La scintigraphie du foie et de la rate dans la cirrhose

Autor(en): **Magnenat, P. / Delaloye, B.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie Suisse des Sciences Medicales = Bollettino dell' Accademia Svizzera delle Scienze Mediche**

Band (Jahr): **19 (1963)**

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-307513

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

C. D.: 616.073.7[9]:616.36:616.41

Clinique médicale universitaire de Lausanne – Directeur: Prof. A. Vannotti

La scintigraphie du foie et de la rate dans la cirrhose

Par P. Magnenat et B. Delaloye

Peut-on décrire un scintigramme caractéristique de la cirrhose? Telle est la question à laquelle nous aimerions essayer de répondre dans cet exposé.

De notre iconographie, nous retiendrons uniquement 27 scintigrammes réalisés au cours de ces trois derniers mois avec le nouveau scintigraphe Mecaserto après injection intra-veineuse de 250 microcuries d'or colloïdal radioactif.

Deux raisons nous ont fait préférer au rose bengale marqué une substance phagocytée par le système réticulo-endothélial comme l'or colloïdal [3, 5, 6, 8–13, 16–18] ou le complexe albuminique radio-marqué à l'I^{131} selon la technique d'Halpern [4, 15]:

1. Les scintigrammes obtenus avec le rose bengale marqué, épuré comme on le sait par la cellule hépatique, sont de moins bonne qualité surtout dans la cirrhose. Dans cette affection, une captation hépatique déficiente du colorant est responsable d'une mauvaise fixation radioactive, donnant au foie un aspect très inhomogène, souvent pseudo-lacunaire. D'autre part, l'élimination du colorant, particulièrement précoce dans les voies biliaires, entraîne une scintillation extrahépatique d'origine vésiculaire et intestinale qui rend difficile la lecture du bord inférieur du foie [21, 14].

2. La deuxième raison, qui motive notre choix de substances radioactives fixées dans le réticulum pour l'étude de la cirrhose, est la fixation extrahépatique de l'isotope. En effet, la scintillation concomitante de la rate et de la moelle complète le scintigramme hépatique et joue un rôle important dans le diagnostic de la maladie.

Le scintigramme du foie cirrhotique diffère du foie normal par des modifications:

a) du volume, de la forme et des contours de l'organe,
b) de l'intensité et
c) de l'homogénéité de la fixation,
d) de la fixation extrahépatique.

Nous serons brefs au sujet des altérations de la forme. *Caroli* a étudié en détail les nombreuses variations morphologiques du foie normal [3]. Il est évident que la cirrhose, et notamment la cirrhose postnécrotique, peut apporter des bouleversements morphologiques considérables du foie en raison de la coexistence de zones collabées et de nodules régénérateurs de dimensions fort variables (fig. 1). Non seulement la masse hépatique, mais le volume réciproque des lobes peuvent varier. Enfin, le contour du foie peut devenir très atypique et sa position par rapport aux repères osseux thoraciques peut varier notablement; on peut distinguer ainsi des positions haute ou basse.

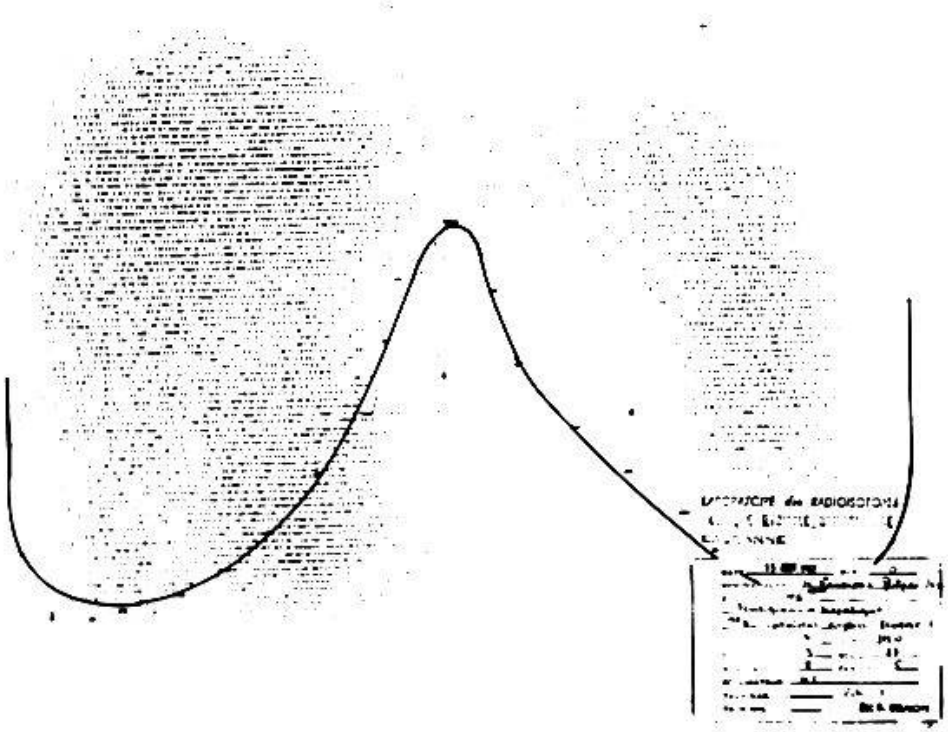


Fig. 1. (Den.): Cirrhose alcoolique. La laparoscopie met en évidence un foie d'aspect cirrhotique avec un volumineux nodule d'aspect tumoral prenant naissance à la face inférieure du lobe droit et débordant largement le bord libre du foie.

Scintigramm : foie vertical donnant l'impression d'une amputation du lobe gauche, fixation moyenne (2 + à 3 +) inhomogène. Encoche du bord inférieur à sa partie externe, limitant une masse de volume d'un pamplemousse, fixant bien, séparée du reste du foie par une zone d'hypofixation. Il s'agit là d'un volumineux nodule régénératif et non d'une tumeur. A noter la forte fixation splénique (3 +).

Nous pouvons observer dans la cirrhose comme chez le sujet normal du reste:

- une amputation du lobe gauche,
- une disparition de l'extrémité inférieure du lobe droit,
- un aplatissement du dôme supérieur du lobe droit,
- une exagération de l'empreinte dite cardiaque et qui est le plus souvent diaphragmatique,
- une empreinte vésiculaire agrandie, en général en présence d'une hypertrophie lobaire gauche,
- une empreinte hilaire très prononcée,
- une empreinte cave que nous avons pu observer dans certains cas de foie atrophique.

Mais, pour intéressantes qu'elles soient, les variations morphologiques du foie n'ont pas l'importance diagnostique des anomalies de fixation isotopique. Le foie cirrhotique scintille de façon moins intense et moins homogène que le foie normal. Nous allons vous donner quelques exemples de cirrhose de gravité croissante (fig. 2 à 5).

Ces exemples démontrent qu'une cirrhose débutante avec un faible remaniement structural peut donner une image scintigraphique normale. Le diagnostic de ces cas est donc impossible par l'exploration isotopique.

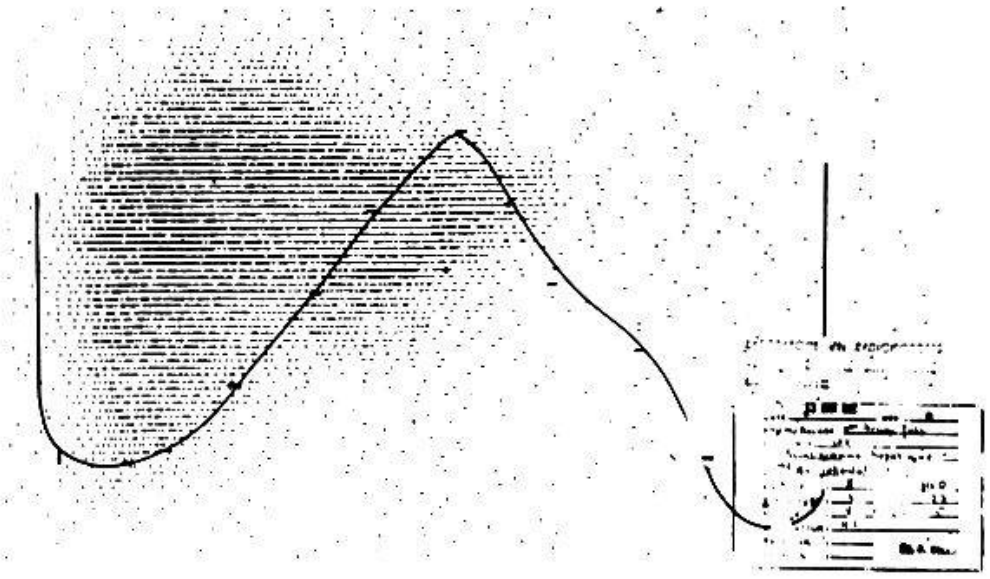


Fig. 2. (Bes.): Précirrhose alcoolique (biopsie: stéatose avec début de remaniement de la structure).

Scintigramme: foie normal, fixant bien (4 +). Absence de fixation splénique et médullaire.

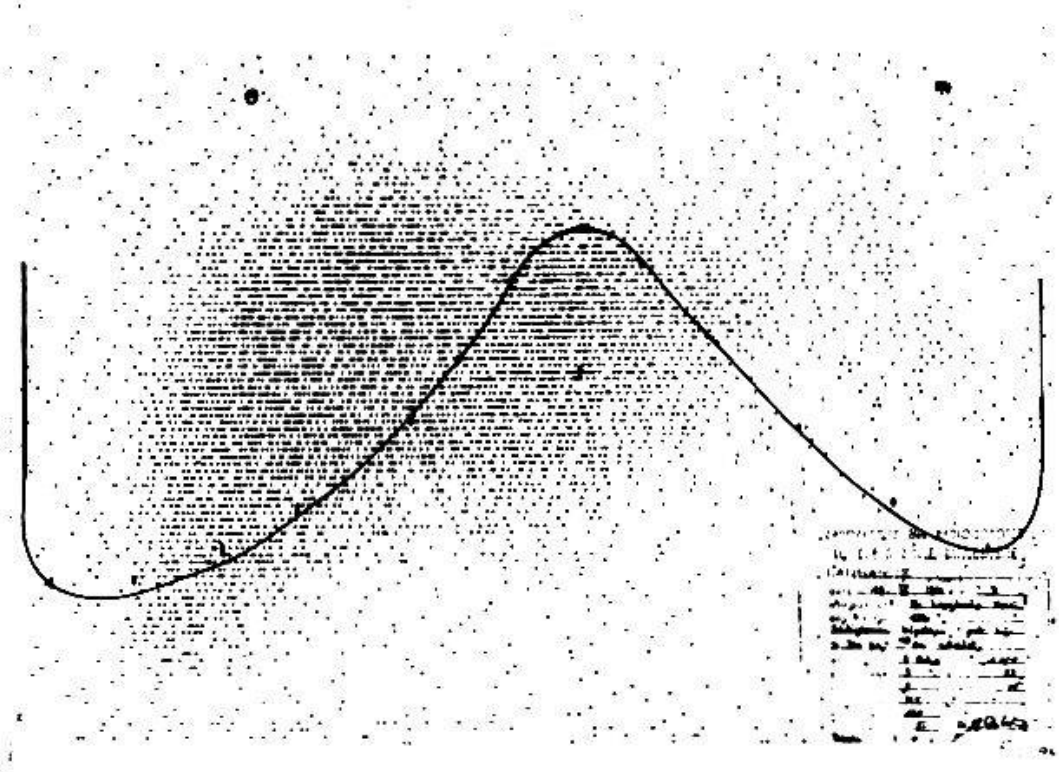


Fig. 3. (Lon.): Cirrhose alcoolique débutante à la biopsie hépatique.

Scintigramme: foie de dimensions normales, déjà un peu inhomogène. La scintillation hépatique est bonne, mais le lobe gauche fixe mieux (4 +) que le lobe droit (3 +).

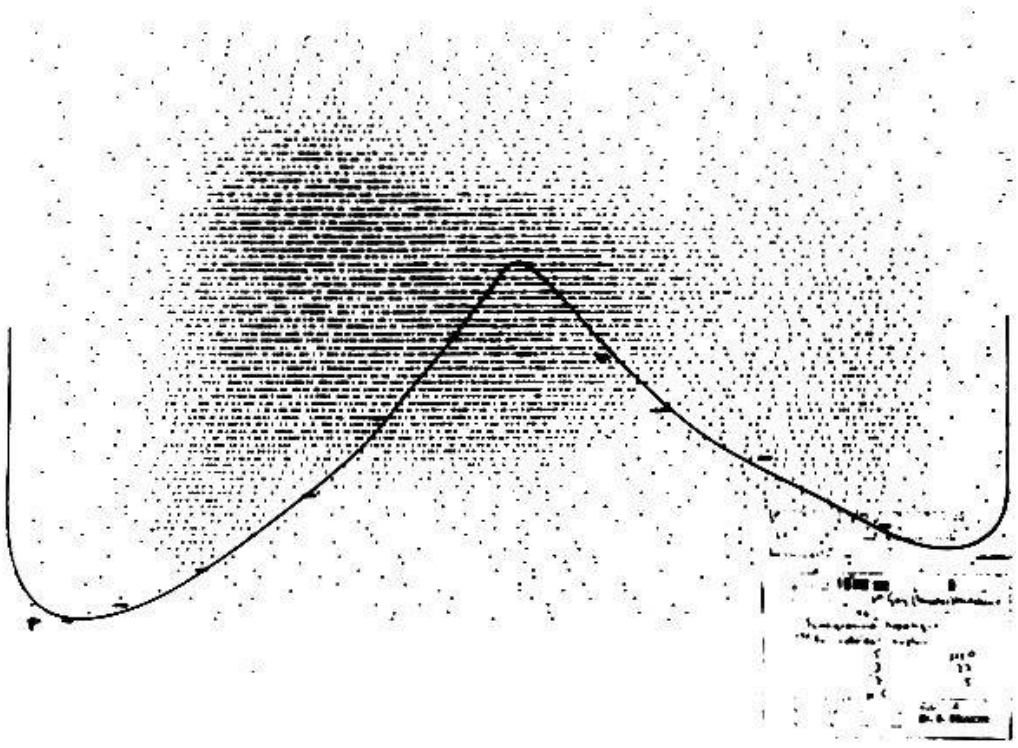


Fig. 4. (Gay): Cirrhose alcoolique compensée.

Scintigramme: foie de dimensions normales, inhomogène, fixant bien (3 +), surtout dans son lobe gauche. Rate à fixation moyenne (2 +).

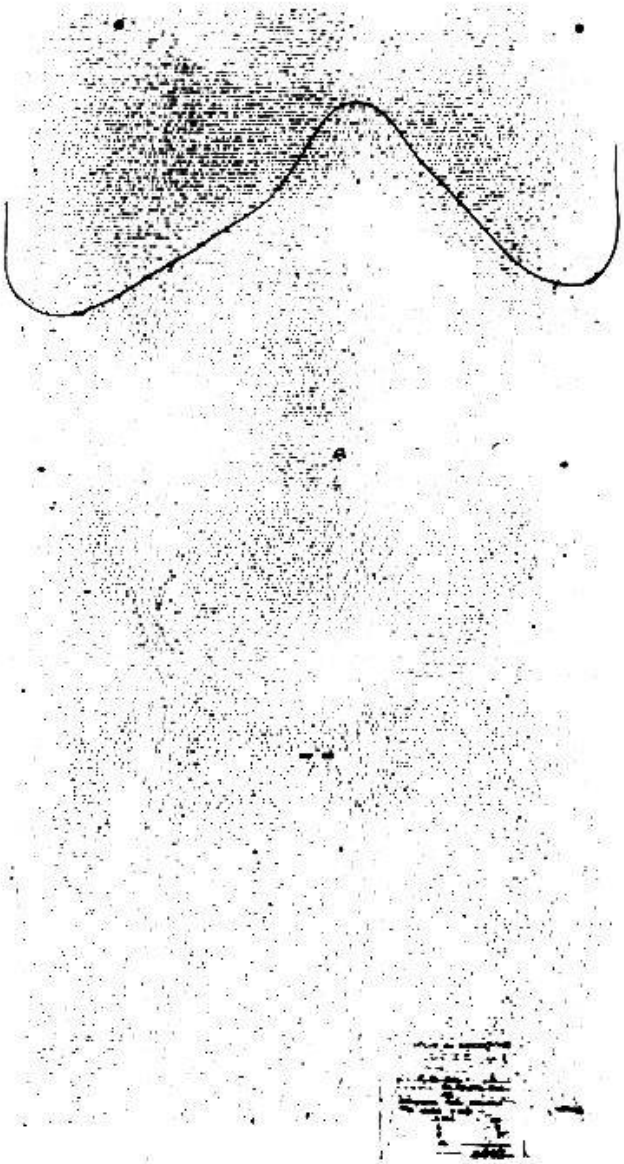


Fig. 5. (Sch.): Cirrhose éthylique décompensée.

Scintigramme: petit foie très inhomogène fixant mal (1 à 2 +), mais non modifié dans son contour. Splénomégalie (16 × 6½ cm) fixant peu (2 +). Importante fixation médullaire (3 +) permettant de voir le dessin des os: côtes, vertèbres, bassin.

Par contre, les cirrhoses bien constituées sont caractéristiques avec une fixation inhomogène, d'intensité diminuée; la scintillation splénique et médullaire est alors importante. Il est probable que l'homogénéité altérée de la fixation hépatique soit due au remaniement cirrhotique du foie. Dans cette affection, on trouve des zones hépatiques atrophiques ou cicatricielles et des zones régénératrices richement vascularisées. La superposition de ces zones d'intensité de fixation variable, irrégulièrement réparties dans le foie cirrhotique, est responsable d'une hétérogénéité plus ou moins prononcée selon la gravité du processus cirrhotique.

L'intensité de la fixation dépend pour une part des perturbations circulatoires qui sont particulièrement importantes dans la cirrhose. On

connaît l'extension des anastomoses extrahépatiques (varices œsophagiennes) et intrahépatiques qui diminuent de façon notable le débit hépatique efficace, c'est-à-dire celui qui entre en contact avec les sinusoïdes et les cellules de Kupffer qui phagocytent la substance radioactive. On ne peut toutefois pas attribuer l'insuffisance de captation hépatique à la seule présence de shunts circulatoires. En effet, il est des cas où la fixation est nettement diminuée avec une fixation splénique et médullaire considérable, sans que le foie présente une structure très remaniée (fig. 6).

Dans la cirrhose, en raison de la carence de fixation hépatique, l'or colloïdal radioactif reste plus longtemps dans la circulation. Il peut donc être capté davantage par la rate et la moelle. Ce phénomène de fixation

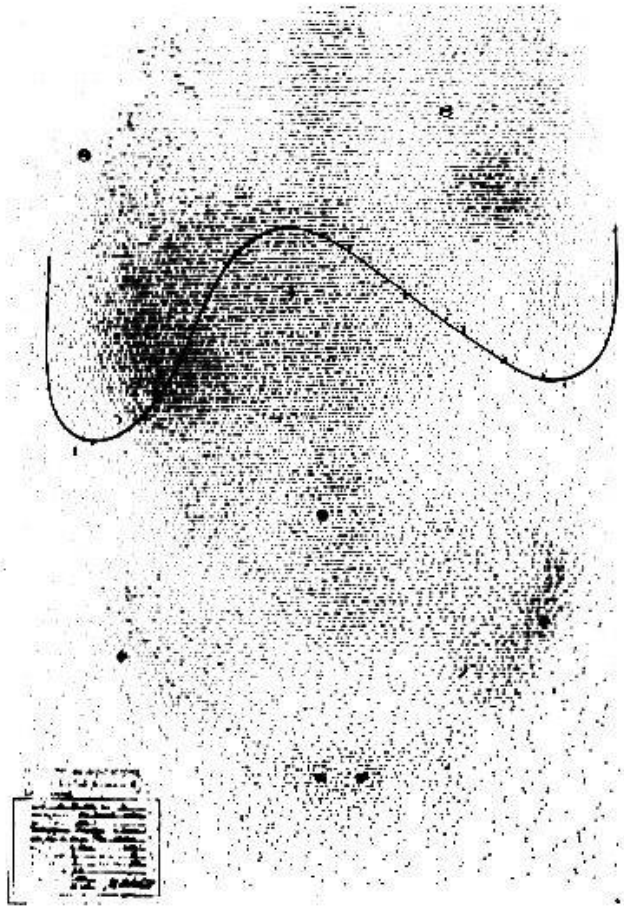


Fig. 6. (Jac.): Cirrhose éthylique en coma hépatique. Autopsie 48 h plus tard: cirrhose avec un remaniement structural peu marqué (cirrhose débutante), mais altération très prononcée des cellules hépatiques: nécrose, stéatose, innombrables corps de Mallory.

Scintigramme: foie de dimensions peu altérées fixant assez mal (2 +), inhomogène. Intense fixation splénique (4 +) au pôle supérieur de l'organe, alors que le reste de l'organe fixe peu (1 +). Intense fixation médullaire dans les os. La fixation thoracique et vertébrale se superpose à la fixation hépatique. La diminution de la fixation hépatique, dans ce cas de cirrhose peu avancée, est liée à l'importante altération des cellules hépatiques en voie de nécrose. Il faut admettre une atteinte concomitante des cellules de Kupffer (avec dépression de leur pourvoir phagocytaire ?).

splénique n'a pas échappé à ceux qui se sont occupés des scintigrammes des foies cirrhotiques. Nous l'avons étudié en 1960 avec de la sérum-albumine dénaturée marquée à l'I^{131} [15] et nous avions cru pouvoir l'interpréter alors par l'hypertension portale entraînant une stase splénique favorisant la phagocytose de la substance radioactive dans la rate. La même idée a été émise par différents auteurs, notamment par *Desgrez* [5] et *Fauvert* [1, 8, 9]. En réalité, le facteur d'hypertension portale ne joue pas un rôle déterminant dans tous les cas de scintillation splénique. Nous en donnons comme preuve des cas de cirrhose avec anastomose porto-cave où la rate fixe avec une intensité remarquable (fig. 6 et 7).

Un bref regard sur d'autres affections hépatiques et spléniques nous permettra de montrer que l'intensité de la fixation splénique peut être indépendante de la présence de troubles purement circulatoires intra-hépatiques [7].

Dans les ictères par hépatite ou par obstruction, il peut arriver que la scintillation splénique soit nettement supérieure à la normale, sans jamais atteindre toutefois l'intensité qu'elle peut présenter chez le cirrhotique (fig. 9). Cette scintillation splénique peut être due à une

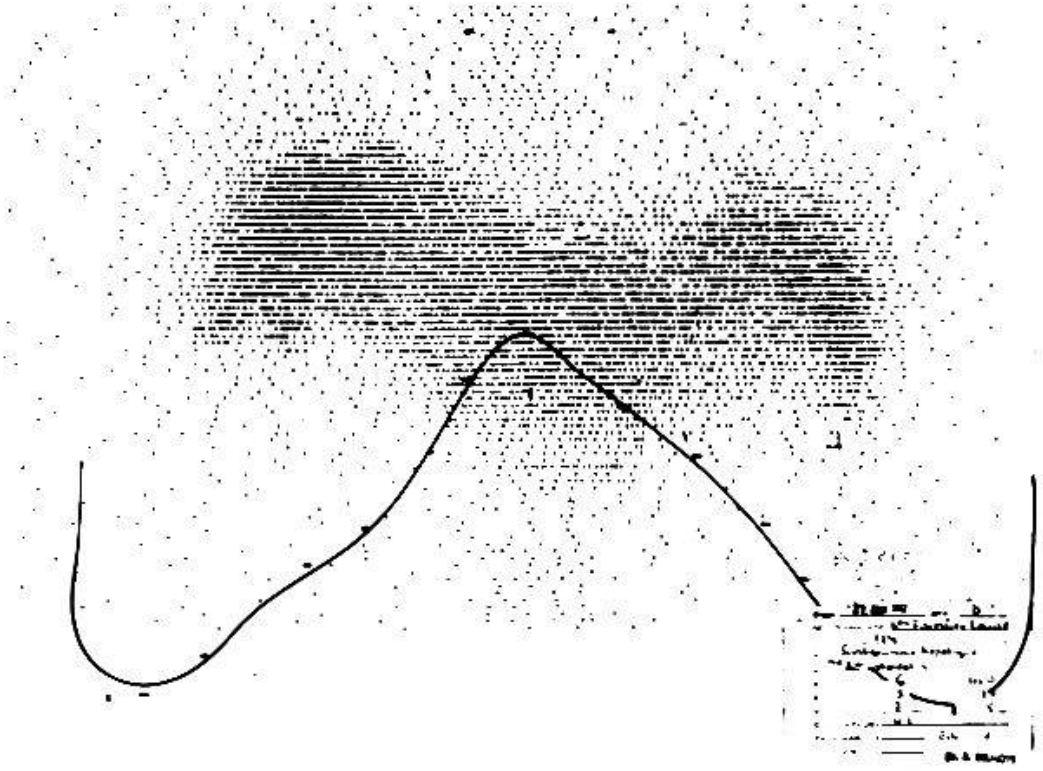


Fig. 7. (For.): Cirrhose postnécrotique compensée chez une éthylique après anastomose porto-cave.

Scintigramme: petit foie de forme très atypique, fixant encore bien, peu inhomogène. La pointe du lobe droit est amputée à la suite d'une importante atrophie. Petite rate fixant fortement (3 +) avec une assez bonne fixation médullaire (2 +).

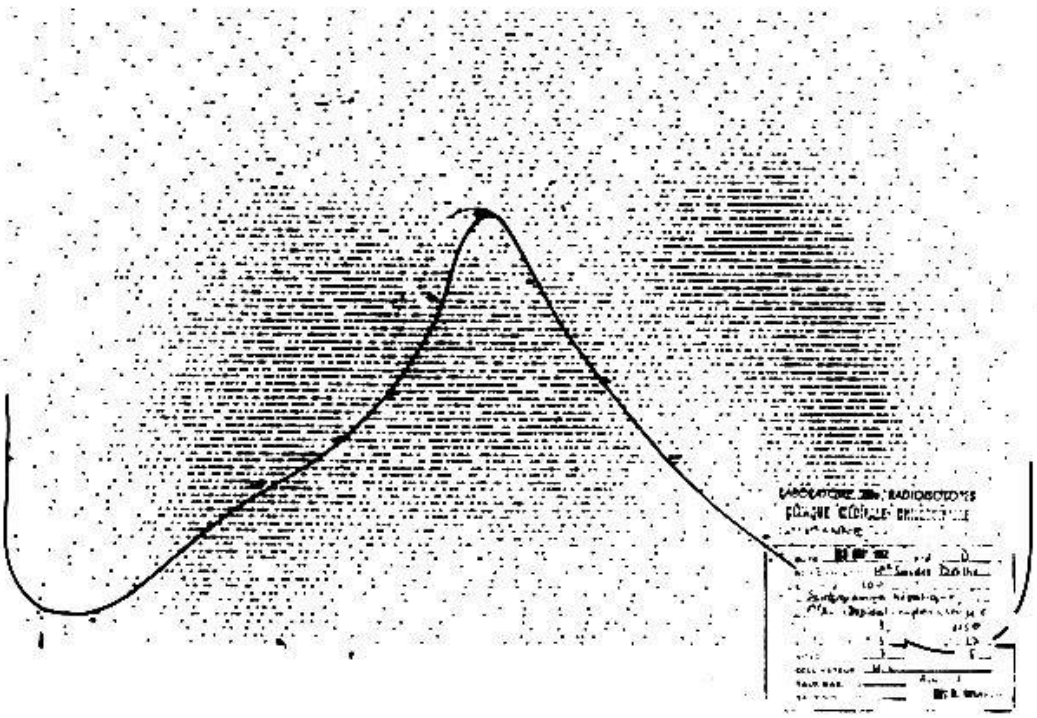


Fig. 8. (Sor.): Cirrhose alcoolique après anastomose porto-cave.

Scintigramme: foie de dimensions normales en position basse, inhomogène, fixant assez peu (2 +), splénomégalie avec forte fixation homogène (4 +). Discrète fixation médullaire (1 +).

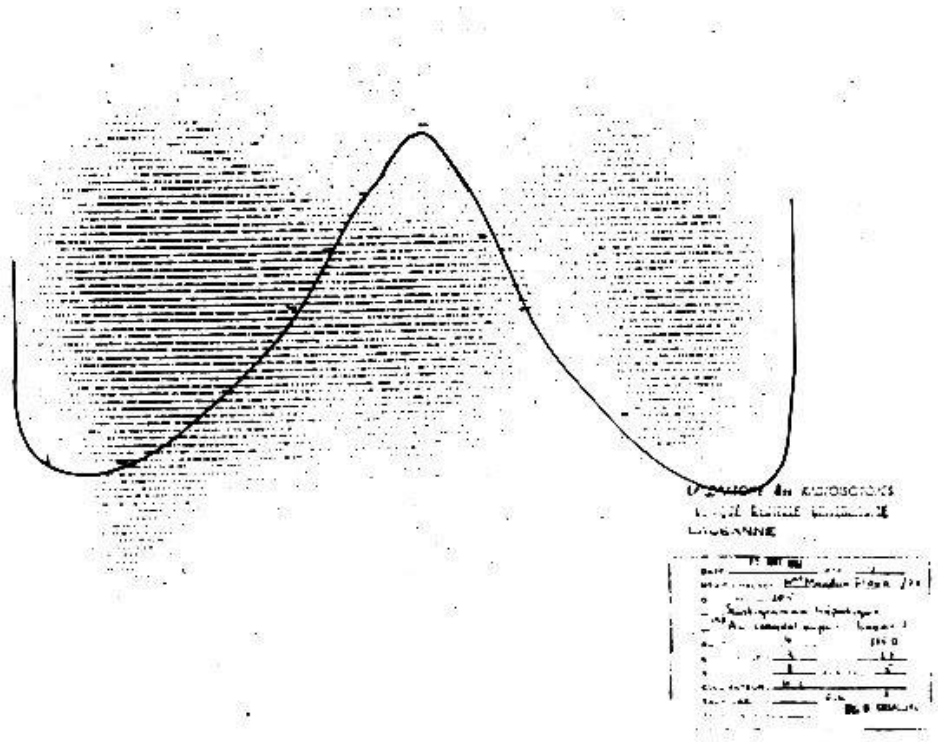


Fig. 9 (Man.): Hépatite virale au décours; subictère.

Scintigramme: très petit foie, fixant bien (4 +) en position basse, nette fixation splénique supérieure à la normale (2 —).

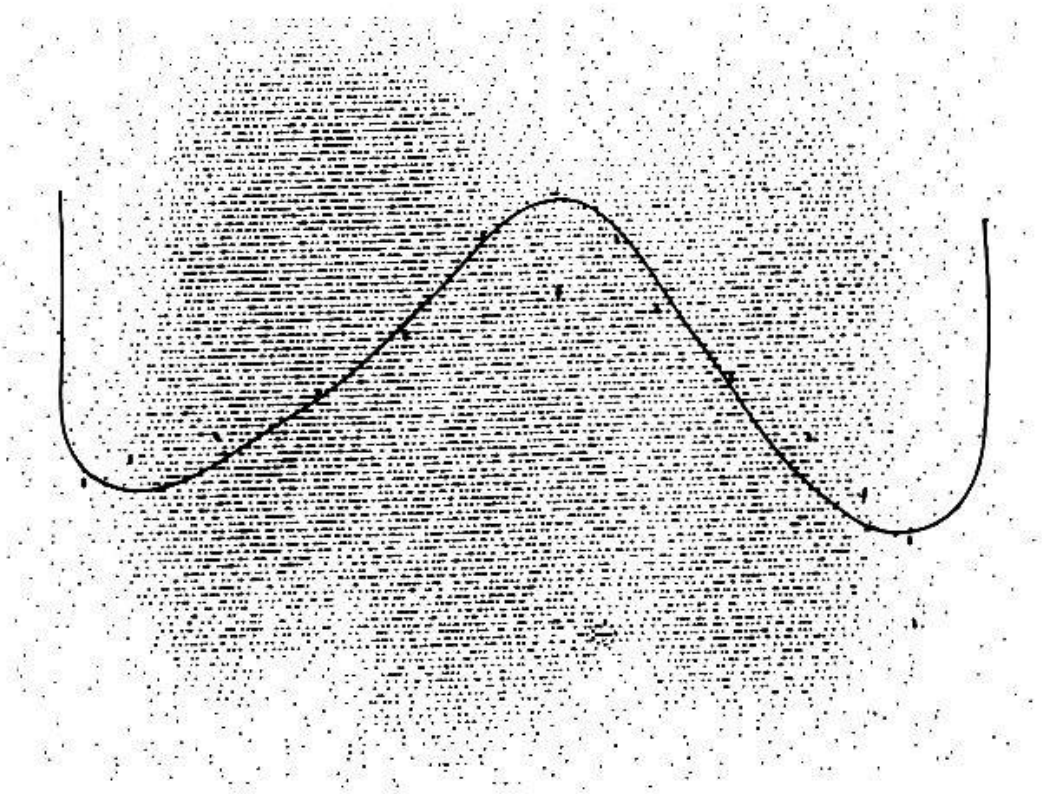


Fig. 10. (Bau): Splénomégalie myéloïde avec myélofibrose durant depuis des années. Myélopoïèse extramédullaire.

Scintigramme: très gros foie de forme atypique, paraissant refoulé vers le bas et à droite par l'importante splénomégalie. Fixation hépatique bonne (3+) et fixation splénique particulièrement intense (4+). Absence de fixation médullaire.

hyperfonction du réticulum de l'organe; il est possible aussi qu'elle soit secondaire à une diminution de la capacité de fixation hépatique, en rapport soit avec la cholostase, soit avec l'inflammation due au virus.

Dans les affections sanguines, la rate peut atteindre un volume tel qu'elle scintille avec intensité (fig. 10). Cette captation splénique n'est toutefois pas suffisante pour diminuer de façon visible la fixation hépatique.

Par contre, lorsque la rate est envahie par un processus inflammatoire ou tumoral, la scintillation peut être nulle (fig. 12).

Ces différents exemples montrent qu'indépendamment de la fixation hépatique, le volume de la rate et l'intégrité de son système réticulo-endothélial jouent un rôle important dans la captation de l'or colloïdal.

Nous n'insisterons pas sur la fixation extrahépatique au niveau de la moelle, qui fait l'objet du rapport du Dr *Höfer*. Elle est due à la carence de fixation hépatique et dépend également de la fixation splénique avec laquelle elle entre en compétition. Dans les cirrhoses graves, la moelle osseuse peut fixer avec une telle intensité que le dessin des côtes, des vertèbres et du bassin peut être parfois visible (fig. 13).

Le tableau 1 résume nos constatations sur les fixations réciproques hépatique, splénique et médullaire. Sur les 27 cirrhoses étudiées, nous

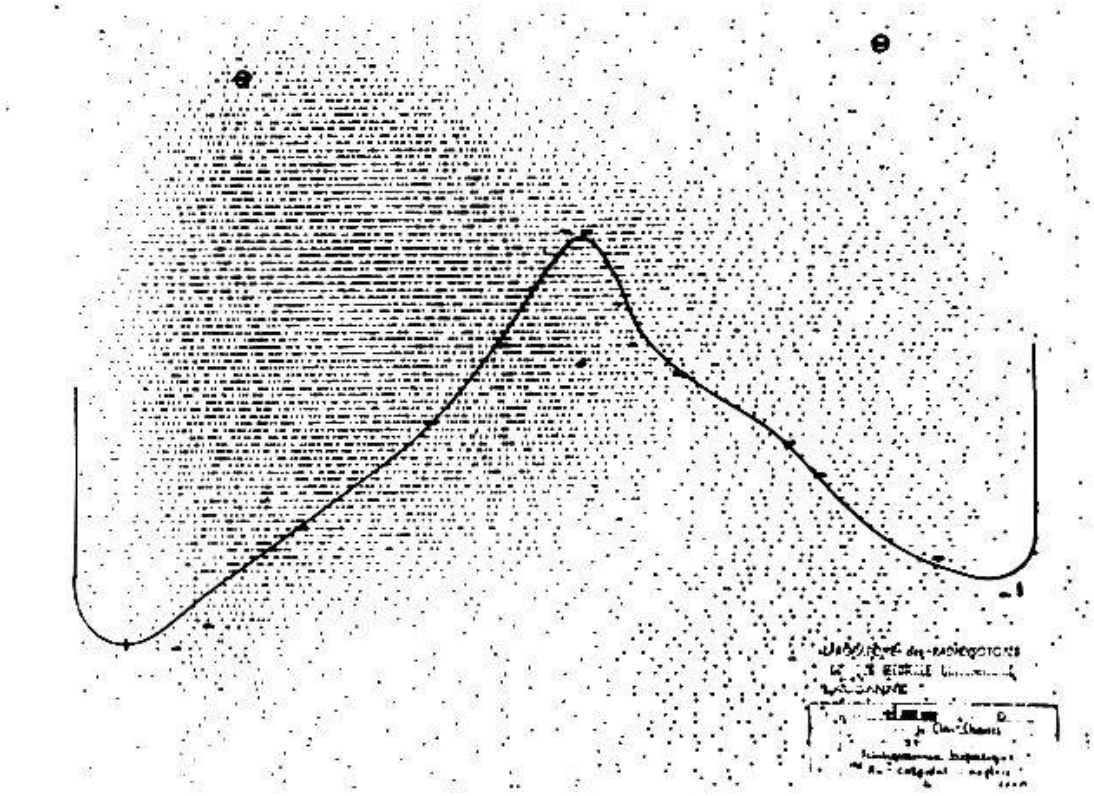
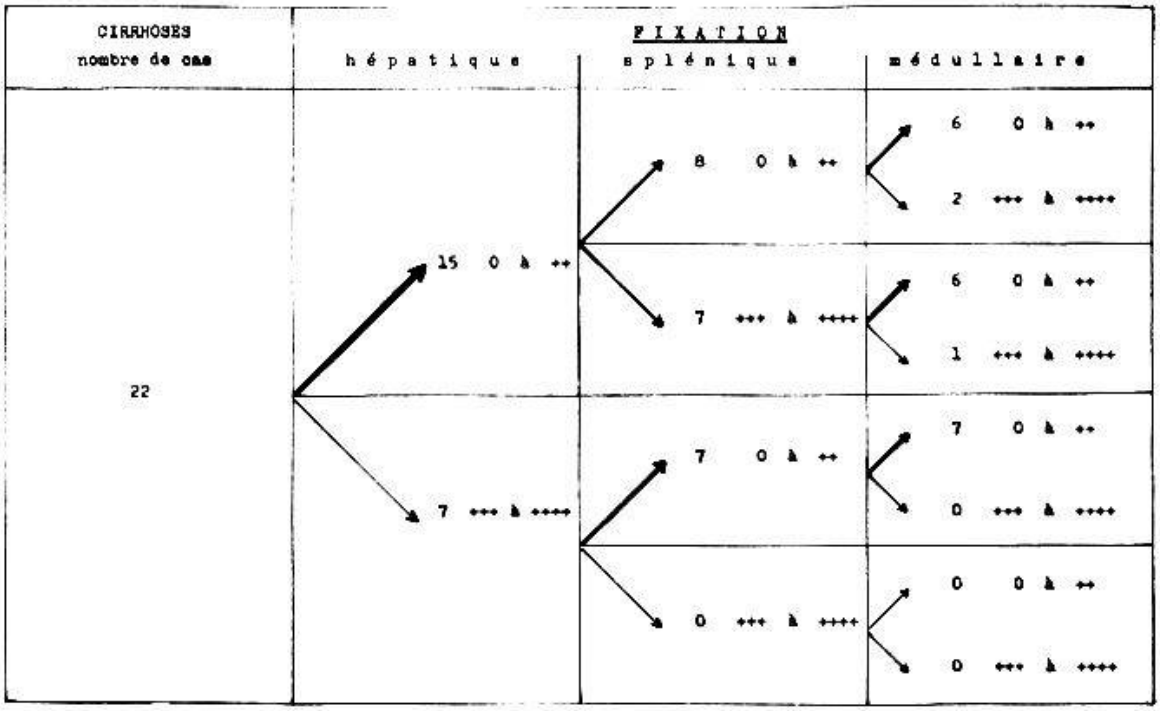


Fig. 11. (Cle): Leucémie myéloïde aiguë.

Scintigramme: légère hépatomégalie avec une fixation assez bien conservée (3 +). Grosse splénomégalie, fixant relativement peu (2 +). Fixation médullaire presque nulle (I +).

Tableau 1 (cf. texte)



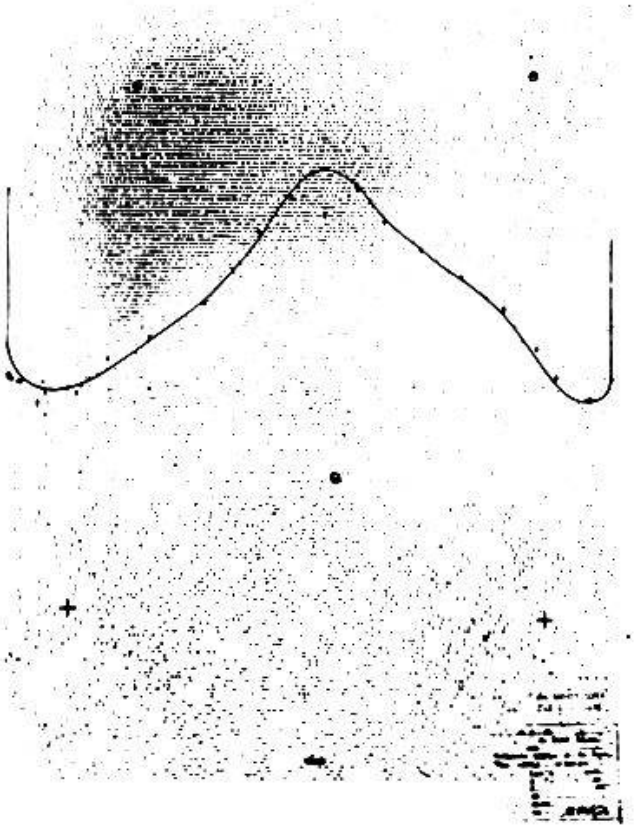


Fig. 12. (Pio): Splénomégalie chronique, probablement tuberculeuse.

Scintigramme: foie d'aspect normal avec un lobe gauche (3 +), fixant nettement moins que le droit (4 +), ce qui doit être considéré encore comme normal. Absence de fixation splénique, même sur une scintigraphie en décubitus ventral. Légère fixation médullaire (1 +).

Tableau 2 (cf. texte)

CIRRHOSES	Albumine val. moy. en g %.	Prothrombine Quick val. moy.	Bilirubine val. moy. en mg %.	Nombre de cas.	Fixation hépatique
débutantes	3,3	74	0,8	5	0 à ++ : 1 +++ à ++++ : 4
avancées	2,8	72	1,8	10	0 à ++ : 7 +++ à ++++ : 3
graves	2,.	40	1,0	7	0 à ++ : 7 +++ à ++++ : 3
avec anastomose porto-cave.	3,5	62	1,2	5	0 à ++ : 2 +++ à ++++ : 3

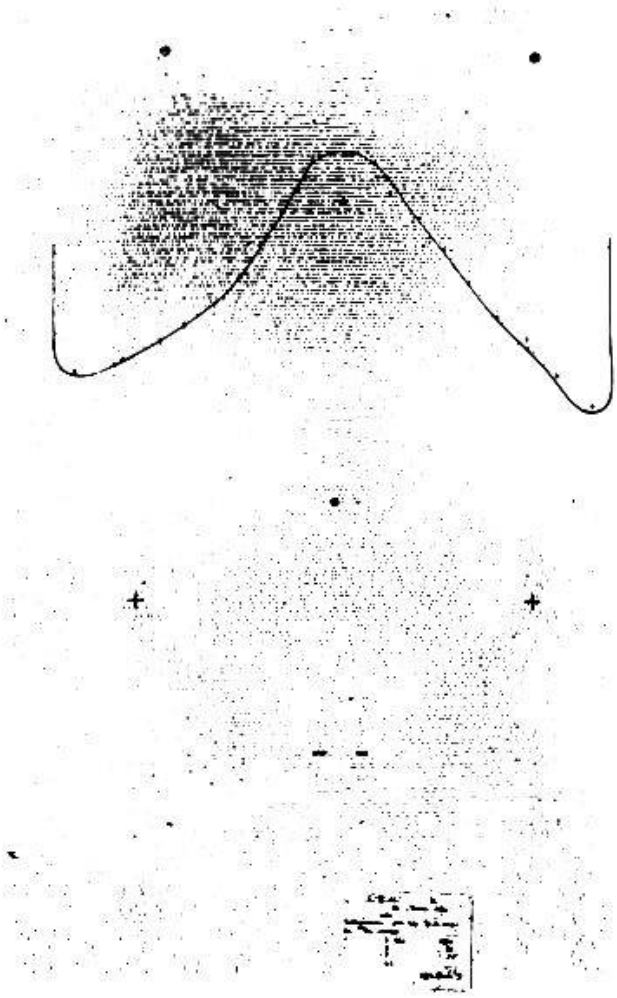


Fig. 13. (Par.): Cirrhose postnécrotique avec varices œsophagiennes. Splénectomie ancienne, tests gravement perturbés.

Scintigramme: foie en position normale, inhomogène, fixant mal (2 +), présentant un lobe droit diminué de volume amputé de son extrémité inférieure. Le lobe gauche est agrandi et paraît scintiller davantage que le droit, ce qui est dû à une superposition de la fixation des vertèbres. Fixation médullaire très importante (3 +).

n'en avons gardé que 22, éliminant les 5 cas d'anastomose porto-cave. On peut constater que 15 cas fixent l'or de façon nettement insuffisante dans le foie. C'est dans cette catégorie de cirrhoses à scintillation médiocre que nous trouvons des fixations spléniques (7 cas) et médullaires (3 cas) intenses. Par contre, les 7 cas de cirrhose peu avancée, à scintillation normale ou peu altérée, ne montrent jamais de fortes fixations splénique ou médullaire.

En ce qui concerne les corrélations entre la fonction hépatique et la scintillation du foie, nous avons constaté qu'elles se détériorent toutes deux de façon parallèle, ainsi que le démontre le tableau 2. Les cirrhoses débutantes, avec tests fonctionnels encore normaux, où la biopsie montre en général une stéatose avec un début de remaniement structural, scintillent bien (à l'exception d'un cas). Les cirrhoses graves sont caractérisées

Tableau 3

	Hypersplénisme		γ globulines		Varices œsophagiennes	
Fixation splénique 0 à ++ 14 cas (2 p.c.) (1 spl.)	0	11 cas (1 p.c.) (1 splen.)	< 3 g%	11 cas (2 p.c.) (1 splen.)	0	9 cas (2 p.c.)
	+	3 cas (1 p.c.)	> 3 g%	3 cas	+	5 cas (1 splen.)
Fixation splénique +++ à ++++ 8 cas (1 p.c.)	0	7 cas (2 p.c.)	< 3 g%	6 cas (3 p.c.)	0	4 cas (2 p.c.)
	+	1 cas (1 p.c.)	> 3 g%	2 cas	+	4 cas (1 p.c.)

par une fixation très insuffisante. Par contre, les cirrhoses avec anastomose porto-cave peuvent garder en même temps qu'une bonne fonction hépatique une scintillation qui s'approche de la normale.

Nous avons essayé d'établir des corrélations entre l'intensité de fixation splénique et certaines fonctions du système réticulo-endothélial (tableau 3). Nous n'avons pas trouvé de parallélisme entre la fixation splénique et l'hypersplénisme décelable à la formule sanguine.

La production importante de gammaglobulines au-dessus de 3 g% se voit presqu'avec une égale fréquence dans les deux catégories de rate.

Enfin, les varices œsophagiennes, signe d'hypertension portale, peuvent s'observer de façon tout à fait indépendante de la scintillation splénique.

En conclusion, nous pouvons répondre par l'affirmative à la question d'une image scintillographique propre à la cirrhose.

Dans les formes avancées, la cirrhose est caractérisée par une scintillation inhomogène d'intensité réduite d'un foie souvent modifié notablement dans sa forme, dans son volume et dans son contour; à ces caractéristiques s'ajoute une scintillation marquée de la moelle et de la rate. Ces anomalies ne se trouvent en dehors de la cirrhose que dans de rares cas de métastases hépatiques diffuses, dont le diagnostic clinique est en général facile. Par contre, dans les formes peu avancées, au stade de précirrhose, le foie scintille normalement sans fixation extrahépatique. Le diagnostic est alors impossible.

Les altérations du scintigramme sont d'autant plus prononcées que la cirrhose est grave. Elles ont pour nous une valeur pronostique certaine.

Résumé

Les auteurs étudient la scintigraphie à l'or colloïdal du foie et de la rate des cirrhotiques. Dans les formes avancées, la cirrhose est caractérisée par une scintillation inhomogène d'intensité réduite d'un foie souvent modifié notablement dans sa forme, son volume et son contour; à ces caractéristiques s'ajoute une scintillation splénique et médullaire. Les formes peu avancées (précirrhoses) peuvent présenter un scintigramme normal.

Les mécanismes qui conditionnent les anomalies de fixation de l'or colloïdal sont en partie d'ordre circulatoire. La présence d'anastomoses porto-caves spontanées intrahépatiques ou extrahépatiques permet à l'or de rester plus longtemps dans la circulation sanguine et d'être capté par la rate et la moelle. L'hypertension portale n'est pas responsable de la fixation splénique qui peut être intense après anastomose porte-cave chirurgicale. D'autres facteurs interviennent: dépression de l'activité phagocytaire du système réticulo-endothélial du foie (hépatites ?), hyperplasie splénique avec hyperactivité du réticulum de la rate (splénomégalie myéloïde par exemple) ou, au contraire, destruction de ce réticulum (rate tumorale).

Zusammenfassung

Die Autoren untersuchen die Szintigraphie der Leber und der Milz von Cirrhotikern mit kolloidalem Gold. Die fortgeschrittenen Fälle der Cirrhose sind charakterisiert durch eine ungleichmäßige Szintillierung von reduzierter Intensität, durch eine in Form, Volumen und Konturen oft stark veränderte Leber; zu diesen Eigenschaften gesellt sich eine Szintillierung der Milz und des Knochenmarkes. Die wenig fortgeschrittenen Formen (Präcirrhosen) können ein normales Szintigramm aufweisen.

Der Mechanismus, der die Fixationsanomalien des kolloidalen Goldes bedingt, ist teils zirkulatorischer Art. Die Gegenwart von intra- und extra-hepatischen spontanen Pfortader-Hohlvenen-Anastomosen erlaubt dem Gold länger im Blut zu zirkulieren und in der Milz und im Knochenmark aufgefangen zu werden. Der portale Hochdruck ist für die Milzfixation, die nach chirurgischen Pfortader-Hohlvenen-Anastomosen intensiv sein kann, nicht verantwortlich. Andere Faktoren spielen hinein: Herabsetzung der phagozytären Aktivität des retikulo-endothelialen Systems der Leber (Hepatitiden ?) Milzhyperplasie mit Hyperaktivität

des Milzreticulum (myeloische Splenomegalie z. B.) oder im Gegenteil Zerstörung dieses Reticulum (Milztumor).

Riassunto

Gli autori studiano la scintigrafia del fegato e della milza dei cirrotici per mezzo dell'oro colloidale. Nelle forme avanzate la cirrosi è caratterizzata da una scintillazione omogenea d'intensità ridotta di un fegato spesso modificato, specialmente nella forma, nel volume e nei contorni; a queste caratteristiche s'aggiunge una scintillazione splenica e midollare. Le forme poco progredite (precirrotiche) possono presentare uno scintigramma normale.

I meccanismi che condizionano le anomalie di fissazione dell'oro colloidale sono in parte d'ordine circolatorio. La presenza d'anastomosi portocavali intra- ed extra-epatiche spontanee permette all'oro di restare più a lungo nella circolazione sanguigna e di venir captato dalla milza e dal midollo. L'ipertensione portale non è responsabile della fissazione splenica, che può essere intensa anche dopo un'anastomosi portocavale chirurgica. Intervengono altri fattori: depressione dell'attività fagocitaria del sistema reticoloendoteliale del fegato, iperplasia della milza con iperattività del reticolo splenico (per es. splenomegalia mieloide) o, al contrario, distruzione dello stesso reticolo (milza tumorale).

Summary

The authors have studied scintigraphy with colloidal gold in the liver and the spleen of cirrhotics. In the advanced forms, cirrhosis is characterised by non-homogenic scintillation of reduced intensity from a liver often considerably modified in form, volume and contour. To these characteristics is added a splenic and medullary scintillation. In less advanced forms (pre-cirrhosis) there may be a normal scintigram.

The mechanisms conditioning the anomalies of fixation of colloidal gold are partly of a circulatory order. The presence of spontaneous intra- and extra-hepatic porto-caval anastomoses causes the gold to remain longer in the circulating blood and thus to be caught by the spleen and the marrow. The portal hypertension is not responsible for the splenic fixation, which may be intense after porto-caval surgical anastomoses. Other factors intervene: the depression of phagocytic activity of the reticulo-endothelial system of the liver (hepatites ?), splenic hyperplasia with hyperactivity of the reticulum of the spleen (splenomegalia myeloida, for example), or on the contrary the destruction of the reticulum (tumoral spleen).

1. *Borelli R. L., Fauvert R.* et *Loverdo A.:* La scintigrafia epatica. Epatologia **6,** 361 (1960).
2. *Caroli J., Jammet H.* et *J.* et *Renault H.:* Utilisation chez l'homme du rose bengale marqué. Sem. Hôp. Paris **34,** 85 (1958).
3. *Caroli J.* et *Bonneville B.:* Valeur diagnostique de la scintillographie hépatique. Etude critique. Arch. Mal. Appar. dig. **51,** 55 (1962).
4. *Delaloye B., Magnenat P.* et *Cruchaud S.:* L'hépatoscintillogramme après injection d'albumine humaine dénaturée marquée à l'I^{131}. Schweiz. med. Wschr. **89,** 1305 (1959).
5. *Desgrez H. A.:* La gammascintigraphie. Thèse de la Faculté de Médecine de Paris 1960.
6. *Doehner G. A., Powers J. C.* et *Ruzicka F. F. jr.:* Scintigraphy and portography. Their value in the diagnosis of liver disease. Radiology **74,** 912 (1960).
7. *Engstedt L., Franzén S., Jonsson L.* et *Larsson L. G.:* In vivo localization of colloidal Au^{198} intravenously injected in polycythemia vera. Acta radiol. (Stockh.) **49,** 66 (1958).
8. *Fauvert R.* et *Loverdo A.:* La scintillographie hépatique par la technique de l'or colloïdal radioactif. Rev. int. Hépat. **10,** 1143 (1960).
9. *Fauvert R.* et *Loverdo A.:* La photoscintigraphie hépatique par la technique de l'or colloïdal radioactif. Arch. Mal. Appar. dig. **51,** 1943 (1962).
10. *Gros C. M., Kelling R.* et *Burgy P.:* La scintigraphie hépatique. Possibilités et limites actuelles. Sem. Hôp. Ann. Rad. **5,** 157 (1962).
11. *Renfer H. R., Poretti G. G., Massini C.* und *Zuppinger A.:* Hepatographie mit radioaktivem Gold. Schweiz. med. Wschr. **87,** 255 (1957).
12. *Schumacher W.:* Das Photogramm der Leber, in: Röntgendiagnostik der Leber. A. Amacker u. Mitarb. Springer-Verlag, Berlin 1959.
13. *Sinner W.:* Technik, Indikation und Grenzen der Szintigraphie. Schweiz. med. Wschr. **49,** 1494 (1961).
14. *Jammet H.* et *J., Penditch B., Gongora G.* et *Renault H.:* Utilisation chez l'homme du rose bengale marqué. Technique de l'hépatographie par scintillographie. Etude fonctionnelle de l'épuration hépatique. Sem. Hôp. Paris **34,** 85 (1958).
15. *Magnenat P.* et *Vélibassakis C.:* Mesure du débit hépatique minimum et gammagraphies à l'aide du complexe albuminique radio-marqué d'Halpern. T. Gastro-ent. **4,** 162 (1961).
16. *Veraguth P., Poretti G.* et *Curti G.:* Die Untersuchung der Leber mit Radioisotopen. Radiol. clin. (Basel) **28,** 374 (1959).
17. *Wagner H. N. jr., McAfel J. G.* et *Mazley J. M.:* Diagnosis of liver disease by radioisotope scanning. Arch. intern. Med. **107,** 324 (1961).
18. *Zuppinger A.:* Die Hepatographie mit radioaktivem Gold, in: Röntgendiagnostik der Leber. A. Amacker u. Mitarb. Springer Verlag, Berlin 1959.