

**Zeitschrift:** Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

**Herausgeber:** Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

**Band:** 19 (1963)

**Artikel:** La lymphographie isotopique

**Autor:** Gest, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-307518>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Centre René Huguenin de lutte contre le cancer – Directeur: Dr J. S. Bourdin

## La lymphographie isotopique

Par J. Gest, Saint-Cloud, Paris

### Introduction

Avec les travaux de *Kinmonth* en 1955, le problème de l'exploration radiologique du système lymphatique a pris toute son importance.

L'image radiologique du réseau lymphatique, obtenue après injection d'un produit de contraste dans l'un des canaux, représente certes l'un des meilleurs éléments de connaissance du système lymphatique, mais sa mise en œuvre est toujours délicate et, jusqu'à ce jour, impossible dans certaines régions du corps.

La *lymphographie directe* impose la dénudation et le cathétérisme d'un vaisseau lymphatique dont le diamètre excède rarement  $\frac{4}{10}$  ou  $\frac{5}{10}$  mm. La réalisation d'une telle technique est relativement facile au niveau des lymphatiques des membres inférieurs et sa pratique de routine peut y être envisagée, mais la lymphographie directe au niveau des membres supérieurs devient déjà plus difficile et l'on se heurte à de très nombreuses difficultés si l'on veut effectuer la lymphographie directe de la sphère oto-rhino-laryngologique, des seins et des autres organes du corps humain.

La *lymphographie indirecte*, c'est-à-dire, par simple injection du produit de contraste dans les espaces interstitiels, a tenté de nombreux auteurs désirant éviter ces difficultés ou impossibilités.

A ce jour, l'exploration radiologique du système lymphatique par injection sous-cutanée ou sous-muqueuse de produit iodé hydrosoluble, peut être considérée comme impossible, malgré quelques assez bonnes images ainsi obtenues avec association de modificateurs des flux sanguin et lymphatique. En revanche, la *lymphographie indirecte radio-isotopique* s'avère techniquement facile et semble devoir être fructueuse; ses principes peuvent être schématisés ainsi:

- injection d'un produit radioactif dans les tissus interstitiels d'un plexus

terminal lymphatique, sa « reprise » par le flux lymphatique de ce territoire, sa fixation au niveau des ganglions à explorer et l'obtention d'une image de ces ganglions par scintigraphie.

Avant d'étudier la lymphographie indirecte isotopique, disons que l'étude radio-isotopique du système lymphatique peut s'effectuer par voie directe, c'est-à-dire, par scintigraphie après injection d'un corps radioactif dans un canal lymphatique. Nous avons fait quelques lymphographies directes isotopiques dans le seul but de les comparer avec les scintigraphies par voie indirecte, mais il est évident que la lymphographie directe radiologique par injection de Lipiodol est à préférer, du moment où l'on doit dénuder et cathétériser un canal lymphatique.

### *Rappel physiologique*

Un bref rappel de la physiologie du système lymphatique permet d'expliquer les impératifs techniques de la lymphographie indirecte. Après avoir pensé pendant longtemps que le système lymphatique était ouvert à son extrémité, en communication directe avec les espaces interstitiels, on pense maintenant que les capillaires lymphatiques forment un système fermé au même titre que le réseau capillaire sanguin.

Les échanges extracellulaires et la formation de la lymphe sont assez bien connus pour diriger le choix du produit radioactif à injecter.

Si l'on ne connaît pas encore parfaitement le mécanisme de passage des protéines et des particules solides ou organiques à travers l'endothélium lymphatique, on sait néanmoins quelles sont les possibilités de passage à travers ces parois.

Les protéines telles que sérum-albumines ou autres constituants plasmatiques ayant un diamètre d'environ  $4 \mu$ , passent à travers l'endothélium lymphatique pour contribuer à la formation de la lymphe; les autres particules de plus grande taille et certaines cellules telles que les globules rouges peuvent, dans un pourcentage nettement moindre, passer des liquides extracellulaires à l'intérieur des canaux lymphatiques; ce concept de la taille des particules est capital dans le choix du produit à injecter.

Le but de la lymphographie indirecte radio-isotopique étant surtout l'exploration des ganglions, il y a lieu de choisir un corps radioactif se fixant au niveau du tissu ganglionnaire. Les particules solides et les micelles colloïdales sont arrêtées dans les ganglions par les cellules réticulo-histiocytaires qui les phagocytent, tandis que les protéines et lipides, repris par le flux lymphatique, circulent sans obstacle dans le

réseau lymphatique. Ce bref rappel physiologique guide parfaitement le choix du produit radioactif à utiliser.

### *Choix du produit marqué*

Une protéine marquée, telle que la sérum-albumine humaine marquée à l'I<sup>131</sup>, pourrait être utilisée, et certaines études de la physiologie lymphatique ont été effectuées par ce moyen mais nos essais nous ont montré qu'aucune scintigraphie correcte n'était obtenue ainsi, car les sérum-albumines ne sont pas « piégées » par le tissu lymphoïde ganglionnaire. Les colloïdes marqués s'avèrent seuls utilisables.

Les premiers essais de lymphographie chez l'animal ont utilisé (*Kellersohn* et *Benichoux*) l'Angiopac marqué à l'I<sup>131</sup>, c'est-à-dire, un hydrosol de diiodostéarate d'éthyle, mais indépendamment de sa toxicité, il semble que le produit injecté dans l'interstitium cellulaire soit repris, non seulement par le flux lymphatique, mais aussi par le courant circulatoire et que la concentration sanguine assez élevée interdise l'obtention de scintigraphies de parfaite qualité.

Le *phosphate de chrome* colloïdal et certains colloïdes marqués à l'Yttrium<sup>90</sup> sont peut-être utilisables en thérapeutique, mais leur rayonnement bêta ne permet pas les scintigraphies.

L'Au<sup>198</sup> sous sa forme colloïdale reste actuellement le seul produit utilisable; il réunit d'ailleurs les meilleures caractéristiques:

- une période courte permettant une faible agressivité au niveau des ganglions,
- un rayonnement gamma autorisant d'excellentes scintigraphies,
- la possibilité de fabrication de micelles colloïdales de taille convenable.

L'Au<sup>198</sup> colloïdal existe sous deux tailles de micelles:

- 30 m $\mu$  pour l'or fabriqué en France et dans les pays européens, dans un but thérapeutique,
- 3 m $\mu$  pour l'or des Laboratoires Abbott.

L'or à 30 m $\mu$ , c'est-à-dire, à particules 10 fois plus grosses que les protéines plasmatiques, s'est avéré pratiquement inutilisable, le pourcentage de reprise lymphatique étant nettement trop faible.

L'or à petites particules de 3 m $\mu$ , de dimensions identiques à celles des sérum-albumines, tout au moins pour le diamètre équatorial de ces protéines, nous a donné d'excellentes scintigraphies. Depuis 2 ans, nous avons pu effectuer plusieurs centaines de lymphographies indirectes isotopiques avec l'or colloïdal Abbott et nous pouvons signaler que désormais le C.E.A. fabrique un colloïde d'Au<sup>198</sup> dont les micelles ont environ 5 m $\mu$  de diamètre.

## *Technique de la lymphographie indirecte radio-isotopique*

Les divers éléments de la technique peuvent être ainsi définis :

### *a) Volume du produit à injecter*

Cette notion nous semble importante, car l'injection d'un trop grand volume produit un traumatisme des capillaires sanguins permettant le passage du colloïde radioactif dans le sang, une grande partie de l'or étant ainsi fixée par le foie et inutilisable pour le marquage des ganglions.

Le volume à injecter est d'environ  $\frac{3}{10}$  ml ne devant pas dépasser  $\frac{5}{10}$  à  $\frac{6}{10}$  ml.

Dans le même esprit de ne pas traumatiser les tissus, l'injection est effectuée avec une faible pression et grâce à une aiguille très fine de 0,4 mm de diamètre.

### *b) Activité d' $Au^{198}$ à injecter*

Elle dépend surtout de la sensibilité de l'appareillage de scintigraphie.

L'appareillage que nous avons utilisé permet d'obtenir, sur une sensibilité moyenne, une scintigraphie correcte pour des activités de l'ordre de 0,5–1  $\mu$ C pour 1 cm<sup>3</sup> de tissu. Cette sensibilité est obtenue malgré l'utilisation d'un collimateur de type «honey cone» permettant une focalisation déjà assez précise.

Si l'on sait que, après un délai d'environ 15–20 h, 25 % au moins de la dose injectée à distance des ganglions a été fixée dans ceux-ci, l'injection d'une activité variant de 100–200  $\mu$ C, suivant le volume des régions à étudier, apparaît comme suffisante. Nos lymphographies pelviennes ont toutes été effectuées avec des activités de 200  $\mu$ C environ, de chaque côté.

On sait, grâce aux nombreuses hépatographies pratiquées, que l'injection d'une activité de 400–500  $\mu$ C d' $Au^{198}$  est sans inconvénient.

Ces impératifs de volume et d'activité injectés nous montrent que l'activité spécifique au moment de l'injection est d'environ 0,6–1 mC/ml; l'or fourni par les Laboratoires Abbott ayant une activité spécifique au départ de 100 mC/ml, sera dilué avec une solution de Procaine, l'injection étant légèrement douloureuse.

Signalons de plus que l'on a intérêt à utiliser une solution de haute activité, très diluée, limitant ainsi la quantité d'or «métal» et la coloration du point d'injection.

L'adjonction d'*hyaluronidase* ne nous a donné aucune amélioration notable des scintigraphies.

Les massages du point d'injection augmentent la migration des colloïdes, et la mobilisation active de la région semble le meilleur massage.

Le *délat* nécessaire à l'imprégnation des ganglions dépend du trajet à parcourir; nous l'avons trouvé de l'ordre de 8-12 h pour la lymphographie mammaire par voie sous-aréolaire, et de 15-24 h pour les lymphographies axillaire et pelvienne par voie interdigitale.

Un délai plus long ne donne guère d'augmentation du contraste, peut-être à cause de la saturation du système réticulo-histiocytaire du ganglion examiné, et la courte période de l'or n'autorise pas une attente prolongée.

### *Les points d'injection*

Les seules scintigraphies que nous avons pu obtenir, l'ont été après injection sous-cutanée ou muqueuse.

Divers auteurs ont publié des historadiographies ganglionnaires obtenues après injection intramammaire ou dépôt de l'or colloïdal dans les alvéoles pulmonaires. Nous n'avons pas obtenu de scintigraphie ganglionnaire par ces voies d'imprégnation. L'injection sous-cutanée en tout point de l'organisme n'autorise pas une scintigraphie ganglionnaire et seuls les points connus comme particulièrement riches en plexus lymphatiques terminaux sont réellement utilisables; étudions les rapidement:

#### *1. Sphère génitale*

L'injection sous la muqueuse cervico-utérine permet d'obtenir l'imprégnation du groupe interne de la chaîne iliaque externe et primitive, mais cette voie est presque toujours inutilisable dans les cas de cancer utérin, pour les raisons suivantes:

- l'infection très fréquente de la région cervico-utérine entretient un état inflammatoire modifiant la circulation lymphatique,
- l'injection est pratiquement impossible dans les cancers «en chou-fleur» atteignant presque tout le col, et ils ne sont pas rares,
- le dépôt du produit radioactif dans le volume pelvien ne permet pas d'obtenir une définition parfaite des ganglions, car l'activité dans ces derniers n'est au mieux que le tiers de l'activité restant au point d'injection. L'injection au niveau de la muqueuse antérieure ou postérieure des deux tiers supérieurs *du vagin*, riche en lymphatiques et généralement beaucoup moins inflammatoire, ne nous a pas donné de bonnes scintigraphies pelviennes.

L'injection dans les paramètres serait peut-être intéressante, mais l'objection de la trop grande proximité du point d'injection et des ganglions à examiner fait écarter cette voie.

Ces *difficultés* d'abord direct de la voie génitale nous ont fait préférer,

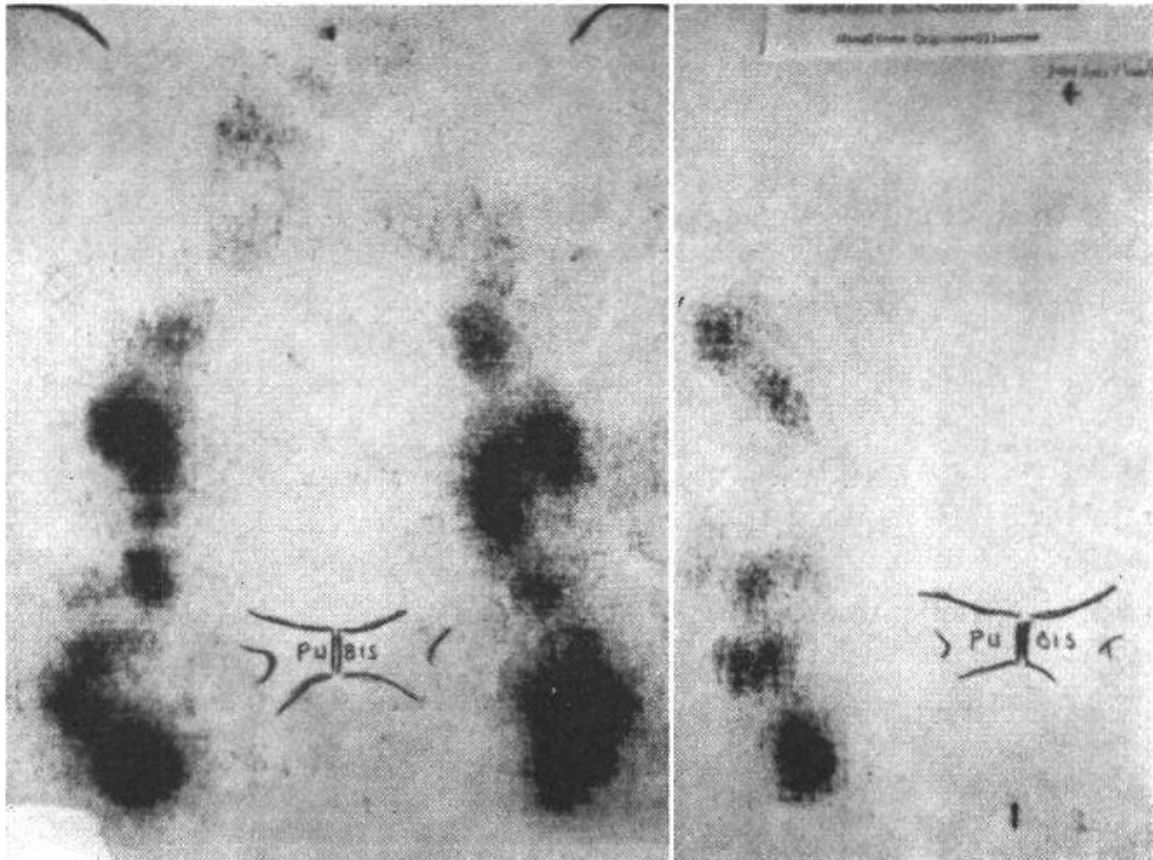


Fig. 1. — A gauche, lymphographie indirecte radio-isotopique pelvienne par voie pédieuse bilatérale. — A droite, lymphographie directe radio-isotopique pelvienne par voie pédieuse.

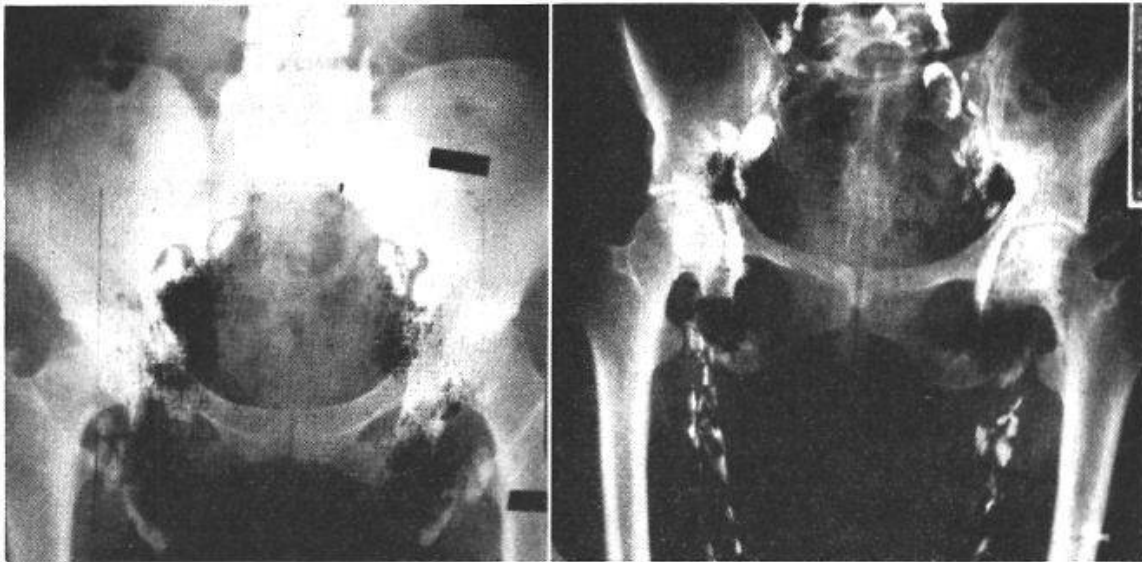


Fig. 2. Superposition de lymphographies directes lipiodolées et indirectes radio-isotopiques.

comme en lymphographie directe, l'abord par *voie pédieuse*. L'injection au niveau d'un ou plusieurs espaces interdigitaux des pieds permet la fixation, au bout de 24 h, dans les chaînes inguinales iliaques externes et primitives de 20-25% de l'or injecté.

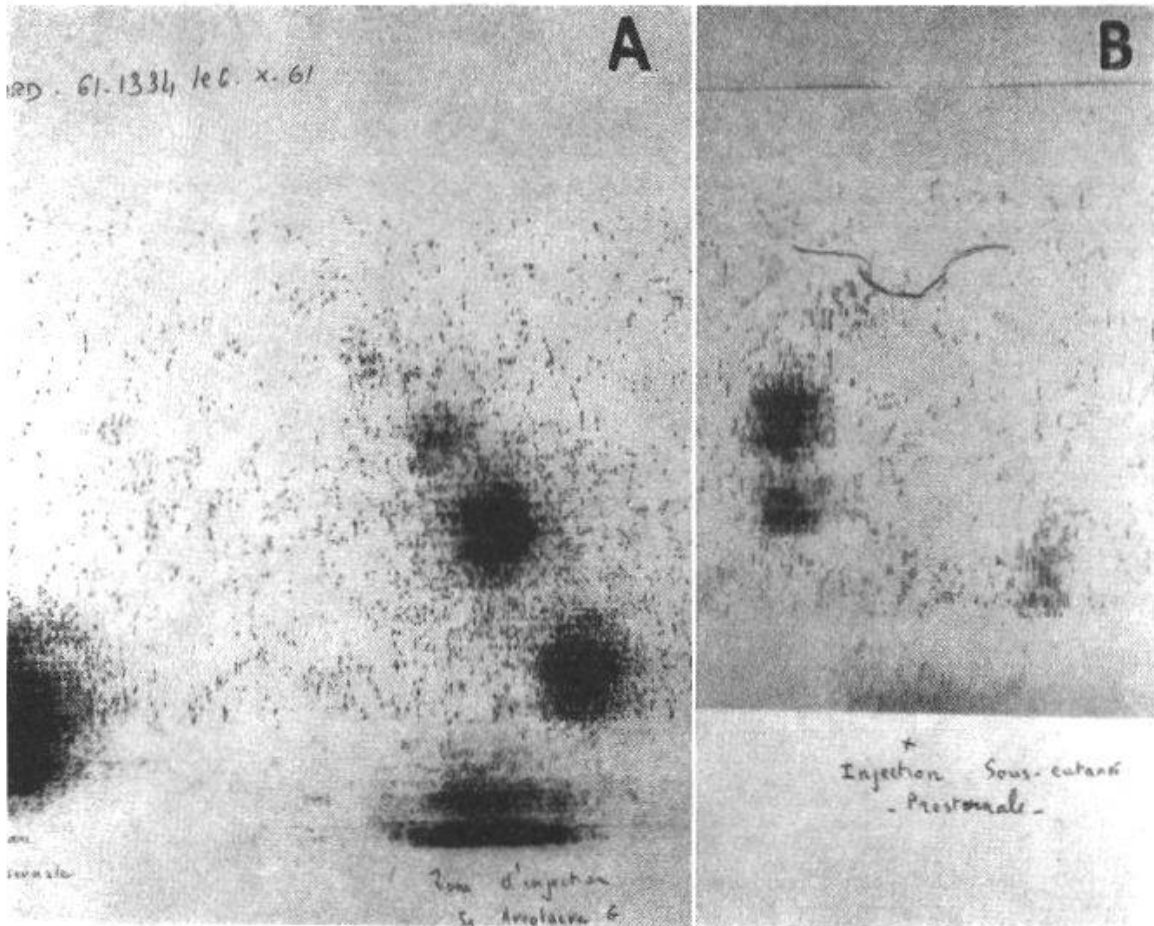


Fig. 3. – a) Lymphographie indirecte axillaire par injection sous-aréolaire. – b) Lymphographie mammaire interne par injection présternale.

La fig. 1 représente à gauche une lymphographie indirecte par voie pédieuse bilatérale, les chaînes inguinocrurales, iliaques externes et primitives y sont parfaitement visibles; à droite une lymphographie directe pédieuse droite effectuée chez un autre patient permet de constater que les images obtenues sont très comparables, sans renseignements plus précis que par la voie indirecte.

La fig. 2 superpose chez deux malades les lymphographies indirectes radio-isotopiques et directes lipiodolées, toutes par voie pédieuse bilatérale. L'étude de ces superpositions permet une localisation anatomique des «taches» noires des lymphographies radio-isotopiques.

L'injection au niveau du gland représente une bonne voie d'abord pour l'étude des chaînes inguinales dans le cas des cancers de la verge.

L'injection sous-muqueuse du canal anal donne de très bonnes scintigraphies inguinales.

Nos essais d'injection au niveau des déférents ou des enveloppes testiculaires ne nous ont donné aucun résultat valable.

## 2. Membres supérieurs et glande mammaire

L'injection au niveau des espaces interdigitaux des mains donne une imprégnation correcte des ganglions axillaires.

L'injection sous-aréolaire mammaire permet une imprégnation du groupe mammaire externe et axillaire; nous n'avons obtenu par cette voie aucune imprégnation visible des chaînes mammaires internes.

En revanche, ces chaînes s'imprègnent, quoique très irrégulièrement, par injection du produit par voie sous-cutanée présternale.

La fig. 3 montre dans sa moitié gauche une scintigraphie axillaire obtenue par injection sous-aréolaire et la moitié droite de la figure est la reproduction d'une lymphographie des ganglions mammaires internes après injection d'or sous-cutanée présternale: les trois ganglions mammaires internes droits sont visibles et seul le ganglion inférieur gauche est imprégné.

## 3. Sphère oto-rhino-laryngologique

L'injection sous-muqueuse au niveau des lèvres, de la langue, du plancher de la bouche, donne d'excellentes scintigraphies des ganglions dépendants de ces territoires, c'est-à-dire sous-maxillaires ou jugulaires externes. Nous avons pu obtenir des imprégnations ganglionnaires après injection dans la loge hyo-thyro-épiglottique.

La fig. 4a est une lymphographie obtenue après injection sous-muqueuse des deux moitiés droite et gauche de la lèvre inférieure; les ganglions inférieurs gauches ne sont pas imprégnés, ils étaient histologiquement envahis.

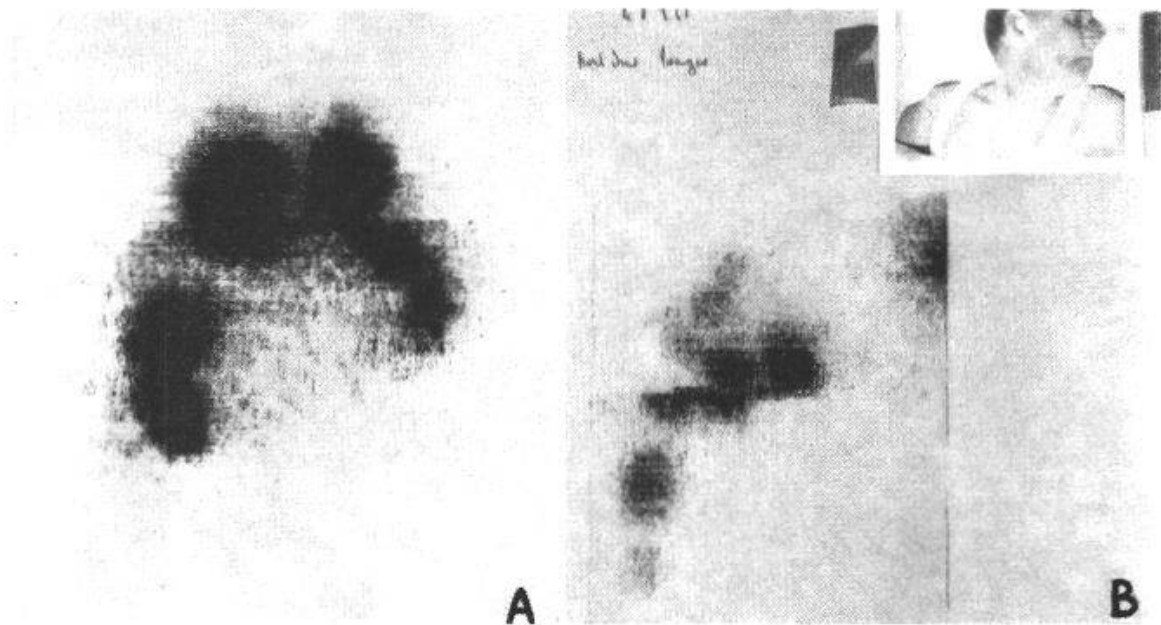


Fig. 4. - a) Lymphographie cervicale par injection sous-muqueuse de la lèvre inférieure  
- b) Lymphographie jugulaire par injection sous-muqueuse du bord de la langue.

La fig. 4b représente une lymphographie cervicale après injection du bord droit de la langue.

Jusqu'à ce jour nos essais d'injection trachéale ou bronchique ne nous ont pas donné de résultat valable, mais il semble très vraisemblable que l'injection sous-muqueuse, laryngée, trachéale ou bronchique doit permettre l'étude des ganglions de ces territoires.

### *Résultats*

Avant d'étudier les résultats de la scintigraphie ganglionnaire, disons que les incidents sont pratiquement nuls, on peut seulement signaler comme un désagrément la coloration du point d'injection, si l'on utilise un or de trop faible activité, donc trop concentré.

La réaction locale est nulle et la réaction ganglionnaire ne semble pas dépasser un certain degré d'inflammation subaiguë, pour autant que la réaction réticulo-histiocytaire, signalée par l'anatomopathologiste sur les pièces opératoires de lymphadénectomies pelviennes, soit à rapporter totalement à la lymphographie.

Les *résultats obtenus* sont comparables aux scintigraphies thyroïdiennes et hépatiques: les îlots ganglionnaires ayant fixé l'or donnent sur le support enregistreur une tache correspondant à leur taille et à leur topographie, les canaux lymphatiques ne sont pas individualisés.

L'*interprétation des images* est identique à celle des autres scintigraphies: l'existence d'une image de concentration du corps radioactif implique l'existence de l'organe et de la fonction permettant la fixation du corps, mais devant l'absence d'une image «positive», on ne peut affirmer l'absence de l'organe ou de la fonction.

Les autoradiographies des ganglions après injection d'or colloïdal interstitiel ont montré que les métastases des épithéliomas ne fixent pas l'or, mais qu'un ganglion non métastatique voisin d'un ganglion envahi peut lui aussi ne pas fixer, la circulation lymphatique étant modifiée à ce niveau.

Les *ganglions inflammatoires* semblent capables de fixer l'or colloïdal.

Les *ganglions hodgkiniens* qui, selon certains auteurs, pourraient fixer l'or, nous sont apparus chez certains malades comme incapables de cette fonction, au même titre que les ganglions envahis par un processus lymphosarcomateux ou réticulosarcomateux.

### *Possibilités de la lymphographie en cancérologie*

Le cadre très restreint de cet exposé ne nous permet pas d'étudier les résultats de plusieurs centaines de lymphographies que nous avons

effectuées chez des malades atteintes de cancer; nous nous contenterons de présenter quelques scintigraphies et nous tenterons une brève interprétation de leurs images.

Les fig. 5, 6 et 7 représentent des scintigraphies radio-isotopiques pelviennes comparées aux lymphographies directes lipiodolées chez les mêmes malades.

Il s'agit de 3 cas de cancer du col chez lesquels la vérification histologique a été effectuée après lymphadénectomie.

La fig. 5 montre sur la scintigraphie radio-isotopique une imprégnation normale des ganglions inguinaux, tandis que seul est imprégné le groupe iliaque externe gauche; sur la lymphographie directe, on voit qu'il existe un gros ganglion se projetant sur le cotyle droit; il s'agit là d'une métastase ganglionnaire et, dans ce cas, à une absence d'imprégnation correspond un processus néoplasique.

La fig. 6 montre qu'à un ganglion iliaque externe gauche manifestement lacunaire et envahi sur la lymphographie directe, correspond une absence d'imprégnation par l'or colloïdal radioactif à la lymphographie directe, tandis que les ganglions iliaques externes droits normaux à l'intervention sont correctement imprégnés.

La fig. 7 montre une image comparable d'absence d'imprégnation des ganglions iliaques externes gauches, mais les gros ganglions visibles à ce niveau sur la lymphographie directe n'étaient pas envahis à l'examen histologique.

Une interprétation des images de la lymphographie indirecte au niveau

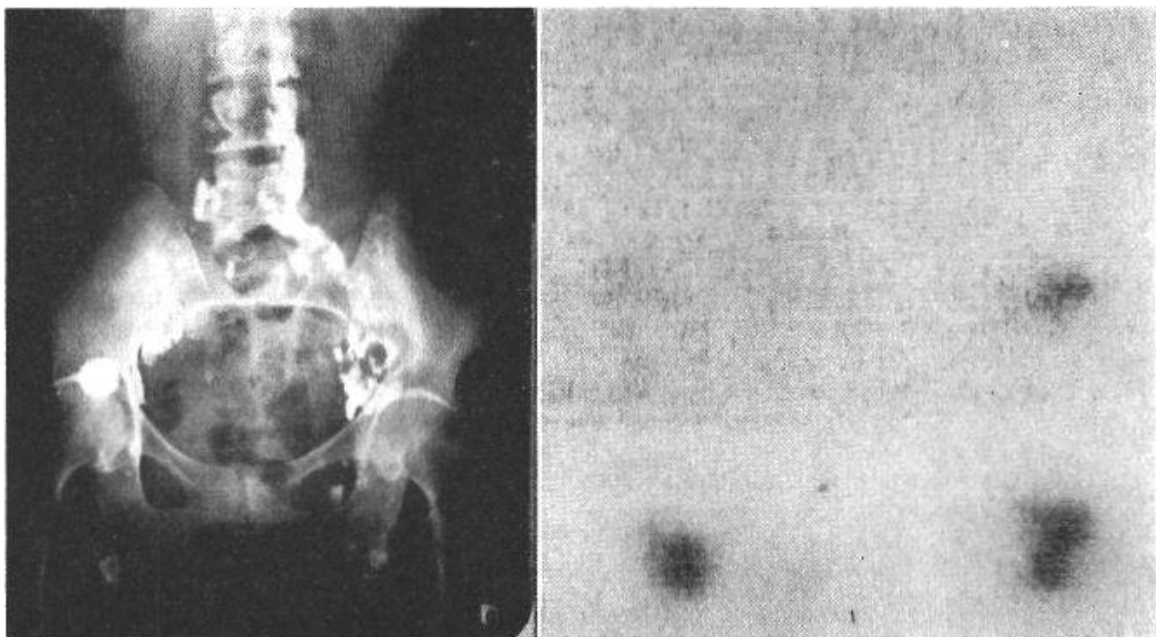


Fig. 5. Lymphographies directe et indirecte par voie pédieuse d'un cancer du col utérin.

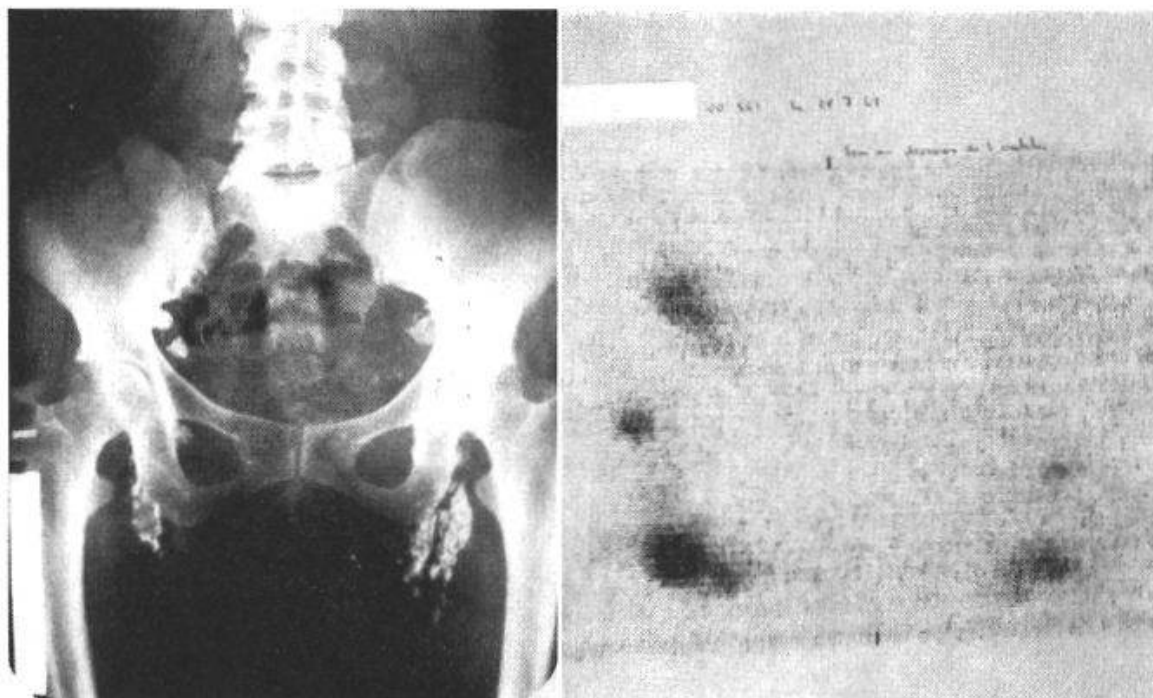


Fig. 6. Lymphographies directe et indirecte par voie pédieuse d'un cancer du col utérin.

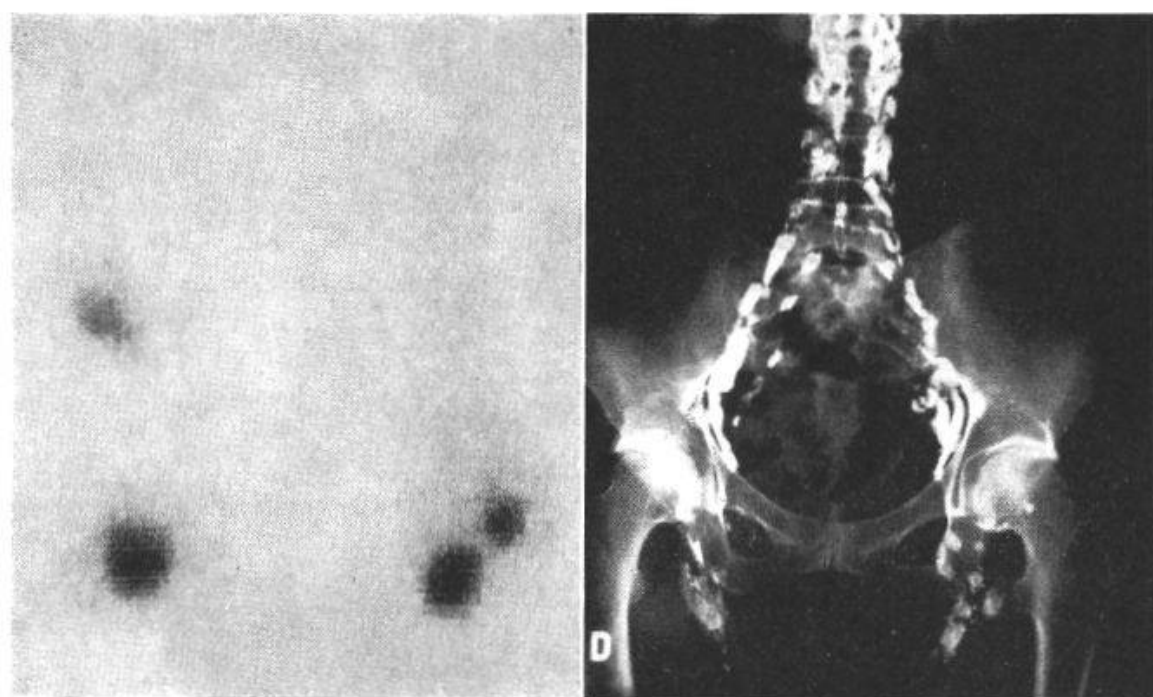


Fig. 7. Lymphographies directe et indirecte par voie pédieuse d'un cancer du col utérin.

du pelvis apparaît donc actuellement impossible puisque une absence de fixation de l'or peut ne pas correspondre à un processus néoplasique.

Disons tout de suite que les lymphographies indirectes de la sphère oto-rhino-laryngologique se sont montrées nettement moins infidèles, fait assez heureux, puisque dans cette sphère la lymphographie directe radiologique semble pour l'instant particulièrement difficile à réaliser.

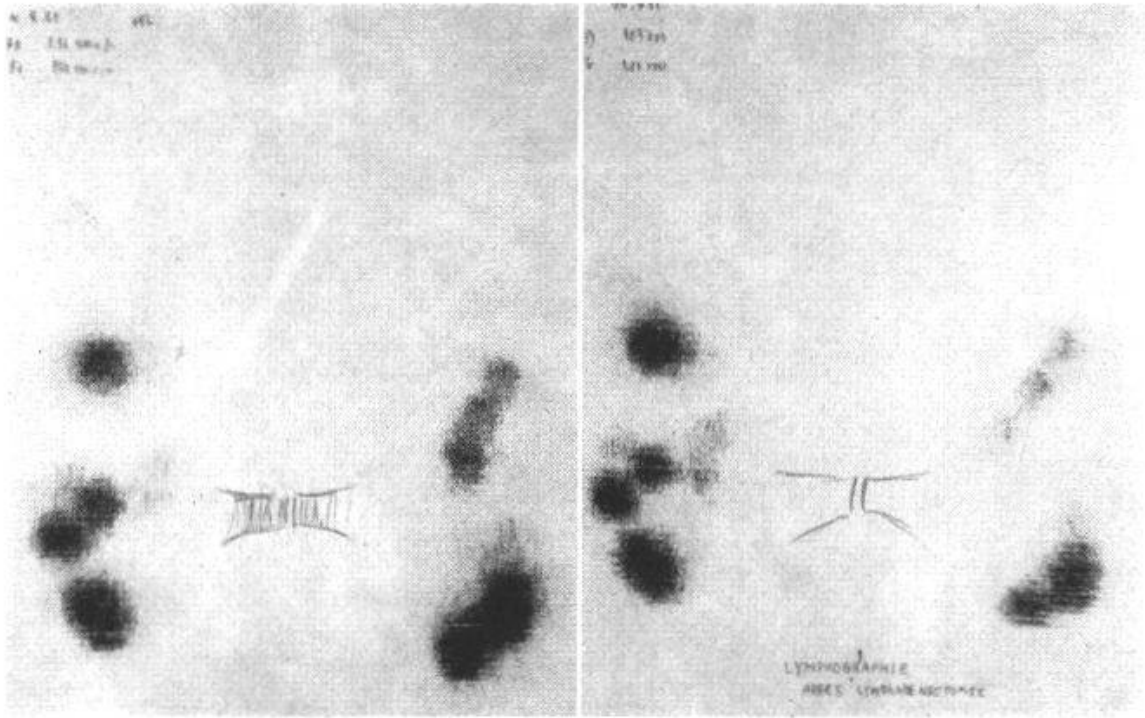


Fig. 8. Lymphographies indirectes avant et après lymphadénectomie pour cancer du col utérin.

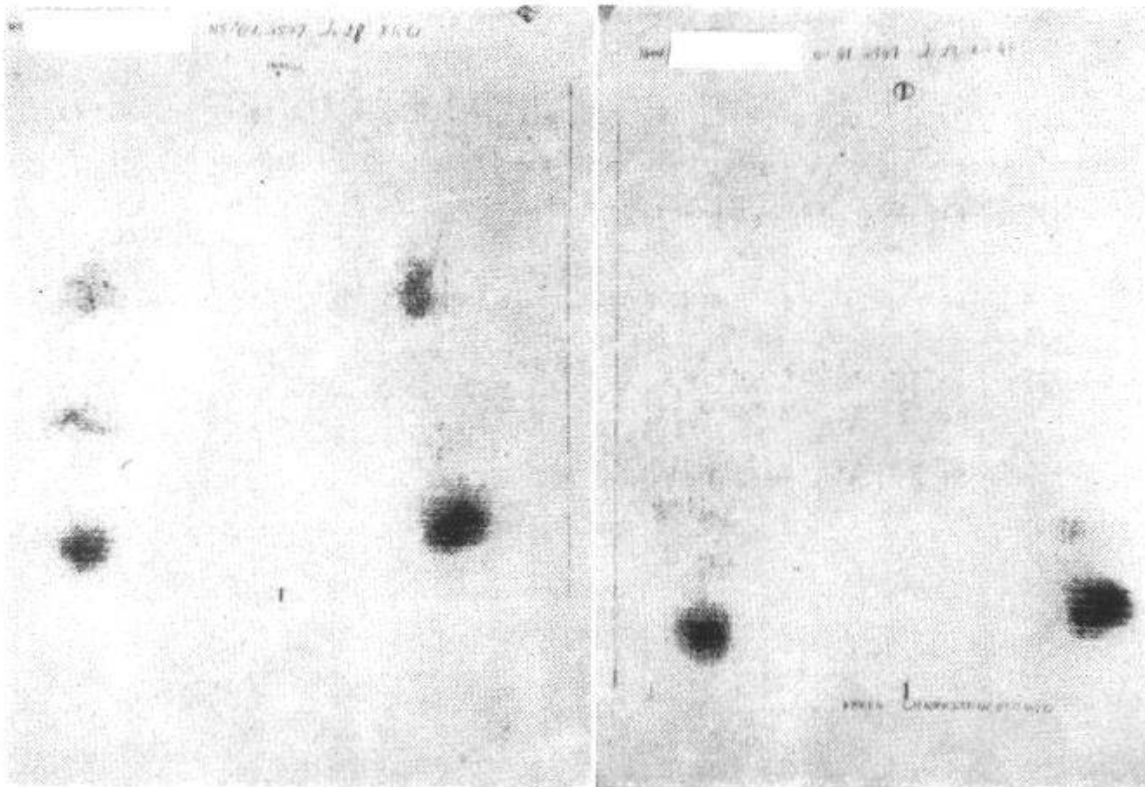


Fig. 9. Lymphographies indirectes avant et après lymphadénectomie pour cancer du col utérin.

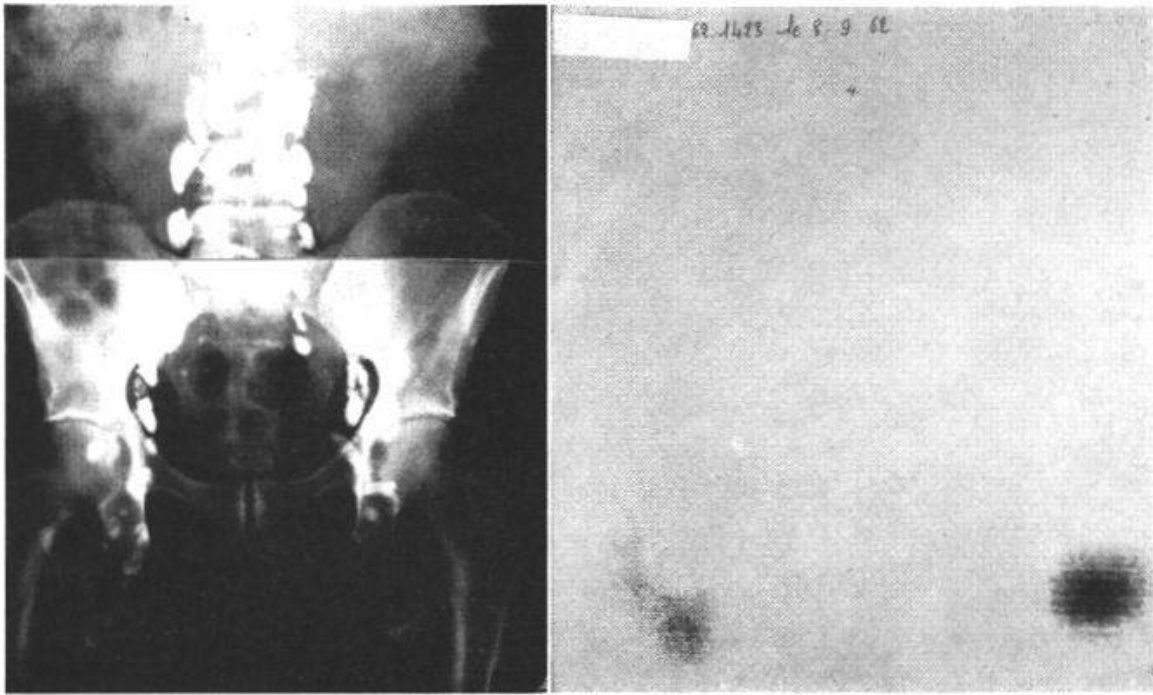


Fig. 10. Lymphographies directe et indirecte chez un malade atteint d'une maladie de Hodgkin.

En revanche, les lymphographies radio-isotopiques indirectes se sont montrées fertiles dans le cadre des *vérifications postopératoires* de l'étendue des lymphadénectomies.

La fig. 8 montre côte à côte une lymphographie *avant* lymphadénectomie et la même lymphographie *après* lymphadénectomie; il est évident que les images sont pratiquement identiques et que l'acte chirurgical a été incomplet.

La fig. 9 montre à gauche une lymphographie préopératoire et à droite un examen postopératoire, dans ce cas, l'acte chirurgical a été plus complet, il n'existe plus de ganglion iliaque externe fonctionnel.

La fig. 10 représente la comparaison d'une lymphographie directe et d'une lymphographie indirecte chez un malade atteint d'une maladie de Hodgkin; la lymphographie lipiodolée montre les ganglions iliaques légèrement augmentés de volume et des ganglions lombo-aortiques assez importants, tandis que la lymphographie indirecte ne met en évidence que les ganglions inguinaux; il s'avère donc que la lymphographie indirecte n'est pas immédiatement utilisable pour l'étude des maladies de systèmes ganglionnaires.

### Conclusions

L'étude de ces quelques résultats choisis parmi plusieurs centaines de lymphographies indirectes montre que dans l'état actuel de nos con-

naissances, la lymphographie indirecte radio-isotopique ne peut pas encore être considérée comme un élément de diagnostic en cancérologie.

La *lymphographie radio-isotopique* représente certainement un excellent moyen d'étude anatomique du système ganglionnaire, susceptible d'extension à de nombreuses régions de l'organisme non accessibles à la lymphographie directe.

L'utilisation quotidienne de la *lymphographie directe* lipiodolée nous montre les difficultés d'interprétation d'un nouveau type d'examen radiologique, il est normal que plus difficile encore soit l'interprétation de la scintigraphie ganglionnaire.

Les quelques essais de recherche peropératoire des ganglions imprégnés par l'or colloïdal radioactif nous permettent de penser qu'une telle méthode pourrait ne pas être sans intérêt dans les régions inaccessibles à l'injection directe, car elle est simple, de même que le contrôle postopératoire des lymphadénectomies.

A ce jour, la scintigraphie ganglionnaire est encore un sujet de recherche et elle doit bénéficier des progrès de la scintigraphie, dont la technique doit encore beaucoup évoluer.

L'exploration du corps humain par les radio-isotopes est loin d'avoir atteint tout son développement. L'exploration radiologique du système lymphatique est-elle aussi à son début.

Le but de cet exposé n'est pas de faire le point sur la lymphographie isotopique, mais bien de présenter une technique et de contribuer à ouvrir la voie à son utilisation pratique.

### Résumé

Les cinq dernières années ont donné à l'exploration radiologique du système lymphatique un essor important, mais la lymphographie directe par produit de contraste hydro- ou liposoluble reste encore d'un champ d'application très restreint.

La lymphographie indirecte radiologique est actuellement encore impossible, mais la *lymphographie indirecte isotopique* permet d'explorer par scintigraphie de nombreux territoires ganglionnaires.

L'or colloïdal radioactif injecté sous la peau ou sous une muqueuse migre dans le système lymphatique et se fixe au niveau du système réticulo-histiocytaire ganglionnaire où il est détecté grâce à son rayonnement gamma.

Des impératifs sont à respecter tant dans le choix du diamètre des micelles de l' $Au^{198}$  que dans les modalités d'injection. L'ensemble de la technique peut être aujourd'hui assez nettement précisé.

L'étude anatomique des territoires ganglionnaires est facile par la lymphographie indirecte isotopique, plus difficile s'avère l'interprétation des images pathologiques; les deux dernières années ont permis l'ébauche d'une séméiologie de la lymphographie directe, un certain nombre d'examen comparatifs par les deux méthodes est nécessaire si l'on désire mettre au point une séméiologie de la lymphographie isotopique.

Ce travail présente la lymphographie isotopique indirecte, en montre les résultats pour divers territoires ganglionnaires avec quelques lymphographies directes radiologiques comparatives; un essai d'interprétation des images pathologiques est effectué, enfin quelques-uns des développements de la méthode sont évoqués, dont le contrôle per- ou post-opératoire des lymphadénectomies.

### *Zusammenfassung*

In den letzten fünf Jahren erfuhr die radiologische Untersuchung des lymphatischen Systems einen wichtigen Aufschwung, die direkte Lymphographie mit wasser- und fettlöslichen Kontrastsubstanzen blieb in ihrer Anwendung jedoch sehr beschränkt.

Die indirekte radiologische Lymphographie ist heute noch nicht möglich, aber die indirekte Lymphographie mittels Isotopen erlaubt mit Hilfe der Szintigraphie die Erforschung zahlreicher Lymphknotenfelder.

Das unter die Haut oder eine Schleimhaut injizierte Radiogold wandert durch das lymphatische System und fixiert sich im reticulo-histiocytären System der Lymphknoten, wo es dank seiner Gammastrahlung festgestellt werden kann.

Wichtige Voraussetzung ist die Beachtung der Vorschriften über den Durchmesser der Au<sup>198</sup>-Mizellen und der Injektionsmodalitäten. Die Gesamtheit der Technik kann heute ziemlich genau präzisiert werden. Die anatomische Erforschung der Lymphknotengebiete mit der indirekten Lymphographie ist leicht, als schwieriger erweist sich die Interpretation der pathologischen Bilder. In den beiden letzten Jahren wurde der Versuch einer Semiotik der direkten Lymphographie ausgeführt; um eine Semiotik der Lymphographie mit Isotopen aufzustellen, sind vergleichende Untersuchungen anhand beider Methoden notwendig.

Die vorliegende Arbeit beschreibt die indirekte Lymphographie mit Isotopen, gibt einige Ergebnisse vergleichender direkter radiologischer Lymphographien verschiedener Lymphknotengebiete und den Versuch einer Interpretation pathologischer Bilder wieder, schließlich wird auf einige Weiterentwicklungen der Methode hingewiesen, so auf die per- und post-operative Kontrolle bei Lymphadenektomien.

## *Riassunto*

Questi ultimi cinque anni hanno dato all'esplorazione radiologica del sistema linfatico uno sviluppo importante, ma la linfografia diretta per mezzo di un prodotto di contrasto idro- o liposolubile ha tutt'ora un campo d'applicazione molto ristretto.

La linfografia radiologica indiretta è attualmente ancora impossibile, ma la linfografia isotopica indiretta permette di esplorare con la scintigrafia numerosi territori ganglionari.

L'oro colloidale radioattivo, iniettato sotto la cute o sotto una mucosa migra nel sistema linfatico o si fissa al livello del sistema reticolo-istiocitario, ove viene scoperto grazie all'emissione di raggi gamma.

Vi sono degli imperativi da rispettare, tanto nella scelta del diametro delle micelle dell' $Au^{198}$ , quanto nelle modalità d'iniezione. Oggi il complesso della tecnica può venir precisato abbastanza nettamente.

Lo studio anatomico dei territori ganglionari per mezzo della linfografia isotopica indiretta è facile; più difficile si rivela l'interpretazione delle immagini patologiche; gli ultimi due anni hanno permesso l'abbozzo di una semeiologia della linfografia indiretta, un certo numero di ricerche comparative per mezzo dei due metodi è necessario, se si desidera perfezionare una semeiologia della linfografia isotopica.

Questo lavoro presenta la linfografia isotopica indiretta, ne mostra i risultati per diversi territori ganglionari, con alcune linfografie dirette radiologiche comparative; viene effettuato un tentativo d'interpretazione delle immagini patologiche; da ultimo sono evocati alcuni sviluppi del metodo, tra i quali il controllo per- o postoperatorio delle linfadenectomie.

## *Summary*

The last five years have given an important impetus to the radiological exploration of the lymphatic system, but the field of application of direct lymphography by hydro- or lipo-soluble contrast products is still very restricted.

Indirect radiological lymphography is actually still impossible, but indirect isotopic lymphatography makes it possible to explore by scintigraphy a number of ganglionic territories.

Radio-active colloidal gold injected subcutaneously or under a piece of mucosa migrates into the lymphatic system and becomes fixed at the level of the reticulo-histocytary ganglionic system, where it can be detected by reason of its gamma-radiation.

There are imperatives to respect, both in the choice of diameter of the

micelles of Au<sup>198</sup> and in the modalities of injection. The technique as a whole is capable nowadays of pretty good accuracy.

Anatomical studies of the ganglionic territories is easy by means of indirect isotopic lymphatography, but it is more difficult to interpret the pathological picture obtained. The last two years have made it possible to outline a semeiology of direct lymphography, and a certain number of comparative examinations made with the two methods are necessary if semeiology of isotopic lymphography is to be established.

This work presents indirect isotopic lymphography showing the results for diverse ganglionic territories with some direct radiological comparative lymphographs, an attempt to interpret pathological pictures is made, and finally some of the developments of the method are recalled for the per- or post-operative control of lymphadenectomies.