

TRAVAUX ORIGINAUX DE CLINIQUE MÉDICO-CHIRURGICALE

L'EXPLORATION RADIOLOGIQUE DES CAVITÉS BRONCHO-PULMONAIRES PAR LES INJECTIONS INTRA-TRACHÉALES D'HUILE IODÉE

PAR LES DOCTEURS

J.-A. SICARD,

et

Jacques FORESTIER,

Professeur à la Faculté de médecine de Paris.

Ancien interne des hôpitaux de Paris,
Médecin consultant à Aix-les-Bains.

Lorsqu'au mois d'octobre 1921, nous eûmes l'idée d'utiliser l'huile iodée comme liquide opaque dans l'exploration radiologique de cavités jusqu'ici soustraites à cet examen (1) notre première pensée fut que la méthode trouverait dans l'exploration des espaces épidual et sous-arachnoïdien et celle des cavités broncho-pulmonaires une application féconde. Près de trois ans d'expériences et de perfectionnements entre les mains de nombreux médecins permettent d'affirmer aujourd'hui qu'elle a conquis son droit de cité.

Avant l'époque de nos premiers essais, des expérimentateurs avaient souvent cherché à résoudre la question de la radiographie des bronches sur le vivant à l'aide d'un liquide opaque. Les tentatives avaient toutes abouti à l'impasse suivante : ou le liquide était opaque aux rayons X, mais ne pouvait être toléré par la muqueuse, ou bien, dilué pour être toléré, il ne donnait plus d'images radiologiques.

L'emploi de l'huile iodée à haute concentration, au contraire, a résolu le problème d'un seul coup, car malgré sa remarquable opacité aux rayons X, elle est tolérée au même titre que la plupart des liquides huileux introduits dans la trachée.

Le produit, employé par nous, est le Lipiodol Lafay, *combinaison* (nous insistons sur ce terme) d'iode avec l'huile d'œillette, dans la proportion de 40 p. 100. Ce liquide, de couleur ambrée claire, est notablement plus visqueux que l'huile d'œillette, mais encore très aisément injectable à travers une grosse aiguille ou une canule, surtout lorsqu'il a été tiédi. Sa densité est supérieure à celle de l'eau et des liquides de l'organisme, aussi tombe-t-il, au fond des cavités remplies de liquide, au lieu de surnager. Chaque centimètre cube contient 0 gr. 54 d'iode métalloïdique, lequel, en raison de son poids atomique élevé

(122), lui communique une opacité tellement remarquable que les moindres gouttelettes injectées dans l'organisme sont visibles à la radiographie.

Bien que sa tolérance en injection dans les divers tissus fût complète, nous nous sommes d'abord assurés par l'expérimentation sur le cobaye et le lapin de son innocuité parfaite pour l'appareil respiratoire. C'est alors qu'avec la collaboration de notre collègue Leroux, nous avons commencé à l'injecter chez l'homme, et avons obtenu les premières images radiologiques des bronches injectées sans danger sur le vivant.

Nous allons passer en revue les points essentiels de la technique d'injection et de l'exploration, et les résultats déjà obtenus tant pour l'étude de l'anatomie radiologique de l'appareil respiratoire (Sergent et Cottenot) que pour les cas pathologiques.

I. — Technique des injections.

On peut ramener essentiellement à trois les techniques qui se proposent pour l'introduction de l'huile iodée dans les cavités respiratoires — deux suivent les voies naturelles, grâce à une canule, la méthode sus-glottique et la méthode transglottique — la troisième nécessite une piqûre par aiguille, c'est la méthode inter-crico-thyroïdienne par perforation de la membrane du même nom.

Quelle que soit la technique employée, il est un certain nombre de principes généraux d'une certaine importance, propres à faciliter la réussite de l'exploration, en évitant tous les ennuis.

PRINCIPES GÉNÉRAUX. — Ils peuvent se résumer ainsi :

1° *N'employer que du Lipiodol parfaitement clair.* Toute teinte brunâtre, à plus forte raison un aspect trouble, témoignent d'une décomposition partielle du produit, avec mise en liberté

(1) SICARD et FORESTIER. Méthode générale d'exploration radiologique par l'huile iodée. *Soc. méd. des hôp.*, 10 mars 1923.

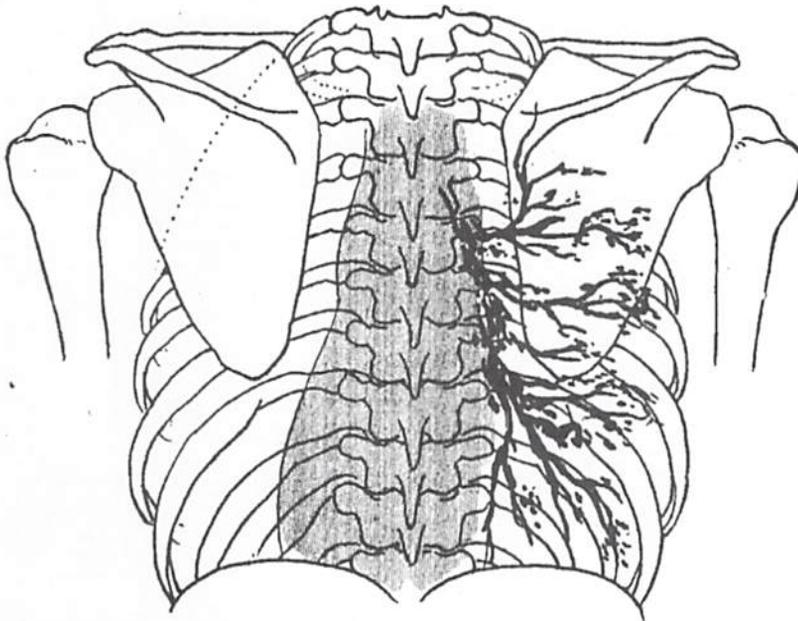


Figure 1. — Arborisations bronchiques normales après injection transglottique de 20 cc. de Lipiodol. Sujet couché sur le côté droit. Vue postérieure. Schéma radiographique (Forestier et Leroux).

d'iode; d'où possibilité d'accidents caustiques ou toxiques;

2° Injecter le liquide préalablement tiédi, ce qui offre le double avantage de faciliter l'injection en diminuant la viscosité de l'huile et de diminuer le réflexe de toux;

3° Pratiquer avant l'injection de Lipiodol, une anesthésie intra-trachéale et intra-bronchique, par l'injection préalable dans les cavités, de 2 à 4 cc. de solution aqueuse tiède de novocaïne. Dans les cas d'irritation trachéo-bronchique, il peut être indiqué de faire une injection sous-cutanée de un cg. de morphine ou de Sédol, quatre heures auparavant.

4° Faire l'examen radioscopique ou radiographique le temps le plus court possible après l'injection en évitant au sujet toute manœuvre ou déplacement, susceptible de réveiller la toux. Donc si possible, pratiquer l'injection dans la salle d'examen même — et sur la table radiologique. Nous sommes sur ce point parfaitement d'accord avec Sergent et Cottenot.

A) MÉTHODE SUB-GLOTTIQUE. — Elle utilise une canule courte, courbée à angle droit, ou même à angle légèrement aigu (Balvay) qui peut être montée soit sur une seringue spéciale de 10 cc., soit sur une seringue ordinaire en verre. Celle-ci ayant été remplie d'huile préalablement tiédie, le sujet est assis en face de l'opérateur, respirant largement, pendant qu'une traction est exercée sur la langue. L'extrémité de la canule ayant été amenée derrière la base de la langue en évitant tout contact soit avec la langue, soit avec le voile, le liquide est projeté, soit goutte à goutte, soit en

profitant d'une inspiration, dans le vestibule laryngé largement ouvert vers la glotte. Une quinte de toux marque en général que la descente s'est bien effectuée dans la trachée. Certains auteurs (Cantonnet) font garder la traction de la langue pendant deux ou trois minutes après l'injection, afin d'éviter le mouvement de déglutition.

Cette méthode, dont l'avantage est d'être simple, est celle que nous avons employée en premier lieu, elle ne nous a donné que des insuccès. Il en fut de même pour d'autres expérimentateurs de la première heure (1).

La pénétration dans la trachée est très inconstante, jamais totale; la déglutition et le passage dans l'estomac de tout ou partie de la dose injectée a été habituelle dans toutes ces expériences. Seuls quelques rares sujets bien dressés admettent dans leur

trachée, par ce procédé, une quantité satisfaisante d'huile, sans la rejeter par la toux.

Elle a trouvé par contre des défenseurs ardents, dans MM. Claisse et Caussade et leurs élèves (2) qui ont apporté des clichés obtenus par cette méthode. Certes, il est possible de faire pénétrer du Lipiodol dans la trachée par ce procédé; mais on est bien forcé de reconnaître que la voie susglottique est inconstante dans son succès, et imparfaite dans ses résultats, car elle ne permet l'injection qu'en position assise, et nous verrons plus loin l'importance de l'injection en position couchée. Enfin, elle ne permet, quand elle réussit, que l'injection de doses minimales, peut-être efficaces en thérapeutique, en tout cas absolument insuffisantes, dans la majorité des cas, pour l'exploration. Un fait d'observation permettra de juger la valeur du procédé: toutes les acquisitions diagnostiques nouvelles obtenues par la méthode d'exploration au Lipiodol, appliquée à l'arbre broncho-pulmonaire, sont redevables aux seules deux techniques d'« injections intra-trachéales vraies » (Rosenthal) que nous allons maintenant décrire.

B) MÉTHODE TRANSGLOTTIQUE. — Elle consiste à

(1) LIAN, DARBOIS et NAVARRE. Non-pénétration dans la trachée des injections dites intra-trachéales faites par un procédé simplifié. *Soc. méd. des hôp.*, 17 mars 1923.

PROSPER MERKLEN et MINVIELLE. *Soc. méd. des hôp.*, 17 mars 1923.

(2) CLAISSE et SERRAND. *Soc. médicale des hôpitaux*, 7 avril 1922.

CLAISSE. *Soc. méd. des hôp.*, 16 novembre 1923.

CAUSSADE, SUCY, TARDIEU. *Soc. méd. des hôp.*, 16 février 1923 et *Bulletin médical*.

SUCY et TARDIEU. *Bulletin médical*, n° 25, juin 1923.

pousser le liquide par les voies naturelles directement dans la trachée, sous le contrôle du miroir laryngien, grâce à une longue canule recourbée, dont le bec mousse a franchi la glotte après anesthésie laryngée préalable.

Elle nécessite l'habituel matériel d'examen laryngologique, et une seringue de 20 cc. spéciale à injection huileuse, le meilleur modèle nous a paru la seringue de Rosenthal.

Afin de réussir l'injection, l'expérience et le contrôle radiologique nous ont montré la nécessité d'une technique simple mais impeccable. Nous en avons, avec notre collègue Leroux, donné la description complète il y a peu de temps (1). Nous en résumons les temps essentiels.

1° Anesthésie du voile et du pharynx, soit avec un tampon imbibé de solution de cocaïne

au $\frac{1}{10}$, soit avec un insufflateur

qui projette de la poudre de lactose avec cocaïne

au $\frac{1}{10}$.

2° Cinq minutes après. — Anesthésie du vestibule laryngé et, si possible, de la zone glottique avec un tampon imbibé de la solution forte.

3° Injection avec la seringue de Rosenthal, si possible dans la trachée ou au contact de la glotte de 2 à 4 cc. de solution de novocaïne au $\frac{1}{100}$,

préalablement tiédie.

4° Après cinq minutes d'attente, tout le tractus respiratoire étant anesthésié, l'injection se fait aisément en portant le bec de la canule sous le contrôle du miroir laryngien à travers la glotte. Pousser la quantité à injecter en une seule fois.

Cette technique, qui paraît compliquée, est en réalité bien plus simple qu'un examen laryngologique en vue d'un diagnostic. Il ne s'agit que de repérer la glotte, après anesthésie laryngée, et l'expérience nous a montré que des médecins, parfaitement ignorants de l'usage du miroir laryngien, pouvaient en six à dix séances d'entraînement la pratiquer très correctement.

C) MÉTHODE INTER-CRICO-THYROÏDIENNE. — Cette voie, inaugurée par Rosenthal, consiste à pénétrer avec une aiguille sur la partie médiane du cou à la hauteur de l'espace inter-crico-thyroïdien, et à perforer la membrane qui unit ces deux cartilages, la pointe de l'aiguille se trouve alors d'emblée

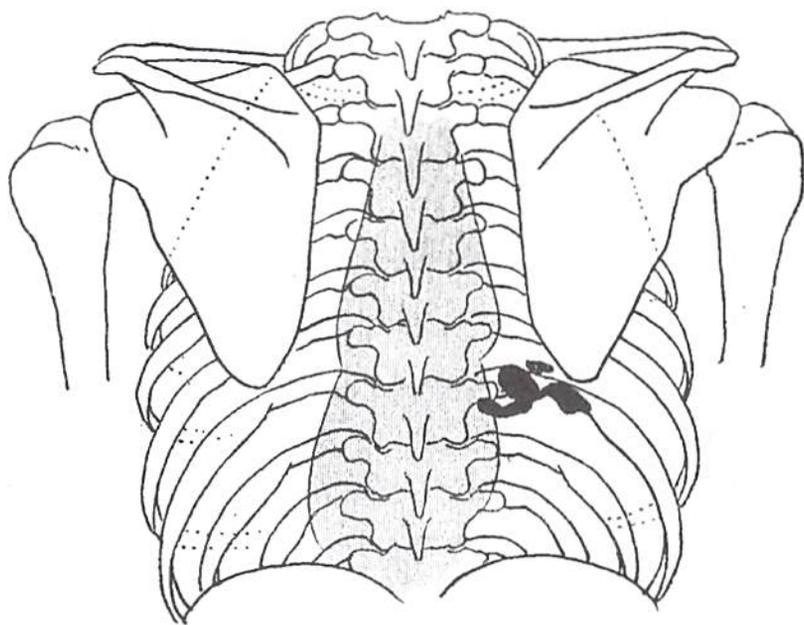


Figure 2. — Caverne pulmonaire (gangrène en foyer). Injection inter-crico-thyroïdienne de 10 cc. de Lipiodol. Toute l'huile a pénétré dans la cavité (P. Merklen et Forestier).

dans la cavité trachéale au-dessous de la glotte.

Pour réaliser cette injection, il suffit d'avoir une aiguille de 4 centimètres de longueur, et 8 à 10 dixièmes de millimètre de calibre, type aiguille à ponction veineuse pour prise de sang, ou mieux encore l'aiguille courbe de Rosenthal, qui a la courbure des canules de trachéotomie et diminue les chances de piquer la paroi postérieure de la trachée. Pour l'injection, une série de quatre ou cinq seringues en verre de 5 centimètres ou mieux une grosse seringue en verre à piston métallique de 20 ou 40 cc. Un tuyau en caoutchouc épais de 15 à 20 centimètres permettra, à l'aide de deux embouts, de réunir la seringue à l'aiguille tout en laissant à celle-ci toute sa mobilité.

Après aseptie de la peau, le cou étant en extension légère, on repère le bord supérieur du cartilage cricoïde avec l'index gauche et on perfore d'un coup sec la peau et la membrane. La sensation de mobilité de la pointe indique qu'on est bien dans la trachée; on peut s'en assurer encore en demandant au sujet de faire une aspiration brusque, il se produit alors un léger reflux de liquide ou de mucosité par le pavillon de l'aiguille. On injecte alors tout doucement 2 à 4 cc. de solution de novocaïne au $\frac{1}{100}$ tiédie. Après cinq

minutes d'attente, on peut injecter le Lipiodol sans aucune réaction de défense du malade. Aimé, Brodin et Wolff (1), qui ont appliqué les premiers cette technique à l'exploration des bronches au Lipiodol, ne faisaient aucune anes-

(1) FORESTIER et LEROUX. *Paris médical*, 19 mai 1922. *Société méd. des hôpitaux*, 23 février 1923. *Progress médical*, 26 mai 1923. *Journal d'électrologie et radiologie*, juin 1923.

(1) AIMÉ, BRODIN et WOLFF. *Soc. de radiologie*, décembre 1922.

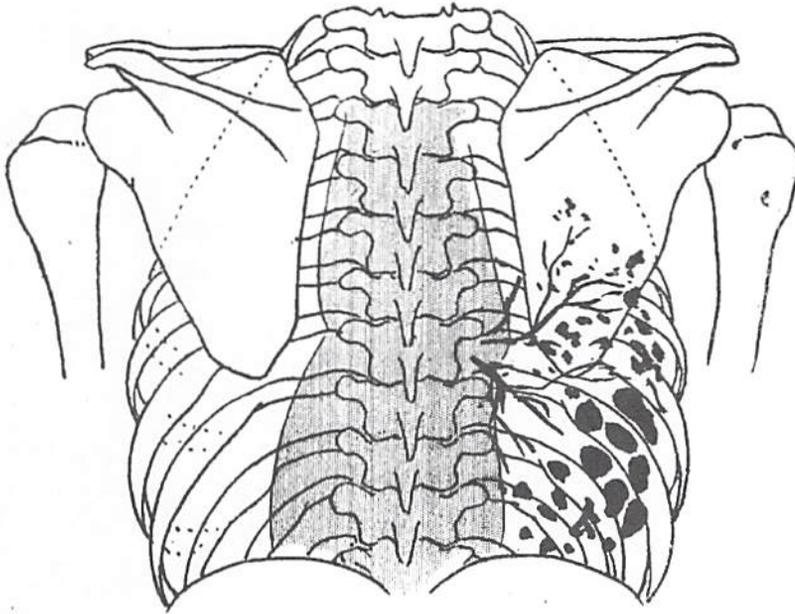


Figure 3. — Dilatation des bronches, de la base droite. Injection transglottique de 20 cc., sujet couché sur le côté droit. Aspect en « grappe de raisin » à comparer avec l'aspect normal des arborisations sus-jaçantes (Trémolières, Leroux, Joulin).

thésie trachéale préalable. Nous croyons qu'ils ont eu des sujets exceptionnellement dociles pour réussir; aussi Sergent et Cottenot (1), Armand-Delille et ses collaborateurs (2), qui ont apporté de remarquables clichés obtenus par cette voie, et nous-mêmes, pratiquons-nous toujours cette anesthésie trachéale, qui facilite l'exploration, la rend possible dans un plus grand nombre de cas et évite au sujet tout réflexe tussigène, dont le résultat est l'expulsion de la plus grande partie du liquide injecté.

Pour nous, et nous avons eu le plaisir de voir cette opinion confirmée par Sergent et Cottenot, la bonne injection, que ce soit par voie transglottique ou inter-crico-thyroïdienne, est celle qui s'opère sans mouvement de toux, sans effort de la part du malade.

Cette voie inter-crico-thyroïdienne est certainement la plus simple qui est offerte au praticien; elle ne nécessite que de la prudence et offre une grande certitude. Il y a des échecs, tout comme par la voie transglottique, dus le plus souvent à la trop grande irritabilité trachéale qu'on n'arrive pas à calmer par l'anesthésie. Dans ces cas, les efforts de toux peuvent faire sortir l'aiguille hors de la trachée, si bien qu'une partie de l'injection fuse, sans inconvénient d'ailleurs, dans les plans profonds du cou. Dans un cas, cependant, observé avec M. Boi-

din, cette fusée dans les espaces périlaryngiens nous a donné un peu d'œdème local et épiglottique.

Enfin la nécessité de la perforation de la membrane crico-thyroïdienne avec formation d'une cicatrice contre-indique cette voie lorsqu'on doit répéter les injections.

Nous pensons, en définitive, que si la voie sus-glottique trouve peu d'applications dans le radio-diagnostic pulmonaire par le Lipiodol, par contre, les autres méthodes donnent de bons résultats.

Pour le praticien qui n'a l'occasion de pratiquer que rarement cette exploration, la voie inter-crico-thyroïdienne paraît indiquée. Pour le spécialiste, qu'il soit laryngologiste, ou phthisiologue, et pour les services hospitaliers, nous sommes persuadés que c'est la voie transglottique qui doit être préférée. Au prix

d'un petit effort d'apprentissage, qui est de l'ordre de celui de la ponction veineuse ou de la ponction lombaire, il offre une immunité absolue, le pire qui puisse arriver étant le rejet pur et simple du Lipiodol, soit à l'extérieur, soit dans l'œsophage.

Position à donner au malade au cours de l'injection. — C'est là un point fort important de la technique que nous croyons avoir été, avec notre collègue Leroux, les premiers à mettre en lumière. De la position du malade au cours de l'injection dépend la répartition de l'huile dans les poumons. L'injection lipiodolée, même aux hautes doses de 30 à 40 cc., ne peut arboriser qu'un territoire restreint du champ pulmonaire, il est nécessaire de localiser, pour ainsi dire, l'injection à la zone à explorer, c'est ce que nous avons appelé l'injection lobaire du poumon (1).

L'injection des lobes inférieurs est la plus aisée, car parmi toutes les actions qui influent sur la progression du Lipiodol, la plus importante est sans nul doute la pesanteur. Le Lipiodol ira toujours en majeure partie au point déclive. Les lobes inférieurs sont donc facilement injectés en position assise. Une légère inclinaison latérale permet de localiser l'injection soit à gauche, soit à droite. Une injection de grande quantité, faite rapidement, arborise habituellement les deux côtés. Lorsqu'un seul côté est injecté, bien que le sujet soit vertical, il y a lieu d'envisager, selon nous, l'adhérence du Lipiodol à la paroi trachéale et l'orientation de l'aiguille

(1) SERGENT et COTTENOT. Société médicale des hôpitaux. 11 mai 1923. *Journal d'électrologie et radiologie*, novembre 1923.

(2) ARMAND-DELILLE, DARBOIS, DUHAMEL et MARTY. *Soc. méd. des hôp.*, 16 novembre 1923.

(1) FORESTIER et LEROUX. *Progres médical*, 26 mai 1923.

ou de la canule vers un des côtés de la trachée.

La position assise étant recommandée seulement pour les lobes inférieurs, on conçoit que c'est le seul cas où l'on pourrait utiliser la voie sus-glottique.

Dans tous les autres cas, pour atteindre les régions moyennes ou supérieures du poumon, il faut opérer sur le sujet couché, alors seules les voies transglottique et inter-crico-thyroïdienne restent possibles.

Si le sujet est étendu à plat sur le dos, l'huile se répartit dans les deux poumons avec une prédominance à droite (Sergent et Cottenot) et, selon la quantité, on arborise une plus ou moins grande étendue. Si le sujet est couché sur un côté, l'injection gagne le côté déclive. Nous avons montré, avec Leroux, qu'avec 5 à 10 cc., le lobe moyen seul était injecté. Avec 20 cc., le poumon sur la plus grande partie de sa hauteur se trouvait arborisé. Avec des doses de 30 à 40 cc. il est possible d'atteindre le sommet. Il y a parfois intérêt, comme l'ont montré Sergent et Cottenot, à faire changer le malade de position, abaisser un peu les épaules au cours de l'injection, afin de faciliter le cheminement de l'huile.

La quantité à injecter. — La dose moyenne d'exploration est de 15 à 20 cc., on peut être amené à injecter 30 à 40 cc. sans danger s'il y a de grandes cavités intra-pulmonaires, c'est ce qui limite encore l'emploi du procédé susglottique, avec lequel il est difficile d'injecter 10 cc.

Le Lipiodol doit être employé pur, tel qu'il est livré; pourvu qu'il remplisse les conditions de conservation indiquées plus haut, il n'offre aucune causticité. Il n'y a donc aucun intérêt à le diluer dans de l'huile, ce qui diminue l'opacité et empêche de voir les arborisations terminales.

Les accidents d'iodisme sont d'ailleurs exceptionnels, ils ne surviennent que chez les prédisposés, car malgré que l'absorption par la voie pulmonaire soit assez rapide, elle n'est pas d'un ordre de grandeur telle qu'elle puisse provoquer l'intoxication même légère. Nous pensons, pour notre part, que la plupart des cas d'iodisme, après injection de fortes doses, sont dus, non à l'absorption intra-pulmonaire du médicament, mais à sa déglutition après coup, lorsque la toux tardive chasse l'excès contenu dans les grosses bronches, et à sa rapide digestion dans l'estomac et l'intestin.

Technique radiologique. — Elle ne diffère en rien de la technique ordinaire de l'appareil broncho-pulmonaire. Il y a le plus souvent intérêt à prendre un cliché des champs pulmonaires avant

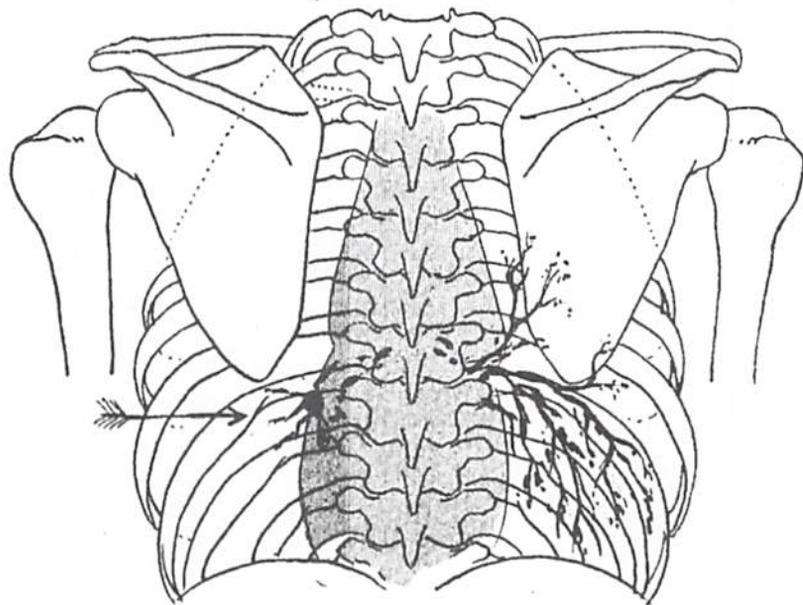


Figure 4. — *Fistule broncho-thoracique.* Injection par l'orifice fistuleux à gauche (voir flèche). Petite dilatation ampullaire à gauche, arborisations normales à droite (Sergent, Cottenot).

toute injection pour avoir une base de comparaison. L'injection elle-même, qu'elle se fasse par voie transglottique ou crico-thyroïdienne, peut être pratiquée sur la table radiologique et suivie sur l'écran. Le cliché radiographique devra être pris aussi tôt que possible. Dans certains cas, il peut être intéressant d'en prendre plusieurs à quelques heures d'intervalle.

II. — Aspect radiologique dans les cas normaux.

Au cours même de l'injection, la trachée apparaît comme un canal opaque analogue à un œsophage injecté de bismuth. La bifurcation et les bronches pulmonaires forment une ombre du même ordre, tandis que les ramifications secondaires commencent à s'injecter à chaque inspiration.

Dès la fin de l'injection, surtout si le sujet est assis, la trachée n'est plus marquée, en général, que par deux lignes minces éloignées de deux à trois centimètres, formées par la couche de Lipiodol restée adhérente aux parois.

Il en est de même bientôt dans les grosses bronches.

Au bout de une à deux minutes toutes les bronches de petit calibre dans le territoire injecté, deviennent parfaitement visibles et si l'on a employé du Lipiodol pur, on le suit jusque vers la paroi thoracique. Les ombres bronchiques forment des images continues, qui durent pendant vingt minutes à une demi-heure suivant la tolérance du sujet. Plus tard si la toux survient il se produit un peu de fragmentation des ombres.

Lorsque la quantité injectée a été de 5 à 10 cc.,

il n'y a très souvent aucun rejet de Lipiodol dans les crachats, la totalité de l'huile engagée dans les bronches capillaires ne pouvant en être chassée par la toux. Au contraire celle qui est restée dans les gros troncs peut se trouver rejetée en partie pendant les vingt-quatre premières heures et c'est ce qui se produit souvent avec les grosses doses.

En l'absence de tout rejet par l'expectoration, vérifié par le contrôle du crachoir, les images dues au Lipiodol se modifient avec une rapidité bien plus grande dans le poumon que dans les tissus ou espaces de l'organisme. Radiologiquement, des clichés pris en série montrent qu'en une semaine les deux tiers des ombres ont disparu. Mais le résidu reste visible pendant quatre et six mois pour des doses de 15 à 20 cc. injectés. Parallèlement l'élimination urinaire que nous avons étudiée avec M. Fabre (1) passe par un maximum vers le deuxième ou troisième jour, s'abaisse ensuite, mais persiste au taux de quelques milligrammes quotidiens pendant des mois, tant qu'il persiste des ombres radiologiques. Ces résultats confirment les belles expériences de Roger et Binet sur la lipiodiérèse pulmonaire. Notons enfin que dans toute la zone pulmonaire injectée on entend aussitôt après l'injection des râles muqueux dont les bulles deviennent très fines après deux ou trois jours, et qui diminuent peu à peu d'abondance, pour disparaître complètement quand les images radiologiques du Lipiodol ont cessé d'être visibles.

Acquisitions de la méthode chez les sujets normaux. — Elle permet d'étudier sur le vivant l'anatomie radiologique des bronches, qui n'avait jusqu'ici été faite que sur le cadavre (Delherm, R. Chaperon, Garcin). Elle a permis à Sergent et Cottenot de commencer à repérer les gros troncs bronchiques, dans leurs directions et leurs rapports avec les ombres cardiaque et hilaires. Nous avons déjà réuni quelques documents sur la bifurcation trachéale que nous nous réservons de publier lorsqu'ils seront au point. On peut étudier par comparaison avec des clichés pris avant toute injection, la façon dont se projettent (généralement en clair) les grosses bronches. C'est là un champ nouveau ouvert aux chercheurs qui pourront y faire des moissons fructueuses.

III. — Résultats dans les cas pathologiques.

Les renseignements fournis par l'exploration au Lipiodol s'adressent à tout le segment des voies respiratoires, depuis la trachée jusqu'aux lobules pulmonaires.

Trachée. — Les *déviation trachéales* peuvent être mises remarquablement en évidence, soit en faisant l'injection sur l'écran, soit en pratiquant une radiographie aussitôt après, le sujet étant resté tout le temps en position horizontale.

Nous avons pu dans un cas démontrer qu'une prétendue caverne n'était qu'une déviation trachéale.

Bronches. — Les images de beaucoup les plus remarquables fournies par l'exploration au Lipiodol sont celles des *dilatations bronchiques*. Dans les cas les moins avancés on peut saisir, comme Armand-Delille et ses collaborateurs (loco citato) l'ont montré, le début de la dilatation sous forme de petites ectasies fusiformes; dans d'autres cas l'augmentation de volume atteint tout un tronc (ectasie cylindrique). Dans les cas déjà anciens les arborisations au lieu d'aller en diminuant de calibre à mesure qu'on se rapproche de la paroi thoracique présentent un aspect moniliforme, formant de grandes taches noires, appendues en chapelet, au tronc principal.

C'est l'aspect que nous avons dénommé avec notre collègue Leroux : « en grappes de raisin ». La multiplicité des poches, qui est habituelle, contraste d'autant plus avec les arborisations normales que l'on a injecté simultanément une fraction de territoire pulmonaire sain.

Des aspects caractéristiques sont donnés aussi par les *déviation des troncs bronchiques* lorsqu'un lobe pulmonaire est refoulé par une tumeur médiastine ou un abcès; l'aspect curviligne des bronches qui décrivent un arc de cercle autour de la masse est absolument caractéristique du refoulement du poumon.

Sergent et Cottenot, injectant des sujets couchés sur le dos, ont pu mettre en évidence la *diminution de l'aspiration thoracique* par l'inégale répartition du liquide injecté, dans les scléroses localisées; nous croyons cette exploration pleine d'intérêt également dans les reliquats de pleurésie et les compressions intrathoraciques.

Enfin la présence de sécrétions bronchiques, provoque dès le début une fragmentation des ombres, qui ne survient, nous l'avons vu, que plus tard, chez les sujets normaux.

Cavités pulmonaires. — Pourvu que l'orifice de ces cavités soit suffisamment large, la plupart des cavités pulmonaires peuvent être injectées et fournissent des images caractéristiques, aisées à différencier des images de dilatation bronchique, apportant ainsi un élément important à un diagnostic souvent délicat même avec la radiographie. Dans ces cavités habituellement remplies en partie de liquide, le Lipiodol s'amasse en grosses boules opaques, plus ou moins régulières; parfois l'entrée de la bronche de drainage est visible; mais l'irrégularité de l'image, le petit nombre de cavités, s'opposent à l'aspect moniliforme et à la multiplicité des taches dans la dilatation des bronches.

Que ces cavernes soient tuberculeuses, qu'elles résultent de la liquéfaction d'un abcès ou d'un foyer de gangrène, on peut affirmer que l'exploration est d'un grand intérêt diagnostique après une vomique.

(1) J.-A. SICARD, FABRE et J. FORESTIER. *Soc. de chimie biologique*, 6 mars 1923.

Pleurésies enkystées. — L'intérêt de l'exploration au Lipiodol est analogue pour préciser le siège d'une cavité de pleurésie enkystée ouverte dans les bronches. Dans nombre de cas, lorsque la zone pathologique donne une ombre étendue où il est impossible de localiser avec précision la cavité suppurante, la méthode peut donner des renseignements précieux afin de guider l'intervention chirurgicale.

Fistules broncho-pleuro-pulmonaires. — L'exploration des fistules thoraciques se heurtait jusqu'ici aux inconvénients que pourrait présenter l'introduction, dans les cavités bronchiques, de l'habituelle pâte bismuthée. Ces inconvénients disparaissent par l'emploi du Lipiodol. Dans un cas, où le diagnostic clinique hésitait quant à l'origine d'un trajet fistuleux, Sergent et Cottenot ont pu, sans danger, arboriser tout un lobe pulmonaire et même celui du côté opposé. Il semble même que dans ce cas le Lipiodol ait influencé favorablement la cicatrisation, puisque, peu de jours après, la fistule était fermée.

Il nous paraît enfin que l'exploration peut être utilement appliquée à l'étude du collapsus du poumon à la suite du pneumothorax artificiel.

Echecs, accidents. — Les échecs de la méthode ne sont dus qu'à l'impossibilité de faire pénétrer l'huile opaque jusqu'à la zone à explorer. Elle résulte d'une trop grande irritabilité des conduits trachéo-bronchiques, soit de la situation particulière ou de l'étroitesse de l'orifice des bronches de drainage des cavités pleurales ou pulmonaires. Afin d'éviter ces échecs on ne tentera pas une injection chez un sujet présentant des signes même légers d'irritation aiguë infectieuse, ou autre, des voies respiratoires supérieures (pharynx, larynx). Nous conseillons, d'autre part, dans tous les cas, une bonne anesthésie intrabronchique. Enfin, il faut se rappeler qu'en matière d'injec-

tion intra-trachéale la patience et l'éducation sont de rigueur, il faut procéder avec douceur, mettre en confiance le malade, et savoir persévérer. On peut échouer une première fois, et réussir deux jours après. Il m'est arrivé de voir un même sujet ne pouvoir admettre 1 cc. de Lipiodol par voie crico-thyroïdienne et supporter quatre jours après 20 cc. par voie transglottique.

Quant aux accidents, à part un cas d'œdème épiglottique noté plus haut, nous n'en avons pour ainsi dire jamais observé dans plus de 300 injections.

Les phénomènes d'iodisme passager ne surviennent que quelquefois et avec les grosses doses ; encore si l'on recommande aux malades d'expectorer au lieu de déglutir l'excès de mucosités huileuses, s'en met-on à peu près complètement à l'abri.

Il nous semble donc, en matière de conclusion, que la méthode d'exploration broncho-pulmonaire par le Lipiodol constitue un appréciable progrès dans l'étude radiologique de l'appareil respiratoire. Elle ne nécessite qu'un matériel restreint, est aisée à réaliser et ne fait courir aucun risque au malade. Elle ouvre de larges champs à l'anatomie radiologique des bronches sur le vivant.

Dès à présent elle permet de faire le diagnostic différentiel entre cette affection si polymorphe : la dilatation des bronches, et les cavités pulmonaires. Et, dans ce dernier cas, elle rend possible la localisation exacte des cavernes ou des abcès du poumon.

Enfin dans les pleurésies enkystées, après vomique, elle rend possible la connaissance précise de la poche et du trajet fistuleux ; lorsqu'il y a fistule thoracique, l'injection de Lipiodol dans le trajet, comme l'ont montré Sergent et Cottenot, fait apparaître ses connexions avec les conduits bronchiques, sans danger pour le malade.