

ANGIOPNEUMOGRAPHIE

PAR MM.

Egas MONIZ, Lopo de CARVALHO

et Almeida LIMA

(de Lisbonne).

Nous cherchions, depuis un certain temps, à obtenir la visibilité des artères pulmonaires, ou mieux les vaisseaux (artères et veines) des poumons, ce qui justifie le titre de cet article. Les artères et les veines font leur chemin ensemble à côté des bronches. Les unes et les autres s'accroissent, pour la plupart, aux divisions de l'arbre bronchique. L'idée de l'angiopneumographie nous est venue avec une orientation clinique, surtout pour pouvoir aider le diagnostic de la nature des néoplasies du poumon. Le problème d'une précision plus parfaite du diagnostic de la tuberculose pulmonaire se présentait aussi comme possible. Mais, sous cet aspect, le problème n'était pas, à première vue, si important, parce que ces diagnostics sont assez bien faits par les éléments d'observation clinique dont nous disposons déjà.

Dans le diagnostic différentiel de certaines tumeurs vasculaires et des kystes, par exemple, la visibilité de la circulation des premières pourrait nous apporter des éléments nouveaux. Une méthode semblable avait permis de faire, dans le cerveau, des diagnostics de tumeurs très vascularisées et d'autres n'ayant pas de circulation appréciable.

Mais le problème de la visibilité des vaisseaux du poumon présentait de grandes difficultés. Nous devions utiliser un liquide opaque aux rayons X et inoffensif dans son passage par le poumon. En outre, il fallait l'introduire dans la circulation veineuse pour faire le tour du cœur droit au cœur gauche à travers le poumon. Or la grande quantité de sang en circulation dans le ventricule, chez l'adulte, devait faire baisser la concentration de la solution opaque choisie à des pourcentages invisibles aux rayons X. C'était là la plus grande difficulté à vaincre.

Une autre question s'est posée à notre esprit. Etant donnée la forte vascularisation du poumon, de son réseau capillaire, un liquide opaque quelconque introduit dans le poumon pouvait donner, au lieu d'une circulation visible, une simple tache, comme nous l'avons déjà observé dans quelques circulations périphériques. Dans ce cas, on ne verrait que les gros vaisseaux et notre investigation serait presque inutile. Pour nous rendre compte de ce qui se passerait, les premières expériences ont été faites chez les animaux.

Comme liquide opaque nous avons choisi les solutions d'iodure de sodium qui étaient déjà étudiées par deux de nous sous le triple aspect de leur toxicité, action irritative dans les tissus et opacité aux rayons X¹.

Le premier animal choisi pour les expériences a été le lapin. Nous avons injecté l'iodure de sodium à 40 pour 100 directement dans le ventricule droit très facile à atteindre à la hauteur du IV^e espace intercostal et ensuite dans la jugulaire (fig. 1.). Les vaisseaux pulmonaires se dessinent comme un arbre bronchique mis à découvert.

Pour obtenir des dessins plus parfaits, le pourcentage de l'iodure de sodium a été élevé à 80 pour 100. La figure 1 montre l'aspect radiographique du poumon après l'injection dans la

jugulaire d'une solution à 40 pour 100. Les doses injectées ont été de 5 cmc et plus.

Chez le chien nous avons aussi obtenu la même chose, l'iodure de sodium à 25 pour 100 dans la veine du bras, en faisant diminuer l'afflux de sang par des ligatures élastiques aux cuisses et au bras libre, ainsi que par la pression des jugulaires internes au moment du dé clic de l'ampoule. Nous avons suivi, dans les radiographies, le liquide opaque jusqu'à la veine sous-clavière, mais à cet endroit l'opacité se perdait tout à coup.

Ensuite nous avons fait une double injection, en même temps, dans les veines des deux bras. Nous avons même augmenté le pourcentage jusqu'à 30 pour 100 d'iodure de sodium, limite indolore, dans les veines des bras, et la radiographie du thorax est restée négative.

Il fallait augmenter les pourcentages de l'iodure dans les solutions à employer et les injecter le plus près possible du ventricule droit pour que la concentration ne se perdît pas dans la masse sanguine.

Le ventricule droit de l'homme adulte a une capacité de 170 cmc, mais le débit systolique doit être de 100 cmc³, d'après les travaux de Henderson et Prince, Meakins et Davis, Dautrebande, etc.

Dans chaque révolution cardiaque (pour un temps inférieur à une seconde), nous devons donc faire arriver au ventricule droit une quantité d'iodure de sodium qui, dans la masse sanguine, pouvait encore rester opaque.

De ces faits nous aurions pu déduire l'impossibilité d'atteindre notre but. Mais si on arrivait à injecter vite dans la veine cave supérieure, par exemple, une solution iodurée de pourcentage assez élevé, on pourrait encore entrevoir des chances de visibilité des vaisseaux pulmonaires.

Seulement l'expérimentation répondrait-elle à ces prévisions ?

Nous avons essayé sur l'animal l'action de l'iodure de sodium sur le poumon et nous avons vérifié que les doses de solutions iodurées étaient assez bien supportées par le poumon jusqu'à 50 pour 100. Mais cela ne nous autorisait pas à injecter chez l'homme des pourcentages élevés dans les gros vaisseaux du cou et du thorax. Nous avons donc employé prudemment des doses progressives ; mais une nouvelle difficulté s'est présentée.

INSENSIBILITÉ DES VEINES ET DES GROS TRONCS VEINEUX DU COU. — Nous avons pensé à ponctionner les grosses veines du cou. Des expériences ont été faites sur le cadavre et nous avons vérifié qu'il était très facile d'atteindre soit le tronc brachio-céphalique soit la veine cave supérieure. En introduisant une aiguille entre les portions sternale et claviculaire du sterno-cléido-mastoidien, derrière le sternum, à droite, on tombe immédiatement sur le tronc brachio-céphalique et sur la cave supérieure. Cela nous a encouragés à tenter, chez le vivant, le même procédé.

Nous avons réalisé une série assez nombreuse d'expériences pour introduire l'aiguille dans les jugulaires internes, dans la veine sous-clavière, dans les troncs brachio-céphaliques et dans la veine cave supérieure. L'aiguille y a certainement été introduite, mais nous n'avons obtenu que très rarement du sang par aspiration de la seringue et pour injecter la solution iodurée il fallait avoir la certitude d'être dans ces gros vaisseaux. L'injection faite en dehors de la veine pourrait déterminer de graves inconvénients. Il



Fig. 1. — Artériopneumographie du lapin. Injection dans la jugulaire d'une solution d'iodure de sodium à 40 pour 100.

visibilité des réseaux pulmonaires avec les solutions d'iodure de sodium à 100 pour 100, injectées dans la jugulaire à grandes doses.

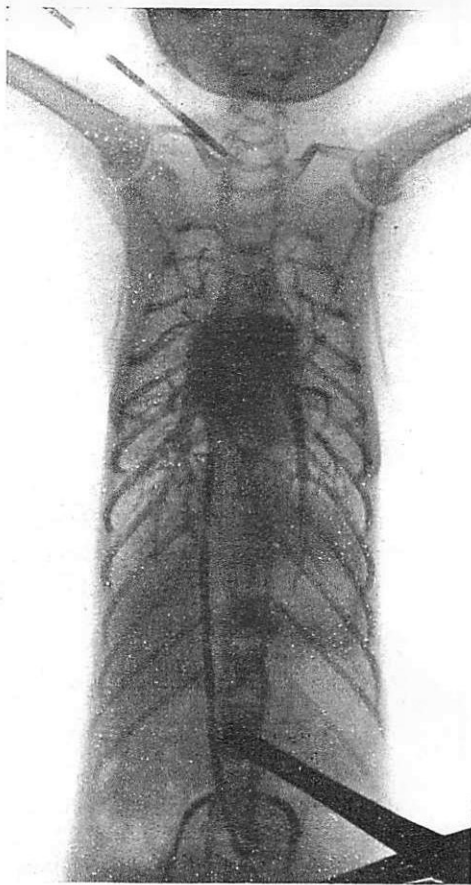


Fig. 2. — Artériopneumographie du singe. Injection dans l'oreillette droite par sondage de la veine cave inférieure d'une solution d'iodure de sodium à 80 pour 100.

Chez le singe (fig. 2)², on a aussi obtenu une belle angiopneumographie.

C'est après des expériences répétées chez les animaux que nous nous sommes décidés à commencer les essais chez l'homme.

Nous avons injecté, premièrement, le plus vite

2. Cette angiopneumographie a été obtenue par injection dans l'oreillette droite. La sonde a été introduite par la cave inférieure.

3. D'après ces travaux nous sommes convaincus que le débit doit être, en général, inférieur, 50 à 70 cmc.

1. EGAS MONIZ : *Diagnostic des tumeurs cérébrales et épreuve de l'encéphalographie artérielle*, Paris, Masson et C^e, 1931, p. 239 et suivantes.

était indispensable de savoir que l'aiguille était bien introduite et qu'elle ne pouvait pas sauter en dehors pendant l'injection.

Cette difficulté de ne pas avoir la certitude d'être dans les gros troncs veineux du cou provient de leur basse pression intérieure.

Le sang ne vient pas dans la seringue même quand on l'aspire.

Dans la veine cave supérieure et dans les troncs brachio-céphaliques, la pression est négative.

Nous avons utilisé un aspirateur électrique assez fort et des aiguilles d'un millimètre de diamètre. Nous avons rarement réussi à obtenir du sang, surtout dans les sous-clavières. Nous avons déjà essayé à ce moment et par d'autres procédés, dont nous rendrons compte d'ici peu, des doses plus concentrées de solutions iodurées dans d'autres veines du cou, sans danger et sans douleur pour les malades. Le pourcentage a été porté à 50 pour 100 et 60 pour 100. C'est avec cette dernière solution d'iodure que nous avons injecté environ 16 cmc dans la sous-cla-

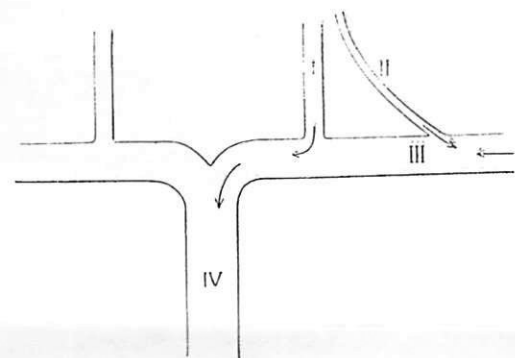


Fig. 3. — I, jugulaire interne; II, jugulaire externe; III, veine sous-clavière; IV, veine cave supérieure.

Nous n'avons pas représenté la jugulaire antérieure sur le schéma pour ne pas compliquer ce dessin.

vière. A un certain moment le malade s'est plaint et nous nous sommes arrêtés. Il avait éprouvé une douleur au cou, très violente, mais passagère. Deux heures après il se sentait tout à fait bien. La radiographie montrait une tache opaque à la hauteur du tiers externe de la clavicule. Une forte distension veineuse et une extravasation du liquide s'était produite. Une radiographie tirée quelques minutes après présentait la tache moins opaque. Une autre, obtenue le lendemain, ne montrait aucun vestige de la tache. Un examen très attentif de ces films nous a montré que le liquide ne progressait pas, au moins entièrement, dans le sens du courant sanguin vers la cave supérieure. Une partie importante de l'injection reflue dans le sens contraire, vers la portion externe de la sous-clavière. Cette veine s'est dilatée et, à la fin de l'injection, une extravasation du liquide s'est produite. Elle a été heureusement inoffensive, parce que le malade a accusé une douleur et qu'on a cessé, tout de suite, d'injecter.

Nous avons aussi introduit directement, soit dans les jugulaires externes, soit dans les jugulaires internes, des solutions d'iodure de sodium à 35 pour 100, 40 pour 100, 45 pour 100, 50 pour 100, 55 pour 100 et 60 pour 100. Pas de douleur; mais le liquide ne descendait pas en masse. Une partie remontait dans la veine.

L'insensibilité des veines du cou aux injections d'iodure de sodium à des pourcentages assez douloureux, lorsqu'ils sont introduits dans les veines des membres, montre une grande différence de sensibilité entre ces deux classes de veines. Cela a été un bon élément pour faciliter nos expériences.

Nous avons alors pensé au sondage des veines

du cou en profitant des jugulaires externes et antérieures, vaisseaux dont l'inutilisation n'est pas grave. Des sondes urétrales ordinaires ont été utilisées. Toutes ces manœuvres, sans aucune

gêne pour le malade, ont été très bien supportées; mais la sous-clavière n'a pu être atteinte que deux fois. La sonde, à cause surtout de la disposition divergente des veines jugulaires externes (la droite spécialement), prend la direction externe de la sous-clavière. Sur un de nos films on peut voir le bout de la sonde à cet endroit, mais tout le liquide injecté ne suit pas le cours du sang vers la veine cave supérieure. Dans tous ces cas, une partie du liquide prenait, certainement, la direction voulue, mais l'autre partie, probablement la plus importante, s'arrêtait ou rétrogradait.

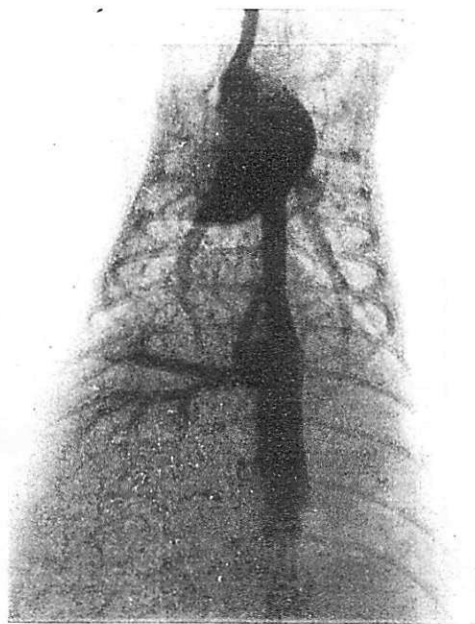


Fig. 4. — Injection dans l'oreillette droite du cœur du lapin poussée avec force. Une partie du liquide opaque est passée à la veine cave inférieure et aux veines hépatiques.

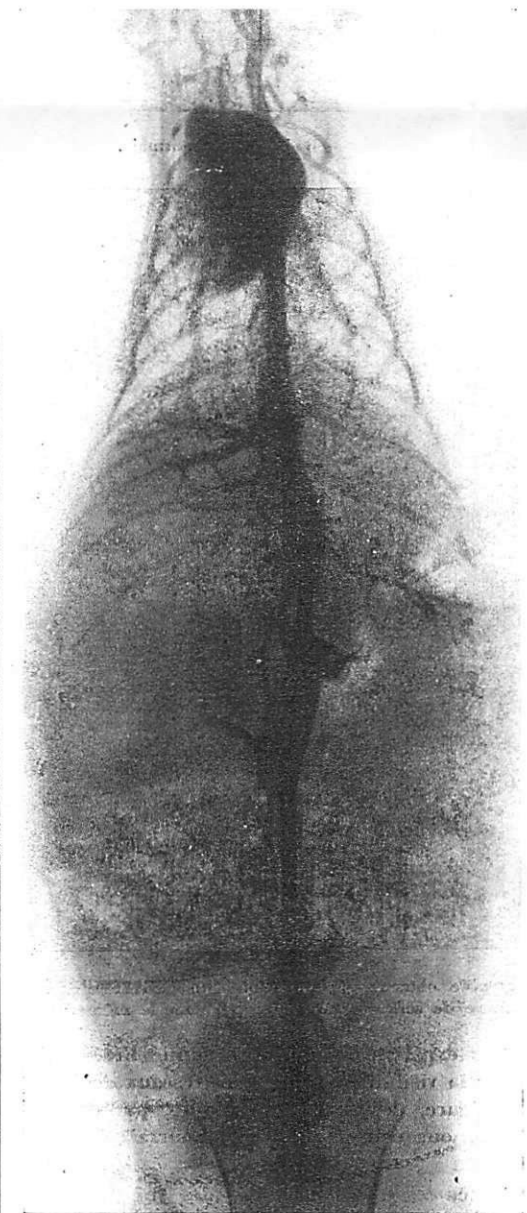


Fig. 5. — Introduction de la sonde par la jugulaire à l'oreillette droite et à la veine cave inférieure. On voit les veines hépatiques et la splénique.

MÉCANISME DE LA CIRCULATION VEINEUSE DU COU. — Toutes ces constatations nous ont fait réfléchir sur le mécanisme de la circulation du cou et sur les troubles causés dans l'hydraulique du réseau veineux par l'introduction d'un liquide de densité différente de celle du sang.

Sur la physiologie de la circulation veineuse du cou, il est bon de remarquer que la circulation la mieux assurée est celle qui vient du cerveau par les jugulaires internes. La circulation des sous-clavières est toujours ralentie lorsque la circulation de sortie du cerveau est plus intense.

En effet la disposition anatomique des jugulaires internes, plus centrales, avec le cours du sang plus direct pour la veine cave supérieure, semble l'indiquer. Il y a, cependant, une disposition anatomique qui doit certainement avoir de l'importance dans le mécanisme de la circulation veineuse du cou. Le schéma de la fig. 3 montre que la jugulaire externe rentre dans la sous-clavière en angle aigu du côté de la jugulaire interne. La jugulaire externe présente des anastomoses avec la jugulaire interne et avec la jugulaire antérieure⁴, qui est, en général, moins importante. Les deux jugulaires superficielles font la décharge du sang de la paroi et des tissus environnants du crâne.

Quand l'afflux du sang à la tête et au cerveau, par les carotides, est très fort, les deux systèmes jugulaires profond et superficiel, qui garantissent la décharge du sang de toute la tête, sont très remplis de sang. Le courant sanguin de la jugulaire externe, qui est dilatable, vient contrarier la direction du cours du sang de la sous-clavière vers le cœur (fig. 3-III). C'est à notre avis une défense anatomo-physiologique pour faciliter le passage de sang de la jugulaire interne dans la cave supérieure.

Quand nous avons voulu injecter les solutions iodurées dans la sous-clavière ou dans la jugulaire externe ou antérieure, une partie importante du liquide reflue toujours dans le sens opposé au courant sanguin. Cela résulte de la mécanique spéciale de la circulation veineuse de cette région.

Il doit y avoir, cependant, des troubles atteints dans l'hydraulique de ces collecteurs veineux par l'entrée dans la circulation d'un liquide d'une densité plus forte que celle du sang. L'importance de ce facteur nous est d'ailleurs difficile à déterminer faute d'éléments précis.

Ce qu'il faut noter, c'est que les injections par voie sous-clavière ne vont pas, avec la vitesse voulue, vers le cœur.

Ce fait offre de l'intérêt dans le champ physiologique, mais il a été un grand embarras

4. Nous n'avons pas représenté cette veine sur le schéma pour éviter des complications. Quand les jugulaires antérieures ont un certain volume, celui-ci est inversement proportionnel à celui des jugulaires externes. Les jugulaires antérieures présentent souvent une disposition oblique semblable à celle qui est représentée sur le schéma pour les jugulaires externes.

pour la suite de nos expériences. En effet il fallait que les injections opaques se fissent dans la veine cave ou dans l'oreillette. On ne pouvait, cependant, atteindre ces régions par le sondage des veines superficielles du cou. D'autre part, une intervention chirurgicale ne se justifierait pas et ferait perdre à l'angiopneumographie tout son intérêt clinique.

De toutes les radiographies obtenues chez l'homme dans ces premières expériences, il y en a, au moins, deux ou trois dans lesquelles le dessin des vaisseaux pulmonaires nous semble plus net après certaines injections d'iode de sodium. Cela nous a encouragés à poursuivre.

L'INJECTION DIRECTE DANS L'OREILLETTE DROITE DU CŒUR. — Nous avons appris, vers cette époque, que Forssmann avait atteint l'oreillette droite du cœur avec une sonde introduite par une des veines du pli du coude sans inconvénient. Nous avons alors adopté cette voie et nous sommes ainsi arrivés à des résultats positifs.

Nos expériences chez les animaux ont été reprises. L'exposé de toutes nos tentatives dépasserait de beaucoup les limites de cet article. Il suffira, croyons-nous, de publier deux des radiographies obtenues. Celle de la figure 4 a été tirée après l'injection par sonde dans l'oreillette droite du lapin. Injection poussée avec force. Angiopneumographie assez nette. L'excédent du liquide est passé à la veine cave inférieure et aux veines hépatiques. Sur la radiographie de la figure 5 la sonde, introduite dans l'oreillette, est passée à la veine cave inférieure. Angiopneumographie moins nette que la précédente et visibilité des réseaux veineux du foie et de la rate.

Ces deux expériences expliquent un fait que Forssmann⁵ a présenté dans son travail. Il se demande pourquoi la

sonde a pénétré, chez une malade, dans la veine cave inférieure plutôt que dans le ventricule droit, comme sur le cadavre. C'est que la valvule auriculo-ventriculaire empêche, chez le vivant, l'entrée de la sonde dans le ventricule et, si on pousse celle-ci trop loin, elle atteint très fa-

cilement l'embouchure de la veine cave inférieure, très facile à dépasser par insuffisance de la valvule d'Eustache. Cela montre qu'au moment de l'introduction de la sonde dans l'oreillette on doit faire attention à ne pas la forcer.

L'introduction de la sonde dans la veine peut se faire de deux manières, soit à *couvert*, avec un petit trocart dont la canule permet l'introduction de la sonde, soit, ce qui nous paraît plus simple, surtout quand les veines ne sont pas très grosses, en faisant une petite incision sur la veine pour permettre l'introduction de la sonde.

Dans nos premières expériences, nous nous sommes servis des sondes urétrales de 70 cm, opaques aux rayons X, auxquelles nous avons coupé les olives. Elles nous ont donné satisfaction. Dernièrement nous avons fait faire des *sondes cardiaques* spéciales⁶ opaques aux rayons X et qui donneront un meilleur débit. Pour l'injection intra-auriculaire nous employons une seringue avec 2 cmc de sérum physiologique et une autre de 10 cmc de solution aqueuse d'iode de sodium chimiquement pur de 80 pour 100 à 120 pour 100.

PRÉPARATION DU MALADE. — L'injection doit être faite à jeun, le malade étant assis. Elle est plus facile à gauche à cause de la disposition anatomique des jugulaires externe et antérieure, en général plus favorables à l'introduction de la sonde de ce côté. On agit comme pour une simple injection intra-veineuse, avec l'avant-bras enveloppé dans une serviette stérilisée. Ponction de la veine. On introduit la sonde (type urétral) opaque aux rayons X qui a été préalablement passée par une solution de citrate de soude à 10 pour 100. Un aide prend l'autre bout de la sonde auquel s'adapte une seringue avec sérum physiologique qu'on injecte lentement pendant l'introduction de la sonde.

Toute cette opération est faite sous contrôle radioscopique. Dans la partie externe de la veine sous-clavière, la sonde, surtout à droite, tend à

Ces expériences nous ont donné l'idée d'obtenir la visibilité de quelques réseaux de la cave inférieure, des veines hépatiques, par exemple; mais nous pensons que cela pourrait être dangereux.

Après ces expériences chez les animaux, nous les avons reprises chez l'homme et les premiers films d'angiopneumographies ont été obtenus avec la technique qui suit :

s'introduire dans la jugulaire externe. En levant le bras du malade quand la sonde ne suit pas la voie désirée et en aidant sa progression avec les doigts sur la région claviculaire où la sonde peut être sentie, on atteint facilement l'oreillette droite. Si on tente de pousser la sonde plus loin,

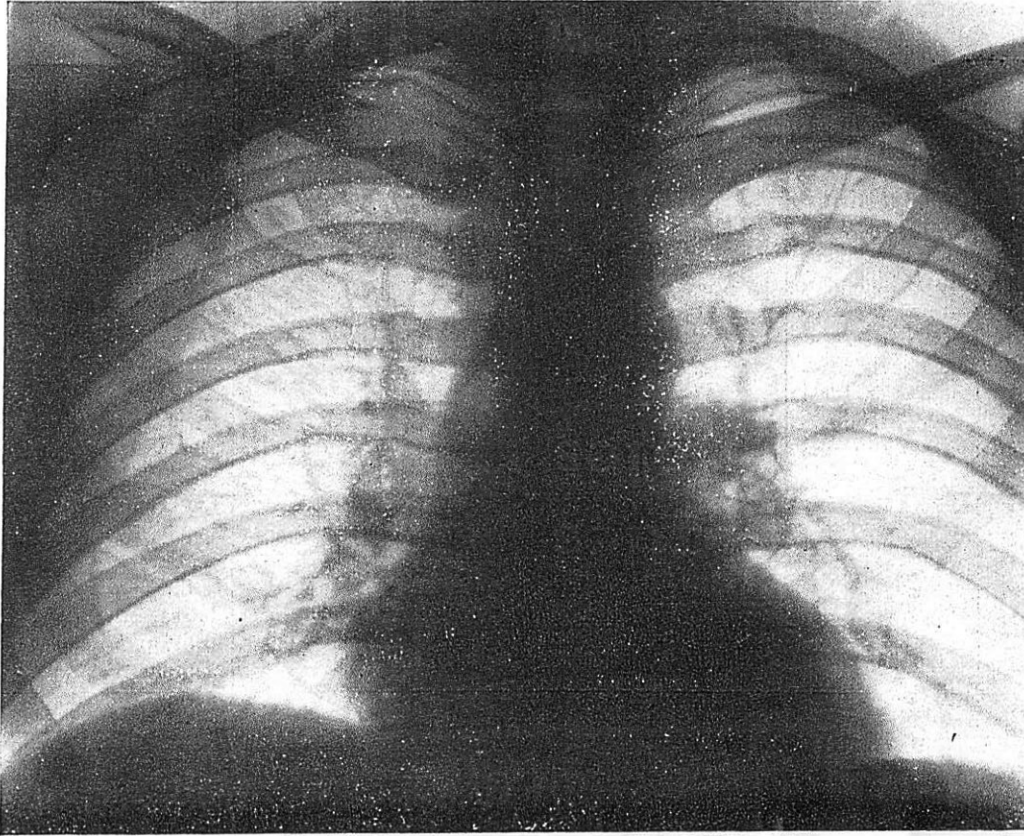


Fig. 6. — Radiographie normale.

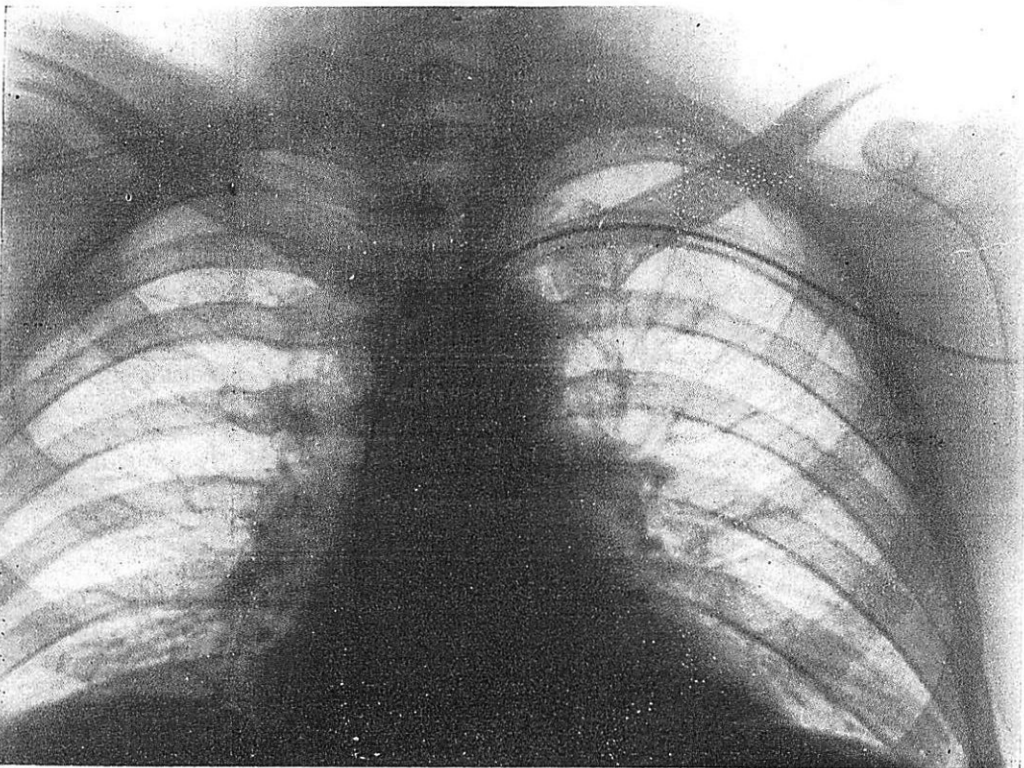


Fig. 7. — Angiopneumographie obtenue par injection dans l'oreillette droite de 7 cmc d'une solution d'iode de sodium à 80 pour 100 chez le même malade.

6. Chez P. Gentile et Cie, 49, rue Saint-André-des-Arts, Paris.

5. WERNER FORSSMANN : Die Sondierung des rechten Herzens. *Klinische Wochenschrift*, 5 Novembre 1929.

elle peut rentrer, comme nous l'avons dit, dans la cave inférieure.

Comme il fallait réduire au minimum le sang dans le cœur pour que le pourcentage de l'iodure ne baissât pas au-dessous de la limite nécessaire pour l'opacité, nous avons eu l'idée de serrer, au moment de l'injection, par des ligatures, la partie supérieure des deux cuisses, membre supérieur libre, et le cou. Un aide faisait pression avec le poing sur la cave inférieure et un autre sur les jugulaires internes, malgré la pression de la ligature du cou, toujours insuffisante. Tout cela durait environ dix secondes.

D'autres radiographies des vaisseaux pulmonaires ont été faites sans prendre ces précautions et elles sont aussi bonnes. Nous avons abandonné la première pratique.

L'appareil étant disposé pour la radiographie, on injecte le liquide opaque. Il suffit d'introduire aussi vite que possible, de 5 à 6 cmc d'une solution d'iodure de sodium à 120 pour 100. Le dé clic de l'ampoule doit être fait quand il y a encore 1 à 2 cmc dans la seringue et pendant qu'on continue à injecter. Les malades n'éprouvent aucune gêne. Parfois une saveur prononcée, indéterminée, et un peu de toux passagère.

Lorsque la radiographie

est faite, on adapte de nouveau la seringue de sérum physiologique à la sonde pour expulser le reste de la solution iodurée, puis on la retire.

LES FILMS. — Les radiographies du thorax montrent toujours quelques vaisseaux qui sont à côté de l'arbre bronchique. On peut penser voir les bronches, mais celles-ci sont, en général, perméables aux rayons X. Seulement le sang des vaisseaux est un peu opaque et, s'ils sont sclérosés, leur visibilité est encore plus grande. L'injection de la solution d'iodure de sodium dans l'oreillette vient renforcer la visibilité des vaisseaux plus ou moins ébauchés dans la radiographie normale. On peut alors suivre ces vaisseaux dans leur arborisation et on en voit

d'autres plus fins en réseaux parfois très denses. Les artères et les veines qui ont le même parcours sont visibles. Il nous semble impossible, jusqu'à présent, de les distinguer les unes des autres sur les angiopneumographies.

Les figures 6, 7 et 8 représentent chez le même individu les aspects radiographiques des poumons avant et après les injections auriculaires d'iodure de sodium à 80 pour 100 et à 120 pour 100. Le Dr. Aleu Saldanha, le radiolo-

giste tuberculeux, il faut régler le pourcentage d'après leur état pulmonaire.

Dans ce premier essai, nous ne nous sommes pas préoccupés des cas pathologiques auxquels la méthode peut être appliquée. Cela constituera la seconde étape de nos investigations.

Dans un de nos cas on a noté sur une radiographie pulmonaire normale une petite tache qui pourrait être interprétée comme un nodule calcifié ou comme un vaisseau. L'angiopneumographie n'a pas augmenté la visibilité de cette tache. Il s'agit certainement d'un nodule calcifié. Nous avons vérifié le contraire dans des cas où les vaisseaux perpendiculaires au plan de la radiographie donnaient des taches, même dans les radiographies simples. Ces taches deviennent plus foncées.

L'angiopneumographie telle que nous venons de l'obtenir, sans gêne pour les malades et par une méthode très simple, est déjà un fait qu'il nous a paru intéressant de faire connaître, avant même d'en étudier les avantages dans la pratique clinique.

Ces sondages qu'on peut pousser jusqu'à la veine cave inférieure pourront aider à éclaircir quelques problèmes physiologiques.

Les injections données,

sans danger, dans le

cœur droit, de solutions très concentrées mais qui se dissolvent rapidement dans le sang⁸ se révèle aussi comme un espoir pour la thérapeutique des maladies pulmonaires. C'est-à-dire qu'on pourra faire par cette voie une médication locale dès que les solutions concentrées employées se dissoudront rapidement dans le sang.

Nous ne formulons ici que des suggestions de travaux. Nos premières constatations permettent d'entrevoir leur possibilité.

En terminant, nous tenons à répéter que nous n'avons eu heureusement aucun ennui avec nos malades.

Nous remercions l'« Instituto Rocha Cabral », de Lisbonne, et la « Junta de Educação Nacional » de l'aide qu'ils nous ont donnée.

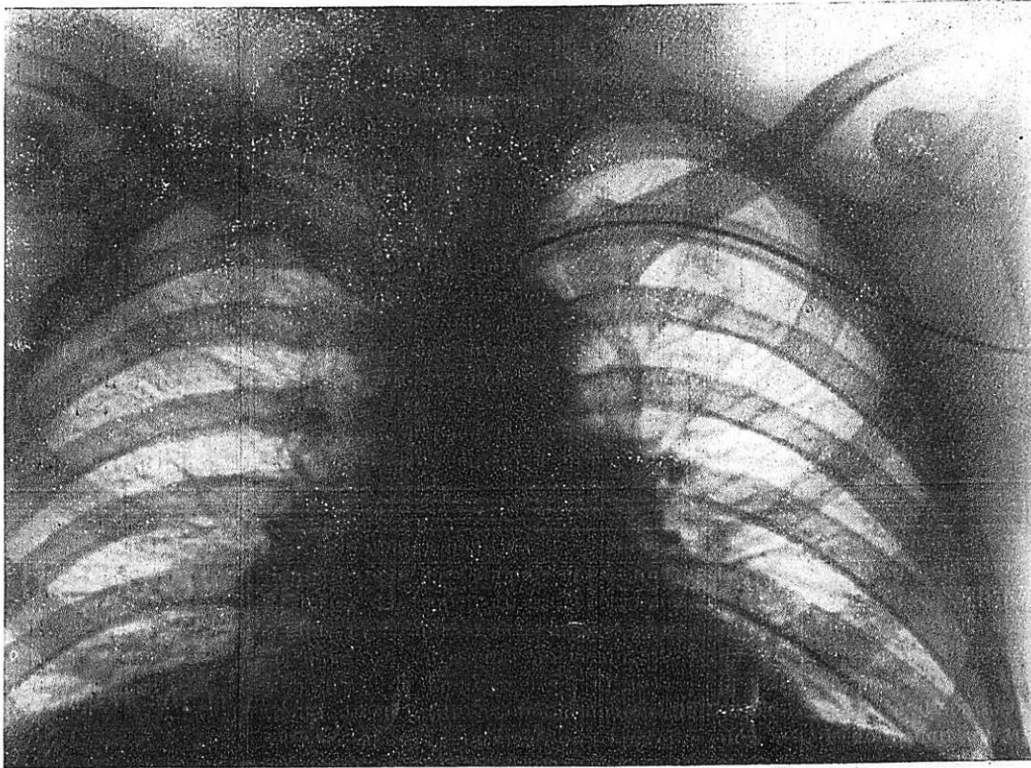


Fig. 8. — Angiopneumographie obtenue par injection dans l'oreillette droite de 6 cmc d'une solution d'iodure de sodium à 120 pour 100 chez le même malade.

giste qui nous a tiré ces films et que nous remercions de son importante collaboration, n'a pu tirer ces radiographies dans de meilleures conditions ; mais comme celles-ci ont été les mêmes pour toutes les radiographies, la comparaison des films donne de bonnes garanties.

On est en train d'obtenir les angiopneumographies stéréoscopiques.

Il nous semble que les solutions d'iodure de sodium employées donnent satisfaction. La technique étant indiquée, des solutions d'iodure de sodium plus concentrées⁷ ainsi que d'autres liquides opaques pourront, cependant, être essayées.

L'état du malade doit, nous semble-t-il, déterminer le pourcentage à employer. Ainsi, chez

bers-Schonberg, identifia le premier cas. Il lui donna le nom de « Maladie des os marmorés ». Le terme d'ostéopétrose (ostéopetrosis), qui nous semble préférable, a été employé seulement en 1926 par un médecin américain, M. Rolla G. Karshner (de Los Angeles). D'autres appellations ont été utilisées, notamment celle d'ostéosclérose. Mais ce terme, qui s'applique déjà à d'autres états pathologiques osseux, n'ayant rien de commun avec la maladie qui nous occupe, ne peut servir qu'à entretenir une confusion déjà assez grande et doit être formellement rejeté.

I. ETUDE CLINIQUE. — Le terme d'ostéopétrose joint à sa brièveté la qualité d'être particulièrement significatif, car le substratum anatomique

7. Nous ne les avons pas obtenues dans d'assez bonnes conditions pour être utilisées.

fondamental de cette maladie réside en une véritable pétrification osseuse.

A) Cette *pétrification osseuse* est caractéristique. La couche compacte des diaphyses prend une épaisseur considérable. Elle semble envahir la spongieuse et le canal médullaire, au point de les faire disparaître complètement. Ces lésions prédominent au voisinage des épiphyses des os longs, qui subissent très souvent un élargissement énorme avec déformation en massue, très spécial et très caractéristique ; mais elles intéressent aussi tous les os du squelette, y compris ceux de la face, du thorax et du bassin. Le trou optique subit un rétrécissement progressif : il en résulte une compression de la deuxième paire

8. Avant d'injecter dans l'oreillette ces pourcentages élevés d'iodure de sodium, nous avons fait des expériences *in vitro* avec du sang, sous contrôle radiographique. La dissolution se faisait instantanément.

L'OSTÉOPÉTROSE

OU MALADIE DES OS MARMORÉENS

PAR MM.

M. PÉHU, A. POLICARD et André DUFOURT

L'ostéopétrose, ou maladie des os marmorés, est une affection encore peu connue en France. Ayant eu l'occasion d'en observer un très bel exemple chez un enfant, nous avons procédé à une révision de la littérature étrangère concernant cette curieuse maladie osseuse. Nous nous proposons d'en présenter un tableau aussi complet que le permettent les documents rassemblés et les recherches auxquelles nous nous sommes personnellement livrés sur notre malade.

C'est en 1891 qu'un radiologiste allemand, Al-