 12 cas, on note un comblement de l'espace clair rétrosternal. Dans 7 cas, la racine de l'aorte dilatée est bien dessinée par la graisse épicaudique, donnant une image de saillie « dessinée au compas » (fig. 2).

La plupart des malades de cette série sont déjà au

TABLEAU I. — MAE - Cliché de thorax sur 19 cas.
TABLE I. — DAA - Thoracic imaging in 19 cases.

	Nombre de cas	Moyenne ICT
Cardiomégalie	16	0,56
D.V.G. Face	16	
D.V.G. Profil	15	
Pas de débord droit	5	Dilatation aortique de face
Saillie discrète vue <i>a posteriori</i>	3	
Saillie régulière arc supérieur droit	5	
Saillie asymétrique	3	
Grand arc droit unique	3	
Pas de dilatation	7	Dilatation aortique de profil
Comblement de l'espace clair rétro-sternal	12	
Dilatation racine aortique	7	

stade de l'indication chirurgicale et l'évolution spontanée des images thoraciques n'a été suivie que chez deux malades.

— Dans un cas, en raison d'une bonne tolérance, l'indication opératoire n'a pas été posée après 6 ans d'évolution. Cette malade présente un index cardiothoracique « limite » à 0,52 qui reste inchangé ; les signes de dilatation de l'aorte ascendante sont présents et non évolutifs.

— Dans l'autre cas, le malade a refusé l'intervention pendant 5 ans et la surveillance des clichés montre un accroissement de la cardiomégalie avec un ICT qui passe de 0,56 à 0,60, ainsi qu'une augmentation de la dilatation aortique aboutissant à l'image de « cœur en otarie » (fig. 3).

2) AORTOGRAPHIE THORACIQUE

Elle a été pratiquée chez 26 malades, parmi lesquels

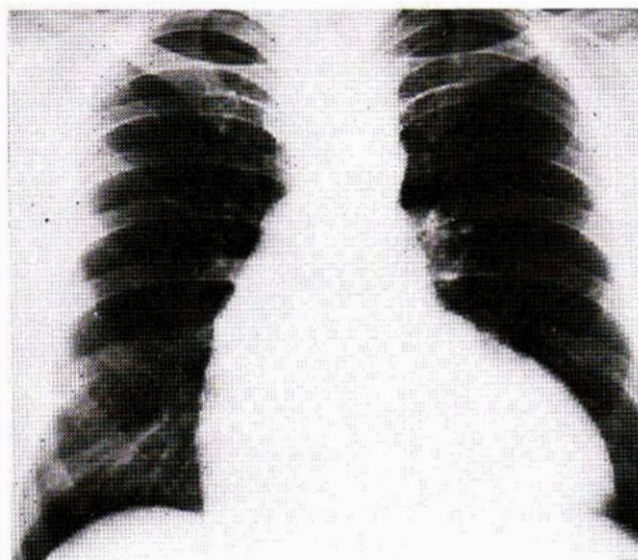


FIG. 1. — Dilatation ventriculaire gauche. Grand arc droit unique.

FIG. 1. — Left ventricular dilation. Single right large arch.

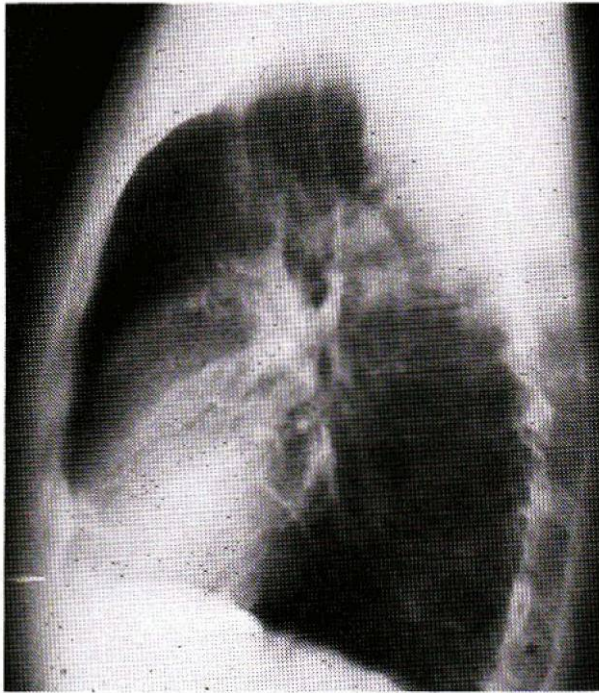


FIG. 2. — Dilatation de la racine de l'aorte, tracée au compas (flèche).

FIG. 2. — Dilatation of root of aorta, traced with a compass (arrow).

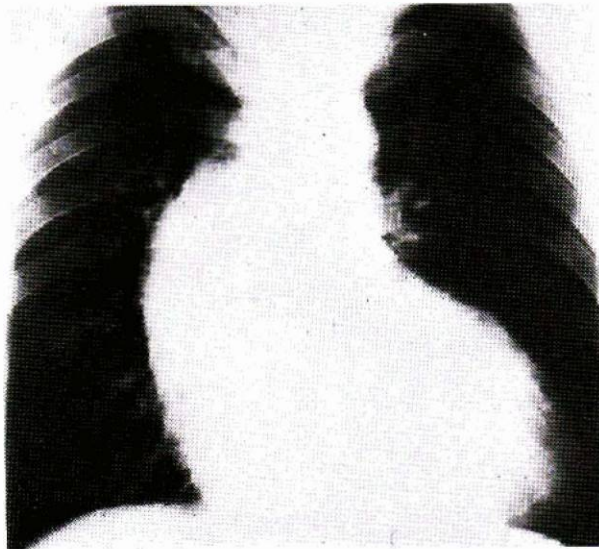


FIG. 3. — MAE au stade de la défaillance cardiaque. Cœur « en otarie » ICT = 0,60.

FIG. 3. — DAA in the cardiac failure stage. Typical « shmoo-heart » TCI=0.60.

4 avaient déjà été opérés, 3 par remplacement valvulaire seul, 1 par technique de BENTALL modifiée par CABROL [8].

a) La dilatation de l'aorte ascendante est rencontrée dans tous les cas. Le rapport entre le calibre maximal de l'aorte dilatée et celui de l'aorte descendante va de 2 à 6,8. La dilatation intéresse une plus ou moins grande portion de l'aorte ascendante (voir *tableau II*).

Les aspects réalisés sont :

- la dilatation localisée de la racine de l'aorte (fig. 4),
- la dilatation de la partie basse de l'aorte incluant le sulcus sus-sigmoïdien,

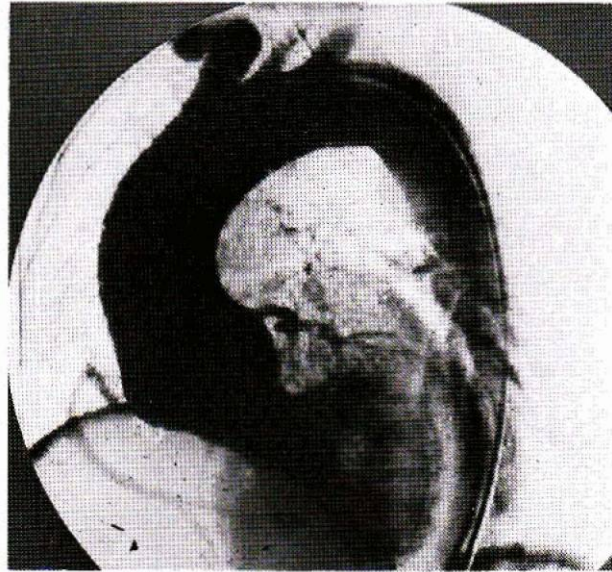


FIG. 4. — Dilatation localisée de la racine de l'aorte. Noter l'importante fuite aortique.

FIG. 4. — Localized dilatation of aortic root. Note marked aortic insufficiency.

TABLEAU II. — Répartition des anévrismes selon la forme et l'extension en hauteur

TABLE II. — Distribution of aneurysms as a function of form and extension upwards

Extension	Nombre de cas	Post-Opératoire
Sinus de valsalva seuls	3	0
Moins d'un tiers de hauteur	3	1
Dilatation en poire de un tiers à deux tiers de hauteur	13	1
Plus de deux tiers asymétrique	2	1
Pas de limite nette « cylindre »	2	0
TABC inclu	0	0

- les dilatations typiques en « poire » où le diamètre maximum est au-dessus du plan de l'anneau (fig. 5),
- l'image de « cylindre » aortique où l'aorte ascendante est dilatée modérément sur 2/3 de sa hauteur, sans démarcation nette avec l'aorte saine (fig. 6),
- l'anévrisme très volumineux et asymétrique (3 cas) (fig. 7). La dilatation ne s'étend jamais au TABC dans notre série.

les modifications de la racine de l'aorte comprennent

- l'ascension des coronaires, appréciée sur l'ostium coronaire gauche (presque toujours visible). Cette ascension est toujours modérée. Agrandissement radiologique non déduit, elle varie de 1 à 3 cm au-dessus du plan le plus bas de la sigmoïde correspondante (fig. 8). Par contre, elle s'accompagne d'une excentration constante de l'ostium en dehors ;
- une double désaxation de la valvule associant une rotation anti-horaire qui entraîne la non visibilité d'une

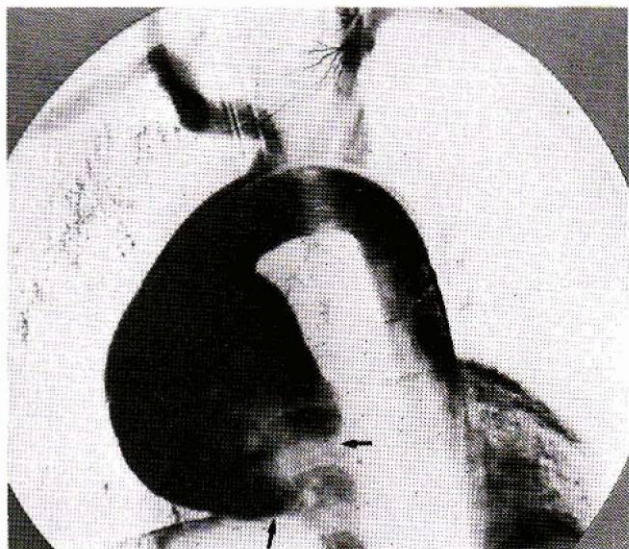


FIG. 5. — Dilatation typique en poire. Les limites exactes de l'anneau sont difficiles à repérer (flèches).

FIG. 5. — Typical pear-shaped dilatation. The exact limits of the aortic valve ring are difficult to determine (arrows).

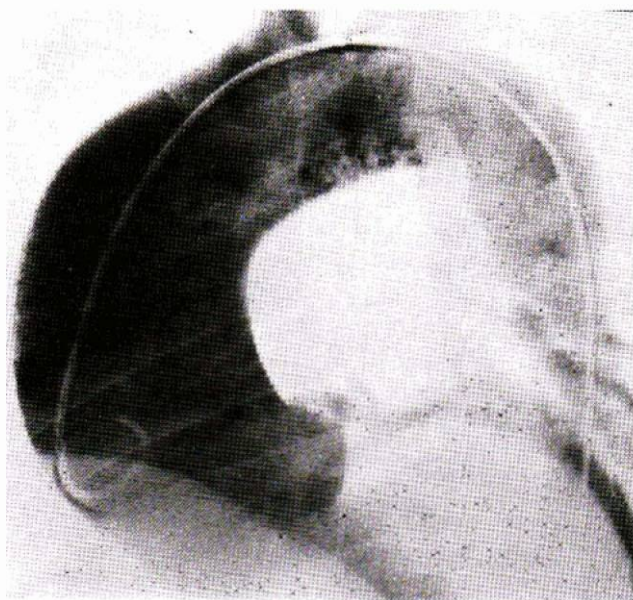


FIG. 6. — Dilatation cylindrique sur 2/3 de l'aorte ascendante.

FIG. 6. — Cylindrical dilatation over 2/3rds of the ascending aorta.

sigmoïde sur une ou deux incidences, et une obliquité prononcée du plan de l'appareil valvulaire en bas et à droite (de 45° à 60°). Dans 11 cas, on rencontre également une désaxation de la chambre de chasse du ventricule gauche et de l'aorte ascendante.

b) Les images de dissection aortique ont été rencontrées :

— dans 1 cas, une dissection aiguë de type I et dans un autre cas, une dissection aiguë de type II élargi : les images ne diffèrent pas des dissections aortiques d'autres étiologies (fig. 9),

— 2 malades étaient porteurs d'une dissection chronique peu étendue retrouvée à l'intervention : l'aortographie n'a fait le diagnostic que chez l'un d'eux (fig. 10),



FIG. 7. — Gros anévrisme asymétrique. Noter la désaxation entre la chambre de chasse et l'aorte.

FIG. 7. — Large asymmetric aneurysm. Note eccentricity between chamber and aorta.



FIG. 8. — Ascension de l'ostium coronaire gauche (flèche pleine). L'ostium droit est masqué par la partie basse de l'aorte (flèche ouverte). Le plan de l'anneau est oblique à 70° sur la verticale.

FIG. 8. — Ascension of left coronary ostium (filled arrow). The right ostium is masked by the lower part of aorta (open arrow). The aortic valve ring plane is oblique at 70° to the vertical.

— dans 1 cas, une fissuration chronique de l'aorte ascendante colmatée dans le médiastin était découverte sur l'aortographie et confirmée à l'intervention (fig. 10),

3) SCANOGRAPHIE

Cette exploration a concerné deux malades chez qui on retrouve une dilatation symétrique de l'aorte ascendante (fig. 13). L'exploration des limites de l'aorte ascendante n'a pas été satisfaisante. La racine de l'aorte a été trouvée dilatée chez les deux patients (fig. 12) mais

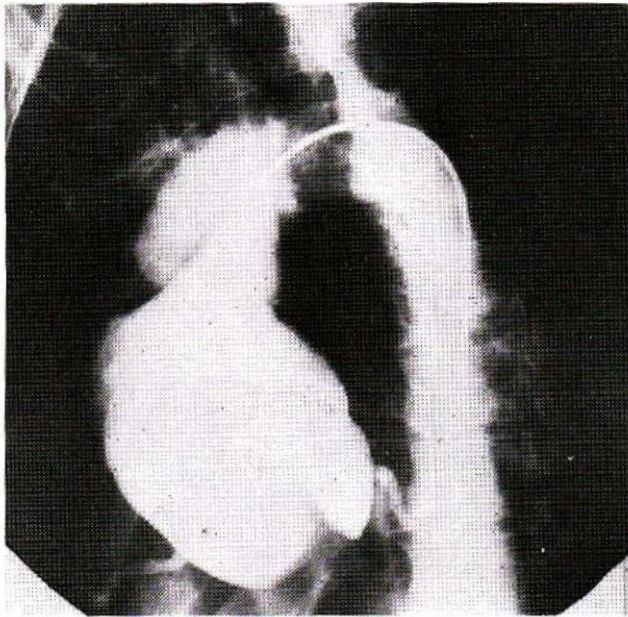


FIG. 9

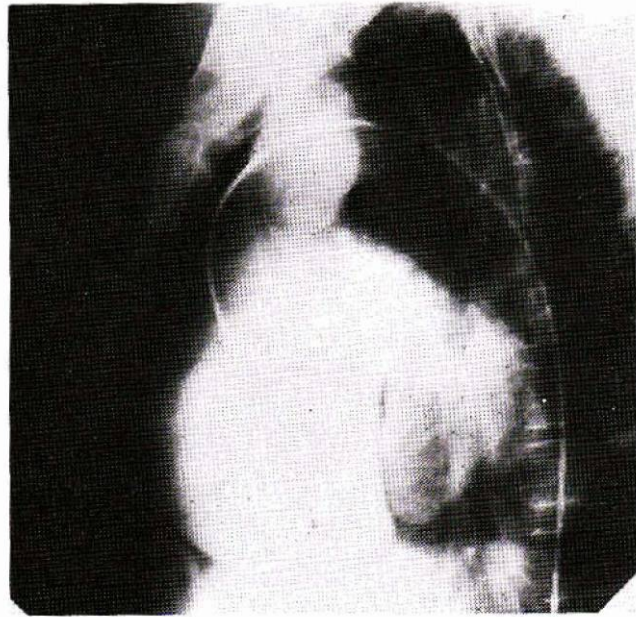


FIG. 11



FIG. 10

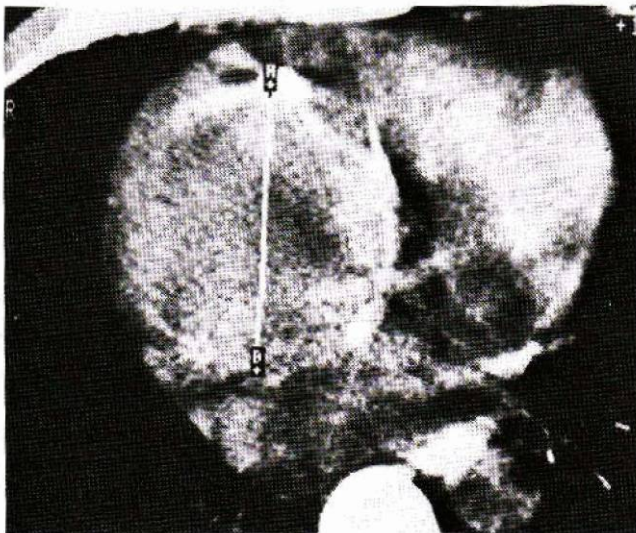


FIG. 12

FIG. 9. — Dissection aiguë de type II élargie à la partie horizontale de la crosse.

FIG. 9. — *Acute type II dissection extending to horizontal part of aortic arch.*

FIG. 10. — Dissection chronique, partielle de la partie proximale de la racine de l'aorte.

FIG. 10. — *Chronic partial dissection of the proximal part of the aortic root.*

FIG. 11. — Fissuration de la paroi postérieure de l'aorte confirmée à l'intervention.

FIG. 11. — *Fissured posterior aortic wall confirmed during operation.*

FIG. 12. — Dilatation de la racine de l'aorte (58 mm).

FIG. 12. — *Dilatation (58 mm) of aortic root.*

la comparaison avec l'échographie montre que la scannographie a surestimé cette dilatation dans un cas. A

l'autre extrémité, l'origine du tronc brachio-céphalique n'était visible que chez un patient. Chez l'autre, en raison de la très forte obliquité de cette portion de l'aorte, les mesures de calibre n'étaient pas possibles et la limite supérieure de l'ectasie ne pouvait être reconnue.

Commentaires

1) PLACE DE L'EXPLORATION RADIOLOGIQUE STANDARD DE THORAX

Pour tous les auteurs, la MAE se manifeste sur le cliché thoracique par une cardiomégalie importante, en rapport avec une dilatation ventriculaire gauche [9, 34, 17, 18]. La valeur de l'ICT est souvent supérieure à 0,60 : ces chiffres sont plus élevés que dans notre série. Mais la cardiomégalie n'est pas constante. Pour LIDDICOT [21], il y a une cardiomégalie dans 72/90 cas de MAE. L'importance de la dilatation ventriculaire gauche n'est qu'une donnée imprécise pour apprécier

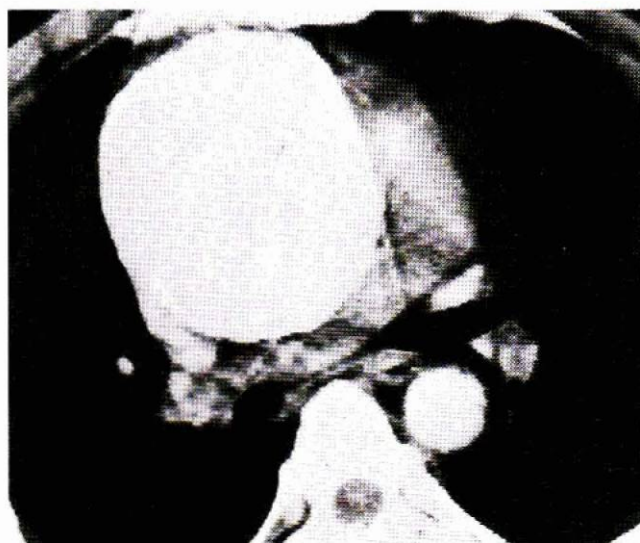


FIG. 13. — Dilatation de l'aorte ascendante (78 mm).

FIG. 13. — Dilatation (78 mm) of ascending aorta.

la sévérité de la cardiopathie. En particulier, la dilatation ventriculaire gauche peut être absente lors des insuffisances aortiques aiguës dont la MAE est une étiologie [10, 22].

Les signes de *dilatation de l'aorte ascendante* sont toujours cités dans la littérature, mais leur fréquence est diversement appréciée. Pour ACAR [1], la dilatation de l'aorte ascendante n'est indiscutable que dans 1/3 des cas environ. LAYMAN [20] décrit comme typique l'image du « cœur en otarie » (shmoo heart) constituée par la grande dilatation aortique et la dilatation ventriculaire gauche. Nous n'avons rencontré cette image que chez un malade au stade de la décompensation cardiaque.

SZAMOSI [30] a décrit les signes de dilatation de la racine de l'aorte sur le cliché de profil : encore ne sont-ils pas constants. Nous les rencontrons dans 7 cas de notre série. Le cliché de *profil* est plus performant.

Le cliché thoracique n'est qu'un élément de débrouillage et n'a pas grande valeur diagnostique. Par contre, il est intéressant dans la surveillance des opérés chez qui le remplacement aortique n'a été que partiel. Chez 3 de nos malades, la réapparition d'une dilatation aortique sur le cliché thoracique a été le premier signe de récurrence anévrysmale. Ceci a déjà été signalé par SYMBAS [29] (fig. 14, 15).

2) INTÉRÊT DE L'AORTOGRAPHIE

La *dilatation de l'aorte ascendante* est toujours diagnostiquée sur une aortographie correcte. La forme la plus répandue est la grande dilatation en poire, déjà décrite par CHAPMAN [9], WHEAT [34] et d'autre [13, 14, 27]. Notre série comporte comme celle d'ACAR [1] un certain nombre de dilatations localisées au sinus de Valsalva qui sont de véritables MAE et doivent être traitées comme telles (fig. 4). Par contre, nous n'avons pas rencontré d'extension à l'aorte horizontale.

La double *désaxation* de l'appareil valvulaire, observée dans la plupart de nos cas a déjà été évoquée par NEIMANN [23] : pour cet auteur, cette désaxation

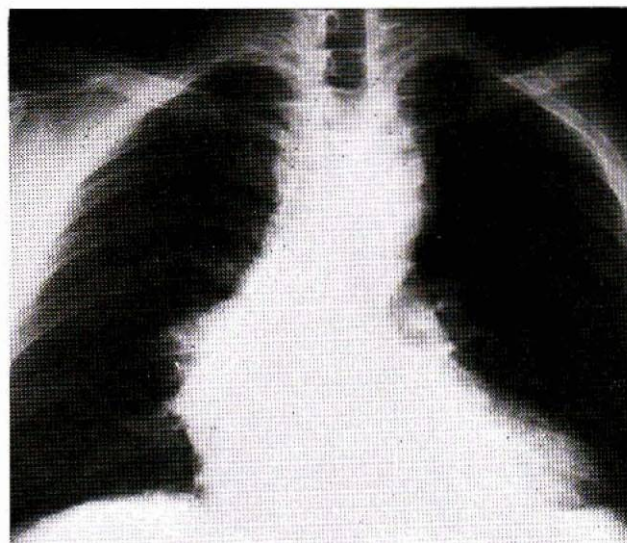


FIG. 14

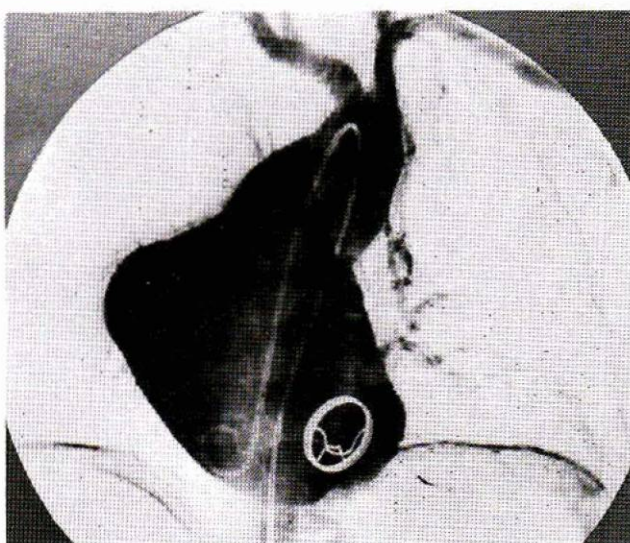


FIG. 15

FIG. 14-15. — Malade opéré deux ans auparavant par remplacement valvulaire simple. Réapparition d'une dilatation de l'aorte ascendante dépistée sur le cliché pulmonaire.

FIG. 14-15. — Patient operated upon two years previously by simple valvular replacement. Reappearance of dilatation of the ascending aorta, detected on the pulmonary image.

explique la mauvaise visibilité des sigmoïdes et les faux aspects de discontinuité aorto-mitrale à l'échographie.

L'*ascension* des coronaires est toujours discrète dans notre série, alors que ZUBIATE [35] et IGLESIAS [17] rapportent des chiffres allant de 4 à 6 cm.

Il faut prendre en compte à la fois l'ascension et la translation des ostia car c'est ce double déplacement qui éloigne les ostia de l'anneau aortique. Le diagnostic de *dissection* aortique pose parfois des problèmes. Selon WHEAT [33], la dilution du produit de contraste dans ces aortes dilatées peut être responsable de faux positifs et de faux négatifs.

Dans tous les cas, il faudra faire une injection sus-sigmoïdienne abondante à débit élevé. Les incidences

complémentaires (aortographie en biplan) sont une aide précieuse pour diagnostiquer les dissections, dont on connaît la disposition en spirale.

Le radiocinéma en champ de 23 cm, actuellement préféré par de nombreuses équipes [2], offre l'avantage d'une vue dynamique du voile de dissection. Encore faut-il que l'injection de contraste soit satisfaisante et donc que l'angiographe soit averti des impératifs techniques entraînés par la dilatation aortique et l'étendue des lésions.

Dans un cas de notre série en effet, une dissection de type I avait été méconnue au radiocinéma.

Enfin, dans notre série, une dissection localisée est passée inaperçue à la fois au radiocinéma et à la sériographie sur grands clichés et c'est la mauvaise définition des images qu'il faut incriminer dans ce cas.

Il nous apparaît donc que le diagnostic de dissection reste difficile, surtout en ce qui concerne les petites lésions très localisées signalées par EISEN [14].

3) LA SCANOGRAPHIE DANS L'EXPLORATION DES MAE

On ne peut tirer de conclusions satisfaisantes en raison du trop faible nombre de malades scanographiés. Si la scanographie est très performante pour reconnaître une dilatation ou une dissection aortique (BELLOIR [3], GODWIN [16]), on note que chez nos deux malades, l'analyse des deux extrémités de l'aorte ascendante n'a pas été satisfaisante. Ces insuffisances sérieuses sont dues à la trop grande obliquité des structures explorées par rapport aux plans de coupe.

Conclusion

La radiologie est un complément indispensable de l'échocardiographie pour préciser l'étendue de l'ectasie aortique, pour reconnaître les complications et pour guider le geste chirurgical.

Les différents examens radiologiques sont d'intérêt inégal. Le cliché standard de thorax n'a qu'une valeur d'orientation, il est infidèle et imprécis. La scanographie présente certains intérêts mais elle ne suffit pas pour préciser les limites de la dilatation aortique. L'angiographie s'impose donc. Elle doit fournir le maximum de renseignements, quelle que soit la technique utilisée. Si actuellement la préférence va au radiocinéma en raison de ses informations dynamiques, notre expérience, certes limitée, met en relief les difficultés de l'une et l'autre technique pour diagnostiquer certaines dissections.

Des améliorations dans l'imagerie de la MAE sont prévisibles dans un avenir proche avec l'angiographie numérisée. Également, la RMN, permettant de reconstruire l'image dans différents plans, est une méthode prometteuse.

Bibliographie

1. ACAR (J.), GUIOMARD (A.), BAUDOUY (P.), BOUNHOURE (J. P.), CARRE (A.), FOURNIAL (J. F.), JANIER (J. M.), LAUDET (J.), VALTY (J.) : Les insuffisances aortiques par anévrisme dystrophique de l'aorte ascendante. *Arch. Mal. Cœur*, 1979, 72, 596-605.

2. ARCINIEGAS (J. G.), SOTO (B.), LITTLE (W. C.), PAPAPIETRO (S. E.) : Cineangiography in the diagnosis of aortic dissection. *A. J. Cardiol.*, 1981, 47, 890-894.
3. BELLOIR (C.), LARDE (D.), VASILE (N.), FRIJA (J.), FERRANE (J.) : Apport de la tomodensitométrie dans le diagnostic et le bilan des anévrismes de l'aorte. *J. Radiol.*, 1980, 61, 521-526.
4. BENTALL (H.), DEBONO (A.) : A technique for complete replacement of the ascending aorta. *Thorax*, 1968, 23, 338-339.
5. BLONDEAU (P.), D'ALLAINES (C.), GUILLMET (D.), SOYER (R.), GRANDI (A.), DUBOST (Ch.) : Traitement chirurgical des anévrismes de l'aorte ascendante avec insuffisance aortique majeure. A propos d'une série de 45 observations. *Ann. Chir. Thorac. Cardiovasc.*, 1970, 9, 51-63.
6. BLOODWELL (R. D.), HALLMAN (G. L.), COOLEY (D. A.) : Aneurysm of the ascending aorta with aortic valvular insufficiency. *Arch. Surg.*, 1966, 92, 588-599.
7. BOUNHOURE (J. P.), BERTRAND (M.), CASTANY (R.), SOOTS (G.), WAREMBOURG (M.), STANKOWIAK (C.), PUEL (P.) : Anévrisme de l'aorte ascendante et insuffisance aortique. *Arch. Mal. Cœur*, 1976, 69, 139-142.
8. CABROL (C.), GANDJBACH (I.), CHAM (B.) : Anévrismes de l'aorte ascendante. Remplacement total avec réimplantation des artères coronaires. *Nouv. Presse Méd.*, 1978, 7, 363-365.
9. CHAPMAN (D. W.), BEAZLEY (H. L.), PETERSON (P. K.), WEBB (J. A.), COOLEY (D. A.) : Annulo-aortic ectasia with cystic medial necrosis. Diagnosis and surgical treatment. *Am. J. Cardiol.*, 1965, 16, 679-687.
10. CHICHE (P.), MAURAT (P.), JOLY (J. P.), CARLOTTI (J.) : Les grandes insuffisances aortiques à évolution maligne. *Sem. Hôp. Paris*, 1963, 37, 2641-2652.
11. CURE (R.) : La maladie annulo-ectasienne aortique. A propos de 22 observations. *Thèse Méd.*, Nancy 1, 1978, n° 146.
12. EARNEST (F.), MUHM (J. R.), SHEEDY (P. F.) : Roentgenographic findings in thoracic aortic dissection. *Mayo Clin. Proc.*, 1979, 54, 43-50.
13. ELLIS (P. R.), COOLEY (D. A.), DE BAKEY (M. E.) : Clinical considerations and surgical treatment of annulo-aortic ectasia. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 1961, 42, 363-370.
14. EISEN (S.), ELLIOTT (L. P.) : The roentgenology of cystic medial necrosis of the ascending aorta. *Radiol. Clin. North Am.*, 1968, 6, 437-449.
15. FAIVRE (G.), PESCH (C.), SOURIS (D.), CHERRIER (F.), CURE (R.), NEUMAN (J. L.) : La maladie annulo-ectasienne de l'aorte. *Cœur Méd. Int.*, 1980, 19, 177-189.
16. GODWIN (J. D.), HERFKENS (R. L.), SKOLDEBRAND (C. G.), FEDERLE (M. P.), LIPTON (M. J.) : Evaluation of dissections and aneurysms of the thoracic aorta by conventional and dynamic C.T. scanning. *Radiology*, 1980, 136, 125-133.
17. IGLESIAS (A.), AGUADO (M. G.), OLIVIER (J.), SOTILLO (J.), MUNOZ (J. E.), ARTERO (G.), NÚÑEZ (L.) : Surgical treatment of annulo-aortic ectasia. Experience in eight consecutive patients. *J. Cardiovasc. Surg.*, 1980, 19, 177-189.
18. KOUCHOUKOS (N. J.), KARP (R. B.), BLACKSTONE (E. H.), KIRKLIN (J. W.), PACIFICCO (A. D.), ZORN (G. L.) : Replacement of the ascending aorta and aortic valve with a composite graft. Results in 86 patients. *Ann. Surg.*, 1980, 192, 403-412.
19. LAUDET (J.), BELKAID (A.), BALEDENT (P.), ACAR (J.) : Étiologies et aspects anatomiques des insuffisances aortiques pures volumineuses. A propos de 125 observations. Étude en fonction de l'âge. *Cœur Méd. Int.*, 1979, 18, 389-396.
20. LAYMAN (T. E.), WANG (Y.) : Idiopathic cystic medionecrosis and aneurysmal dilatation of the ascending aorta. *Med. Clin. North Am.*, 1968, 52, 1145-1156.
21. LIDDICOAT (J. E.), BEKASSY (J. M.), RUBIO (P. A.), MOON (G. P.), DE BAKEY (M. E.) : Ascending aortic aneurysms. Review of 100 consecutive cases. *Circulation*, 1975, 52, 207-208.
22. NEUMAN (J. L.), BEISSEL (J.), ÉTHEVENOT (G.), ZANNAD (F.), ROLLIN (B.), MATHIEU (P.) : Les insuffisances aortiques aiguës. Justification de l'intervention en urgence. 2^e partie ; examens complémentaires, traitement. *Ann. Méd. Nancy*, 1978, 17, 1001-1008.
23. NEIMANN (J. L.), DANCHIN (N.), GODENIR (J. P.), FISCHER (M.), ÉTHEVENOT (G.) : Intérêt de l'échocardiographie dans le diagnostic de la maladie annulo-ectasienne de l'aorte. *J.E.M.U.*, 1982, 3, 271-279.
24. PAVIE (A.), GANDJBACH (I.), GUTRAUDON (G.), CABROL (C.) : Anévrismes de l'aorte ascendante avec insuffisance aortique. *Cœur*, 1978, 9, 67-77.
25. PERNOT (J. M.), SOULIE (J.), DONATIEU (Y.), FACQUET (J.) : L'insuffisance aortique du syndrome de Marfan. *Arch. Mal. Cœur*, 1966, 59, 1518-1526.
26. PINET (F.), AMIEL (M.), FROMENT (J. C.) : Dissections aortiques et dystrophies de l'aorte. *Encycl. Méd. Chir. Paris*, Radiodiagnostic III, 4.1.11, 32211 A 10.
27. SOOTS (G.), WAREMBOURG (H. Jr), BERTRAND (M.), DELOMEZ (M.), STAN-

- KOWIAK (C.), POMMIER (J.), CARRE (A.), POL (A.) : Problèmes chirurgicaux posés par la maladie annulo-ectasique de l'aorte thoracique ascendante. A propos de 6 cas opérés. *Ann. Chir. Thorac. Cardiovasc.*, 1975, 14, 277-283.
28. SOUREIAU (J. F.) : Contribution à l'étude de la séméiologie cardiaque en radiologie standard. *Thèse Méd.*, Nancy, 1978.
29. SYMBAS (P. N.), RAIZNER (A. E.), TYRAS (D. H.), HATCHER (C. R.), INGLESBY (T. V.), BALDWIN (B. J.) : Aneurysm of all sinuses of Valsalva in patients with Marfan's syndrome : an unusual late complication following replacement of aortic valve and ascending aorta regurgitation and fusiform aneurysm of ascending aorta. *Ann. Surg.*, 1971, 174, 902-907.
30. SZAMOSI (A.) : Radiological detection of aneurysms involving the aortic root. *Radiology*, 1981, 138, 551-555.
31. THOMAS (D.) : Maladie annulo-ectasique de l'aorte. Étude critique des différentes méthodes d'imagerie radiologique. A propos de 26 observations. *Thèse Méd.*, Nancy, 1983.
32. VIAMONTE (M.), CAMACHO (M.), CAHILL (D. R.), MORI (K.) : The deceptive aortic root. *Circulation*, 1975, 51, 389-393.
33. WHEAT (M. W. Jr) : Acute dissecting aneurysms of the aorta : diagnosis and treatment 1979. *Am. Heart. J.*, 1980, 99, 372-387.
34. WHEAT (M. W. Jr), WILSON (J. R.), BARTLEY (T. D.) : Successful replacement of the entire ascending aorta and aortic valve. *J.A.M.A.*, 1964, 188, 717-719.
35. WEAVER (W. F.), EDWARDS (J. E.), BRANDENBURG (R. O.) : Idiopathic dilatation of the aorta with aortic valvular insufficiency : a possible forme fruste of Marfan's syndrome. *Proc. Staff. Meet Mayo Clin.*, 1959, 34, 518-522.
36. ZUBIATE (P.), KAY (J. H.) : Surgical treatment of aneurysm of the ascending aorta with aortic insufficiency and marked displacement of the coronary ostia. *J. Thorac. Cardiovasc.*, 1976, 71, 415-421.