

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 13 (1960)
Heft: 2

Artikel: Travaux expérimentaux et cliniques au moyen de certains radio-isotopes (résumé et synthèse)
Autor: Jentzer, Albert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-738501>

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: 30.01.2026

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

621.039.000,878

TRAVAUX EXPÉIMENTAUX ET CLINIQUES AU MOYEN DE CERTAINS RADIO-ISOTOPES

(résumé et synthèse)¹

PAR

Albert JENTZER

Cet article comprend trois chapitres:

- I. Recherche expérimentale sur l'hypophyse postérieure au moyen de l'Iode 131.
- II. Dangers de la radioactivité en général, et en particulier dangers de la radioactivité des isotopes.
- III. Applications cliniques d'isotopes radioactifs.

I. RECHERCHE EXPÉIMENTALE SUR L'HYPOPHYSE POSTÉRIEURE AU MOYEN DE L'IODE 131.

L'hypophyse, ou glande pituitaire, est un petit organe ovoïde, du poids de 40 cg environ, logé à la base du crâne. Elle est située en arrière du chiasma optique et est reliée au cerveau par une petite colonne grise appelée tige pituitaire. L'hypophyse est constituée par deux lobes, un antérieur qui jusqu'à peu était considéré comme étant le chef d'orchestre de cette glande, plus volumineux, et un postérieur plus petit qui dérive du cerveau. L'hypophyse est une glande à sécrétion interne. Les deux lobes de l'hypophyse jouent un rôle différent, dont l'importance est capitale. C'est par des recherches originales, faites en 1951, au moyen de l'iode radioactif, que l'on a

¹ Communication présentée à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève le 19 mai 1960.

¹ Manuscrit envoyé à la rédaction le 16 juin 1960.

constaté que le lobe postérieur était aussi important que le lobe antérieur. Voici ces expériences.

Le 3 juillet 1951, nous avons injecté 4 mc d'Iode 131 à un lapin de 2,500 kg. Nous l'avons sacrifié quatorze heures après et nous avons prélevé la thyroïde, l'hypophyse, le diencéphale, la surrénale, le foie, le cœur, le rein, le muscle, le sang. La radioactivité de chaque organe a été mesurée. Voici les principaux résultats obtenus avec un compteur Geiger:

Thyroïde: l'activité est très forte, de l'ordre du million de coups par minute/gr.

Hypophyse: 12.333 coups par minute/gr.

Les autres organes ne présentent rien de particulier. L'iode radioactif est donc surtout capté par la thyroïde et l'hypophyse. Pour la glande thyroïde, nous n'avons pas été étonnés, mais les 12.333 coups par minute/gr de l'hypophyse ont été une surprise. Pour confirmer ou infirmer ce résultat et connaître la localisation exacte de l'iode radioactif dans l'hypophyse, nous avons fait faire une autographie de la moitié du bloc de l'hypophyse afin d'avoir une surface autographiée bien plane des deux hypophyses. Le résultat fut intéressant: tout l'iode radioactif s'est localisé dans l'hypophyse postérieure (fig. 1).

En vue d'une interprétation exacte et objective, nous avons placé, sur la figure 1, d'un côté la coupe autographiée de l'hypophyse d'un animal auquel on avait préalablement injecté 4 mc d'Iode 131, et de l'autre côté une coupe colorée à l'hémalunéosine de la même hypophyse. On constate ainsi, par comparaison, que seule l'hypophyse postérieure est radioactive [20, 21]¹.

Retenons ce résultat type, car c'est sur lui que nous nous baserons pour résoudre les travaux expérimentaux suivants:

A. Synthèse de la thyroxine ou transformation d'iode ionique en thyroxine.

Voici les divers problèmes qui se posent au sujet de cette synthèse.

Première question: La glande thyroïde est-elle nécessaire pour la synthèse de la thyroxine ? On résoud cette question par la thyroïdec-tomie opératoire [2].

¹ Les numéros entre [] correspondent aux numéros des travaux cités dans la bibliographie.

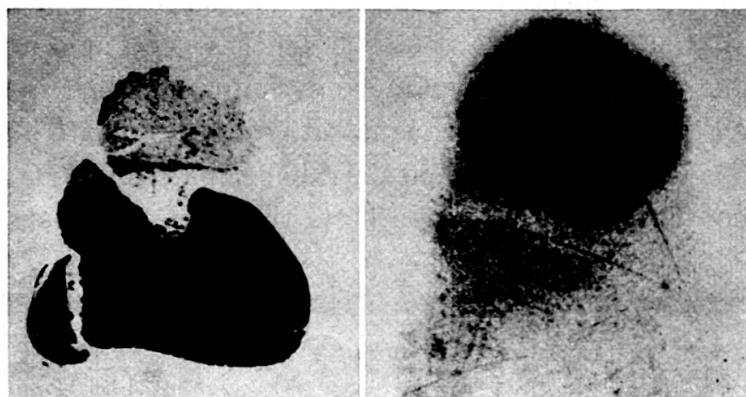
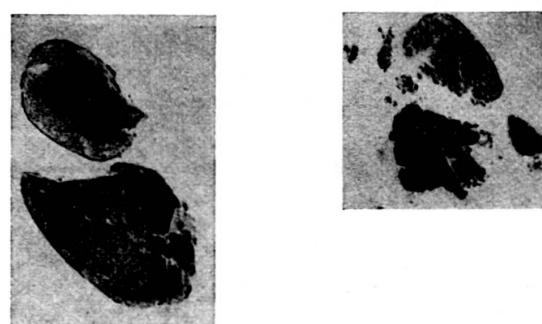
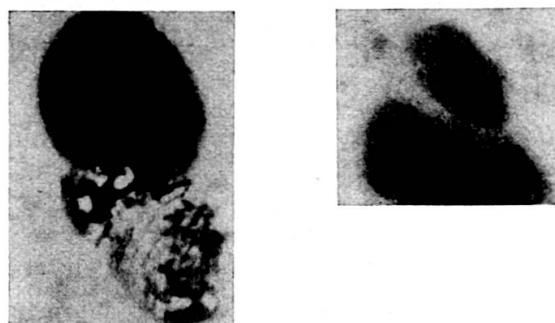


Fig. 1.
Lapin. Hypophyse. Injection de 4 mc I.131.
Tué 14 h. après.
Coupe colorée Autographie de bloc.
à l'hémalun-éosine.

Thyroïdectomie. Répartition. Activité hypophyse. Coupes colorées à l'hémalun-éosine.



Lapin normal. Lapin thyroïdectomisé.
Tués 24 h. après injection iode 131.



Autographies.

Fig. 2.

Des lapins thyroïdectomisés ont reçu de l'Iode 131, donc de l'iode ionique. La thyroïde étant absente, la synthèse de l'iode ionique en thyroxine ne pouvant plus se faire, on comprend donc que l'autographie de l'hypophyse soit restée négative (fig. 2). Cette expérience nous confirme, ce que nous savions déjà, que la présence de la thyroïde est indispensable pour la synthèse de la thyroxine [21, 22].



Fig. 3.

Répartition de la radioactivité dans les hypophyses de lapins.
Différentes coupes après injection de I.131.
Coupes colorées à l'hémalun-éosine.

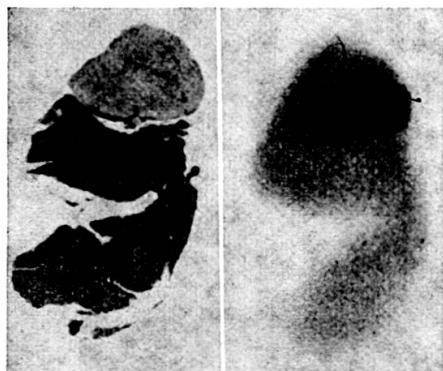
Deuxième question: Est-ce de la thyroxine seule qui se localise dans l'hypophyse postérieure ou de l'iode ionique et de la thyroxine ?

1) Injection de l'Iode 131 à des lapins non thyroïdectomisés, les autographies ne sont positives que sept heures après [21]. Pourquoi ce retard avec l'Iode 131 ? Parce que l'iode ionique, pour se localiser, selon toute probabilité, doit tout d'abord être capté par la glande thyroïde (première étape) qui le transforme en thyroxine (deuxième étape) et c'est cette thyroxine qui se localise secondairement, seulement sept heures après, dans l'hypophyse postérieure (troisième étape) (fig. 3).

2) Injection de thyroxine marquée également à des lapins non thyroïdectomisés que l'on sacrifie une heure après. Les autographies sont déjà positives une heure après. La localisation de la thyroxine marquée est donc beaucoup plus rapide qu'avec l'Iode 131 [22]. C'est donc bien la thyroxine seule qui se localise dans l'hypophyse postérieure, car on pourrait difficilement expliquer l'apparition rapide de la thyroxine marquée dans l'hypophyse postérieure (fig. 4) et son apparition tardive, illustrée par la figure 3.

Essai prouvant que la substance qui marque la partie nerveuse de l'hypophyse est la thyroxine.

Lapin thyroïdectomisé. Injection de 2 mc de thyroxine marquée.
Tué une $\frac{1}{2}$ h. après l'injection.



Coupe histologique. Autographie de bloc.

Fig. 4.

3) La glande thyroïde est-elle nécessaire pour la localisation de la thyroxine marquée dans l'hypophyse postérieure ?

Expérience: thyroïdectomie de trois lapins. Injection de 2 mc de thyroxine marquée. Les lapins sont sacrifiés une demi-heure après cette injection. Résultat: autographie positive (fig. 4). Cette dernière expérience confirme la précédente et prouve donc bien que la thyroxine marquée peut se localiser directement en dehors de toute action thyroïdienne dans le lobe postérieur de l'hypophyse, ce qui est logique, puisque la synthèse de la thyroxine est déjà faite [23].

Troisième question: La thyroxine marquée reste-t-elle localisée dans l'hypophyse postérieure ou continue-t-elle son ascension à

travers la tige pituitaire et les noyaux thalamiques et hypothalamiques ?

Injection à un lapin thyroïdectomisé de thyroxine marquée, sacrifié quatre heures après. Prélèvement de l'hypophyse postérieure, de la tige pituitaire et du cerveau en un seul bloc, afin d'éviter la rétraction de la tige pituitaire. On fait des coupes sagittales au niveau

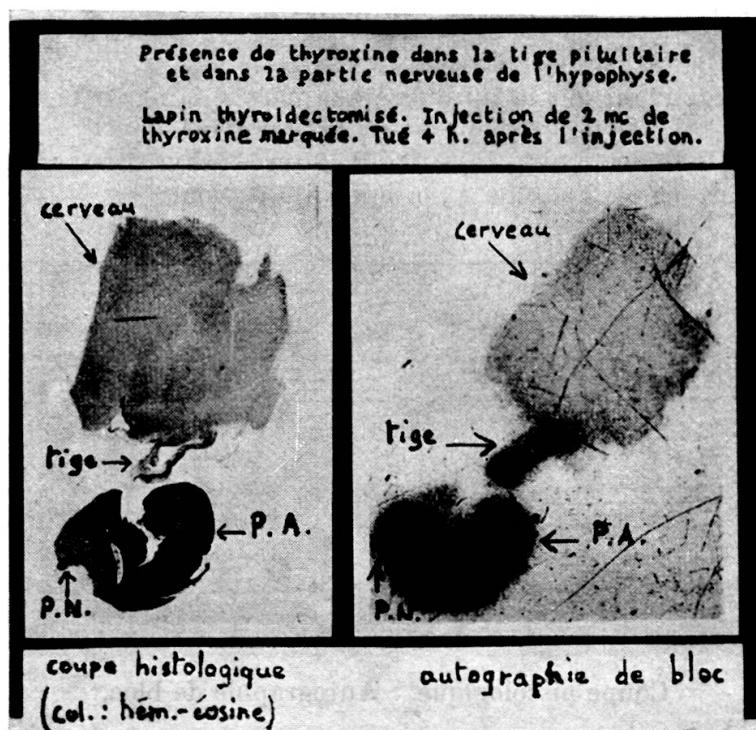


Fig. 5.

de ce bloc cerveau-tige pituitaire. Les unes sont colorées à l'hémalun-éosine, les autres sont autographiées (fig. 5). Ces autographies montrent que la thyroxine continue son ascension de l'hypophyse postérieure à travers la tige pituitaire [25]. Quant à surprendre le passage de la thyroxine de la tige pituitaire aux noyaux sympathiques, nous n'y sommes pas encore arrivés jusqu'à aujourd'hui, mais nous continuons nos expériences dans ce domaine, car nous sommes persuadés que cette thyroxine marquée va se répandre jusqu'aux noyaux centraux. Si cette physiologie ou cette physiologie pathologique devait se confirmer, on aurait la clé de bien des mécanismes pathogéniques.

Quatrième question : Peut-on confirmer l'action de la thyroïdectomie opératoire ? Oui, par les thyroïdectomies fonctionnelles, l'une par le thiomidil, l'autre par l'hypothermie (fig. 6). Dans ce dernier cas, eu égard à l'hypothermie, l'injection d'Iode 131 ne marque plus l'hypophyse postérieure, précisément parce que la glande thyroïde est fonctionnellement bloquée [20, 24].

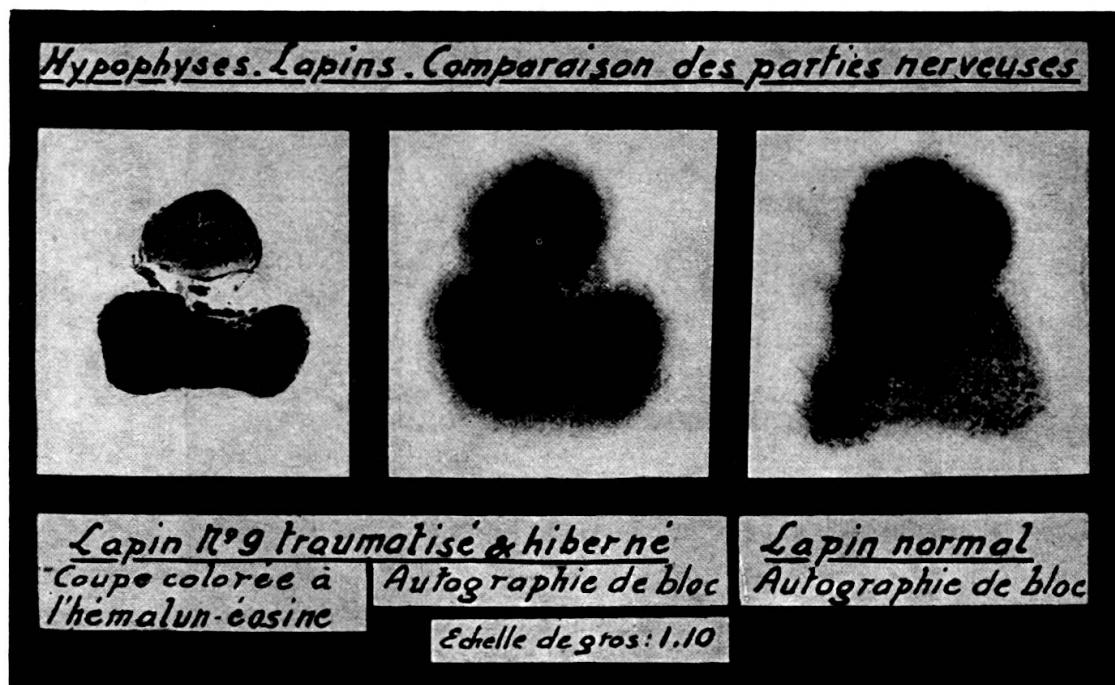


Fig. 6.

(Les deux taches noires visibles sur l'autographie de bloc du lapin traumatisé et hiberné sont des artefacts.)

Par la suite, nous avons pu démontrer qu'en mettant, par l'hibernation, selon l'expression de Laborit, l'hypophyse postérieure en vacances, on supprimait le choc anaphylactique (fig. 7). C'est dire qu'un des centres principaux des réactions neurovégétatives siège dans l'hypophyse postérieure [24, 34].

B. Antagonisme fluor/synthèse de la thyroxine.

Nous avons donc prouvé qu'il y avait un antagonisme entre le thiomidil et la synthèse de la thyroxine, comme entre l'hypothermie et la synthèse de la thyroxine. Nous nous sommes alors demandé

s'il existait également un antagonisme entre la synthèse de la thyroxine et le fluor, comme Gordonoff, Wespi, Goldemberg, May, Litzka l'ont signalé cliniquement. Toutefois, cette hypothèse très suggestive devait être encore prouvée scientifiquement par le laboratoire. C'est à quoi nous nous sommes attachés depuis 1952 [1, 2, 28, 30, 32].

Pour prouver cet antagonisme fluor/synthèse de la thyroxine, nous avons fait une série d'expériences mettant en évidence que par

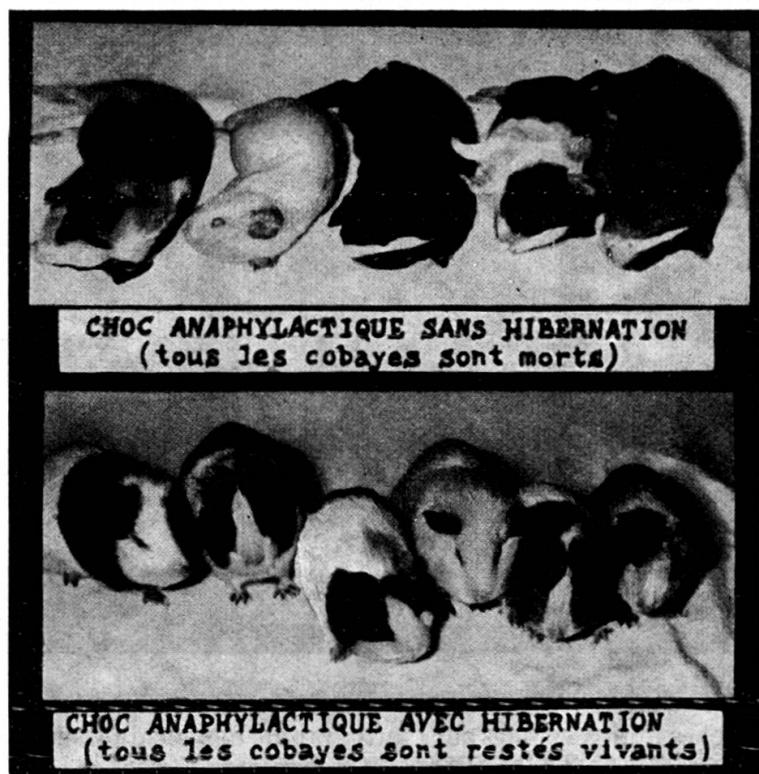


Fig. 7.

l'administration per os de fluor seul à des lapins, on empêchait la synthèse de l'iode ionique en thyroxine dans le corps thyroïde et en conséquence la localisation de la thyroxine dans l'hypophyse postérieure.

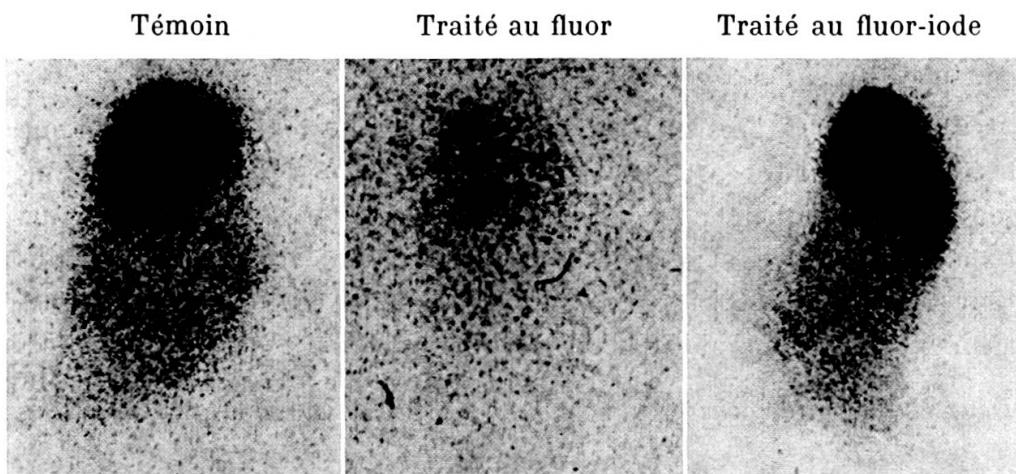
Expérience a) — Traitement des lapins durant plusieurs semaines au fluor seul (0,05 mg de fluor par jour, per os). Injection d'Iode 131. Autographie: thyroïde et hypophyse postérieure négatives. Il en est donc résulté un trouble fonctionnel évident de la thyroïde (voir milieu fig. 8).

Expérience b) — Pour confirmer ou infirmer cette première expérience, nous avons, par une méthode de laboratoire (avec appareil Kjeldahl) déterminé, chez des lapins traités avec du fluor seul,

Injection de 2 mc I.¹³¹ le 17 mars 1958.



Coupes d'hypophyses de lapins.



Autographies correspondantes.

Fig. 8.

comme dans la première expérience, la teneur en iodé organique de la thyroïde. Les résultats comparatifs obtenus sur des témoins et sur des cas traités au fluor seul, per os, nous montrent que ces derniers ont une quantité d'iodé organique de presque deux tiers inférieure à celle calculée chez les témoins. Cette expérience confirme donc la première [30].

*Discussion à propos de l'antagonisme fluor/synthèse de la thyroxine.**Comment remédier à cet antagonisme ?*

Dans un premier article, Wespi d'Aarau propose de donner, pour une dose de 1 à 2 mg de fluor par jour, simultanément une dose de 150 à 200 gamma d'iode. Dans un autre article, il recommande de ne pas donner du fluor seul, mais un composé de sel iodé (Vollsatz) plus fluor. C'était évidemment une proposition pratique et raisonnable, mais scientifiquement non démontrée. Pour la confirmer, nous avons fait deux expériences de laboratoire. La première, comme précédemment, par des dosages chimiques de l'iode dans la thyroïde, de lapins témoins, de lapins qui n'ont reçu que du fluor et de lapins qui ont reçu du fluor-iode; la deuxième par des autographies. Nous avons, après injection d'Iode 131, placé simultanément les trois variétés d'hypophyses sur le même film. Je m'explique.

Première expérience: dosages chimiques.

Nous avons traité plusieurs séries de lapins avec, d'une part, du fluor seul, d'autre part avec du fluor-iode; chaque série comprenait en outre un lapin témoin.

Résultats : D'après le tableau ci-contre, p. 217, nous constatons que les valeurs d'iode organique de la thyroïde de lapins traités au fluor seul, sont systématiquement inférieures à celles obtenues chez les lapins témoins. En outre, et c'est là le point important de l'épreuve, l'addition d'iode au fluor semble rétablir des valeurs égales et même supérieures à celles obtenues chez les lapins témoins.

Deuxième expérience: Autographie de l'hypophyse après injection d'Iode 131.

Pour confirmer les calculs des dosages de l'expérience précédente, nous avons préparé trois lapins comme précédemment. Après une injection de 2 mc d'Iode 131, coupes des hypophyses, autographies simultanées des trois blocs emparaffinés sur le même film durant huit jours (fig. 8). De cette façon, les intensités de radiation des autographies obtenues sont parfaitement comparables. Il est superflu de commenter ce cliché. Soulignons toutefois qu'en ajoutant de l'iode au fluor, l'hypophyse est de nouveau marquée à l'autographie. Ce résultat confirme donc l'expérience précédente (dosage d'iode), où l'on

TABLEAU.

Teneur en iode organique de la thyroïde de lapins : normal, traité au fluor seul, traité au fluor-iode.

Lapins Même série, même nichée	Fluor/jour per os mg	Iode/jour per os mg	Durée du traitement	Mg diode org. pour 100 g thyroïde
Témoin	—	—		20,2
Fluor	0,05	—		14,2
Fluor-iode	0,05	0,006	6 semaines (du 6.11 au 19.12.57)	21,3
Témoin	—	—		15,5
Fluor	0,05	—		14
Fluor-iode	0,05	0,012	8 semaines (du 10.3 au 5.5.1958)	16
Témoin	—	—		20,8
Fluor	0,05	—		16,4
Fluor-iode	0,05	0,012	10 semaines (du 10.3 au 19.5.1958)	25,6
Témoin	—	—		23,7
Fluor	0,05	—		14,9
Fluor-iode	0,05	0,006	12 semaines (du 23.4 au 17.7.1957)	63,6
Témoin	—	—		23
Fluor	0,05	—		16,4
Fluor-iode	0,05	0,006 (8 sem.) 0,012 (5 sem.)	13 semaines (du 6.11.57 au 13.2.58)	50,5
Témoin	—	—		10
Fluor	0,05	—		7
Fluor-iode	0,05	0,006	16 semaines (du 7.12.56 au 10.4.57)	12
Témoin	—	—		23
Fluor	0,05	—		17,1
Fluor-iode	0,05	0,006 (8 sem.) 0,012 (10 sem.)	18 semaines (du 6.11.57 au 18.3.58)	21,8

Dans ce tableau, on peut comparer la teneur en iode de la thyroïde pour chaque série de lapins, puisque chacune d'elles comprend un témoin, un lapin traité au fluor seul et un lapin traité au fluor-iode. (Le tableau a été établi en fonction de la durée du traitement: 6 à 18 semaines.)

Il a aussi démontré qu'en ajoutant de l'iode au fluor, on rétablissait la quantité d'iode dans la thyroïde. Nous avons refait, l'an dernier, ces expériences avec mon collègue, le professeur A.-J. Held, avec des

lapins traités du 13 août 1958 au 2 décembre 1958. Nous avons obtenu les mêmes résultats.

Conclusions. — Toutes nos expériences démontrent qu'il y a, en effet, un antagonisme chez le lapin entre la synthèse de la thyroxine et le fluor, mais qu'il suffit d'ajouter des doses infinitésimales d'iode au fluor pour que cet antagonisme disparaisse chez le lapin. Il me semble donc que si l'on donne du fluor avec le sel iodé (Vollsatz) aux êtres humains (comme on le fait maintenant dans quatorze cantons¹), on doit pouvoir supprimer cet antagonisme. Ainsi, au bout de sept ans de travaux, la bataille entre les partisans du fluor et les non partisans du fluor est terminée, à la satisfaction des cliniciens, des stomatologues, des gens de laboratoire, et surtout des enfants et des parents, puisque maintenant des autorités en art dentaire affirment que même chez les adultes le fluor a une action bienfaisante sur la carie dentaire [38, 39, 40].

II. DANGERS DE LA RADIOACTIVITÉ EN GÉNÉRAL, ET EN PARTICULIER DANGERS DE LA RADIOACTIVITÉ DES ISOTOPES.

Chacun sait que l'utilisation de la radioactivité présente des dangers. Toutefois, il faut reconnaître que de nombreuses découvertes présentent aussi des dangers, mais qui, une fois connus, peuvent être minimisés et même éliminés. Pensons, par exemple, aux dangers de l'utilisation de la dynamite, de l'électricité, du sublimé, etc.

Au moment où Roentgen a découvert les rayons X, on ignorait totalement les graves dangers que faisaient courir leur utilisation et leur application. Citons, entre autres, le cas de ce préparateur de l'Hôpital cantonal de Genève, M. Simon, que j'ai bien connu lorsque j'étais assistant de mon maître, le professeur Girard. Cet homme manipulait, car on ignorait tout de la nocivité des rayons X, sans précaution, les appareils à rayons X; il fut atteint si gravement qu'un cancer se déclara et on dut l'amputer successivement en plusieurs fois à différents étages de ses membres supérieurs. Ceci n'est qu'un exemple parmi des milliers d'autres cas de médecins, qui sont devenus

¹ Zurich, Argovie, Schaffhouse, Fribourg, Soleure, Uri, Lucerne, Thurgovie, Appenzell Rh.-Int. et Appenzell Rh.-Ext., Saint-Gall, Obwald, Nidwald et Berne.

de réels martyrs. Actuellement, ces cas n'existent plus, parce que l'on sait comment se protéger contre les effets nocifs des rayons X.

Quoique les radio-isotopes artificiels aient été créés de toute pièce par l'homme, ils peuvent également être dangereux, s'ils sont utilisés sans précaution.

A ce sujet, voici un exemple d'application expérimentale d'un radio-isotope à haute dose, dont nous avons terminé le travail il y a deux ans. Voici ce dont il s'agit:

En 1953, nous avons fait des implantations de différentes doses de cobalt 60¹ (radio-cobalt) au niveau de la partie antérieure de

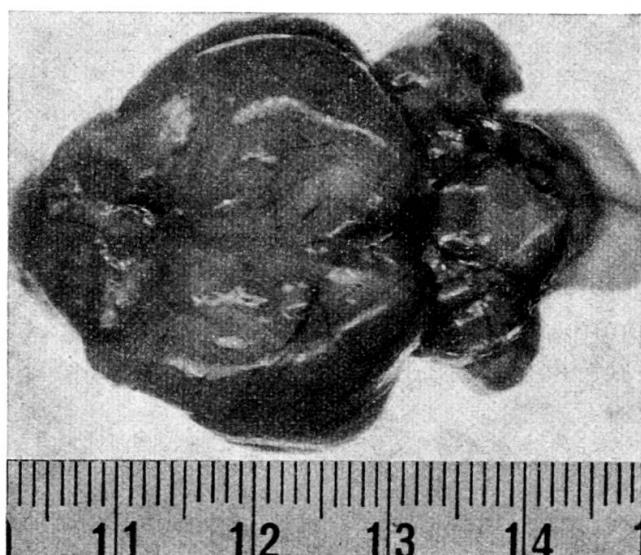


Fig. 9.

Lapin 78.

18.000 r extradural le 3 octobre 1953. Survie 22,5 mois.
L'autopsie du cerveau révèle une tumeur cérébrale de la région frontale.

cerveaux de lapins endormis. Les petites doses, qui correspondent généralement aux doses thérapeutiques, n'ont pas lésé le tissu cérébral du lapin. Nous en avons la preuve, car deux ans et demi après l'application, nous les avons sacrifiés. Les examens microscopiques du cerveau n'ont rien révélé. Ce travail a donc confirmé une étude faite en 1944, intitulée « Radonpuncture expérimentale para-cérébrale

¹ En 1949, sur mon initiative personnelle, et à mes frais, j'ai fait venir 5000 mc de cobalt 60 d'Oak Ridge Institute.

chez le lapin ». A cette date, nous avions pu prouver, avec le Dr Mentha, que les radon-gold seeds, pour peu que leur charge ne dépasse pas 3 mc, sont bien supportés par tous les tissus, y compris le tissu osseux; quel que soit leur temps d'action, ils peuvent donc être employés sans danger dans le traitement des cancers. Les autres lapins, par contre, irradiés une seule fois avec des doses plus élevées de Cobalt 60 ont développé un processus tumoral allant, dans un cas, jusqu'au gliome cérébral malin, c'est-à-dire une tumeur maligne du cerveau (fig. 9, 10, 11, 12, 13, pp. 219-222). Nous signalons que, selon toute probabilité, c'est la première fois que l'on a pu provoquer expérimentalement une tumeur cérébrale maligne avec un isotope radioactif [37].

Conclusions. — Comme pour les rayons X, si on utilise des doses adéquates d'isotopes radioactifs, on ne risque absolument rien.

La tumeur provoquée (fig. 9) n'est qu'un simple avertissement. Si, par conscience d'ailleurs, j'ai signalé ce petit côté négatif des radio-isotopes, je tiens à souligner leur côté positif, qui est beaucoup plus important. En effet, les services que peuvent rendre ces corps radioactifs à l'humanité, dans les recherches scientifiques, dans les moyens de diagnostic et dans les applications thérapeutiques sont inimaginables.

III. APPLICATIONS CLINIQUES D'ISOTOPES RADIOACTIFS POUR LE DIAGNOSTIC ET CONTRE LE CANCER.

La question de la radioactivité m'intéresse depuis fort longtemps, puisqu'en 1922, nous avions déjà traité des cancers de l'œsophage avec un porte-radium automatique de notre construction [3, 4, 6]. Actuellement on les opère si possible.

Ces dernières années, nous nous sommes spécialement occupés de l'or radioactif, du cobalt radioactif, de l'iode radioactif. Tous ces corps ont une longue période de vie. S'il n'y avait pas eu, avec le réacteur de Genève, des difficultés administratives qui paraissent actuellement insurmontables, il y a longtemps que j'aurais réalisé une idée qui m'est chère depuis la campagne du Cern (1953): c'est l'utilisation des isotopes à courte vie. Peut-être qu'en injectant ces isotopes, on pourrait élucider partiellement le mécanisme pathogénique du cancer.

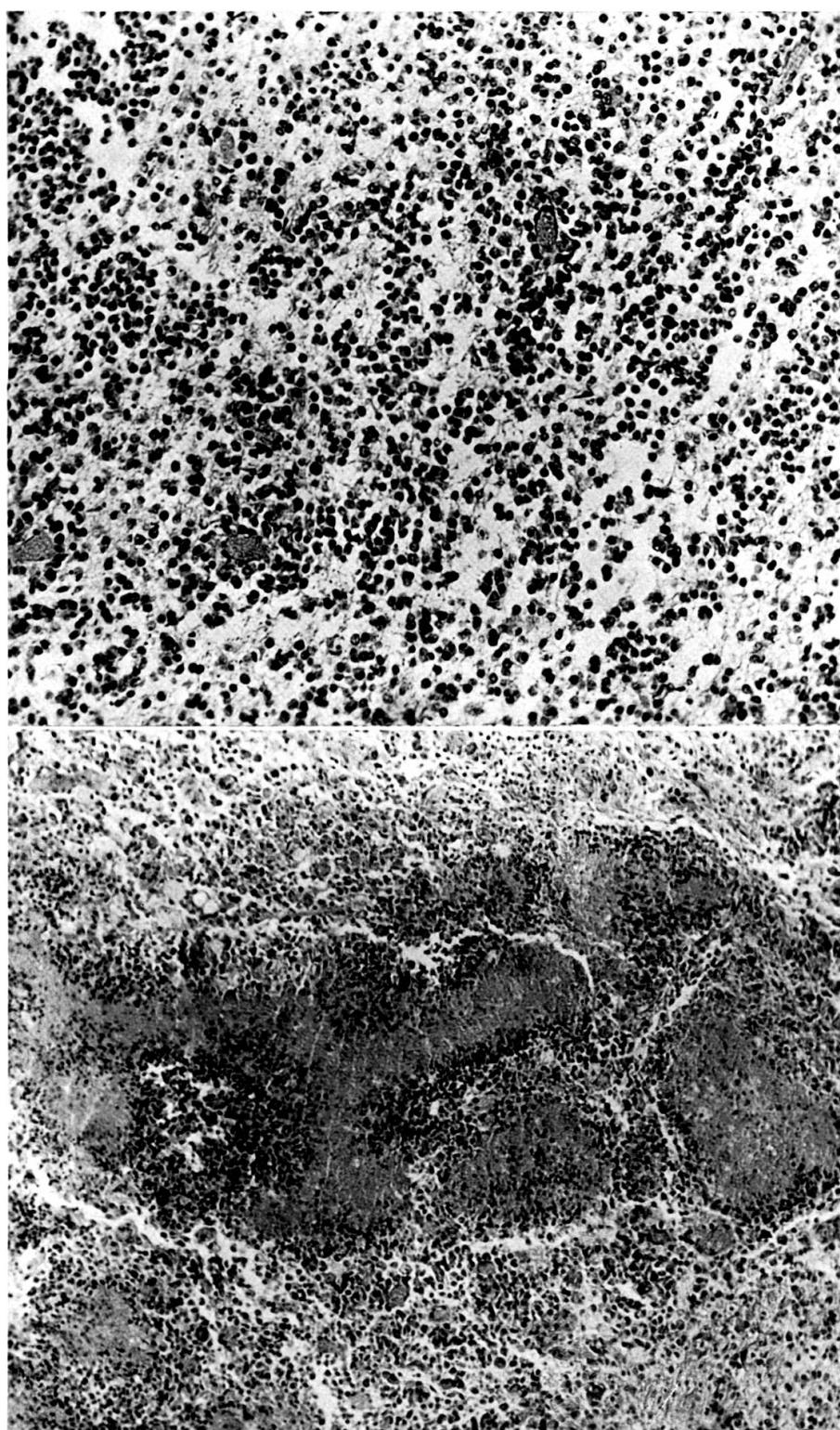


Fig. 10.
Lapin 78.

18.000 r, survie 22,5 mois. Forte densité petits noyaux gliaux spécialement autour des vaisseaux.

Fig. 11.
Lapin 78.

Nécroses (un troisième cliché montre des mitoses; ces trois caractères forment un gliome malin).



Fig. 12.
Lapin 103.
12.000 r, survie 13 mois.
Noyaux gliaux, astrocytes monstrueux. Dilatation vasculaire. Gliome malin en puissance.

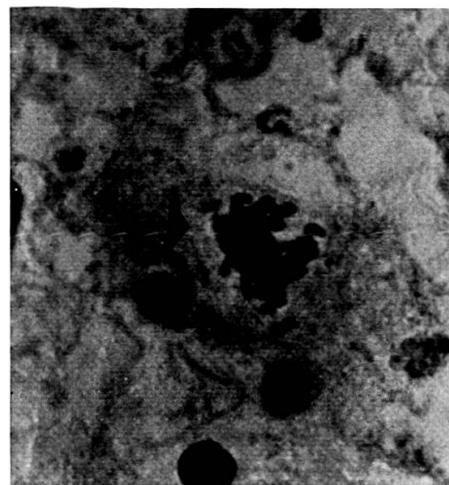


Fig. 13.
Lapin 103.
Mitose.

Avant d'entrer dans le fond de mon sujet, répondons à la question suivante: par quels moyens mettons-nous en évidence les substances radioactives injectées dans l'organisme ?

- 1) sur l'organisme, par le compteur Geiger ou l'appareil à scintillation,
- 2) dans l'organisme, en calcinant un poids connu de l'organe et en mesurant la radioactivité des cendres,
- 3) à l'intérieur d'un organe, par l'autographie: on place une coupe microscopique d'organe supposée radioactive sur un film photographique durant sept à huit jours. Si la coupe est radioactive, le film sera impressionné proportionnellement à la radioactivité qu'émet la coupe.

A. Commençons par l'or radioactif (Au 198).

L'injection d'or colloïdal radioactif dans les cavités semble devenir, pour Muller de Zurich par exemple, une méthode de choix d'application des isotopes pour lutter contre le cancer. En effet, l'or métallique n'est pas solubilisé par l'organisme, ce qui permet de le concentrer dans la cavité injectée.

A ce sujet, citons un travail fait en 1951 en collaboration avec le Dr Pierre Wenger, directeur de l'Institut du radium, sur la répartition anatomique de l'or au cours d'applications cliniques d'or colloïdal radioactif (proposition et essais thérapeutiques) [17, 18]. Dans ce travail, nous avons étudié en détail un cas de cancer abdominal de l'ovaire inopérable et qui souffrait, malgré des ponctions presque bi-quotidiennes, d'une reformation rapide d'ascite. Afin de tarir partiellement la sécrétion due aux cellules cancéreuses, nous avons injecté dans l'ascite 50 mc d'or radioactif. La malade a été très soulagée, elle n'était plus ballonnée et les ponctions devinrent rarissimes. Un examen plus approfondi nous a permis de déceler une activité radioactive particulièrement intense au niveau des ganglions malades et des voies lymphatiques, activité d'autant plus intense que le ganglion était plus farci de cellules néoplasiques. Nous avons noté ce passage de l'or radioactif dans les voies lymphatiques avec un intérêt spécial, car on pourrait ainsi créer une méthode efficace pour lutter contre l'essaimage des cellules cancéreuses, la bête noire du traitement du cancer.

Soulignons enfin que si l'or radioactif se localise surtout au niveau des cellules néoplasiques en migration isolée ou en amas microscopique (ganglions, poumon), il ne se localise presque pas dans la tumeur elle-même, détail très important pour la thérapeutique.

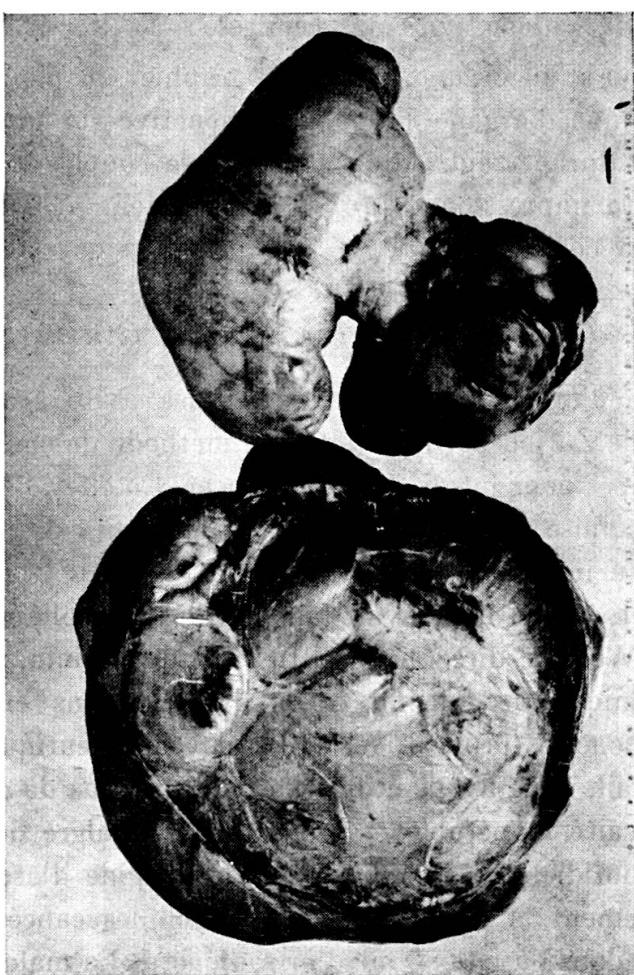


Fig. 14.
Neurofibrosarcome.

En effet, puisque la tumeur primitive n'absorbe pas une grande quantité d'or et que la dose injectable d'or est limitée, on préférera, en un premier temps, extirper chirurgicalement la tumeur, extirpation qui sera suivie d'injection d'or.

Observation clinique (résumé).

Homme de 46 ans, entré à la Clinique chirurgicale le 9 janvier 1950, sorti le 9 mars 1950. Depuis quelque temps, le malade présente des troubles digestifs, la digestion est lente, le ventre ballonné après les repas, il ressent de la pesanteur, de la douleur post-prandiale. Il consulte un médecin qui nous l'envoie avec le diagnostic de tumeur abdominale. Après de multiples examens, nous diagnostiquons: tumeur du mésentère, ou tumeur du grêle ou du côlon. Le 9 février 1950, extirpation d'une grosse tumeur du mésentère, sans lésion vasculaire (fig. 14). Examen anatomo-pathologique: neuro-fibrosarcome [18].

Connaissant la rapidité de récidive de ces tumeurs (trois à six mois) et leur sensibilité à la radioactivité, l'un de nous eut l'idée de provoquer chez ce malade une ascite artificielle le soir même de l'opération, en injectant intrapéritonéalement 6 litres de sérum salé et 100 mc. d'or radioactif. Deux jours après, on retire 1 litre de liquide dans lequel l'un de nous calcule environ 50 mc. Le malade reste encore dans un état instable, mais le 15, il va tout à fait bien. Il quitte le service le 9 mars 1950 en bon état, se sentant complètement guéri. Il a pu reprendre son travail à 100% durant trois ans, mais après ce laps de temps une récidive s'est amorcée et le malade est mort au cours de la quatrième année.

En résumé, nous n'avons pas pu sauver la vie du malade d'une manière définitive, mais nous lui avons donné un sursis de trois ans, période durant laquelle il a eu, tout en travaillant, la joie de vivre, comme avant l'opération.

B. Cobalt radioactif (Co 60).

En ce qui concerne le Cobalt 60, nous l'avons utilisé à des doses bien calculées, donc non dangereuses, dans des cas de tumeurs cancéreuses du cerveau (glioblastomes) (fig. 15) et chez des malades atteints de cancer de la vessie.

Tumeurs malignes du cerveau, glioblastomes.

Soulignons que le glioblastome est la tumeur la plus maligne du cerveau. Jusqu'à ce jour, il ne faut pas compter dans ces cas, en moyenne une survie sans traitement de plus de deux à trois mois.

Notre premier cas de glioblastome traité par le Cobalt 60 a été présenté en septembre 1953 au Congrès international de Neurologie à Lisbonne [27].

Il ne vous intéresse pas de connaître tous les détails de la technique adoptée; la meilleure thérapeutique consiste actuellement:

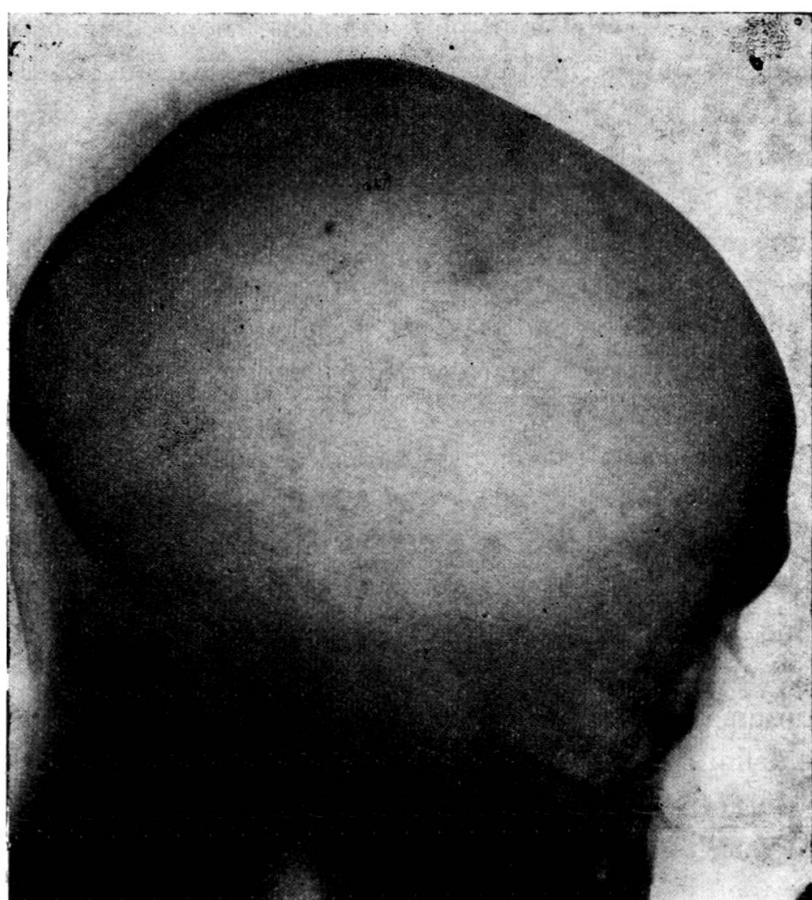


Fig. 15.
Autoradiographie démontrant le rayonnement actif du cobalt 60.

immédiatement après l'opération, introduction d'une tige de Cobalt 60 dans la région tumorale durant quelques heures, puis télécobalto-thérapie, ou bombe au cobalt, en plusieurs séances [29, 36].

Je ne peux vous citer tous les cas traités, mais le plus spectaculaire est le suivant:

En voici un bref résumé.

Femme âgée de 43 ans. Entrée à la Clinique chirurgicale à fin mai 1956 pour vertiges, maux de tête, etc. Tous les examens cliniques, radiographiques, ont permis de poser le diagnostic de tumeur pariétale droite, selon toute probabilité maligne (glioblastome). Opération

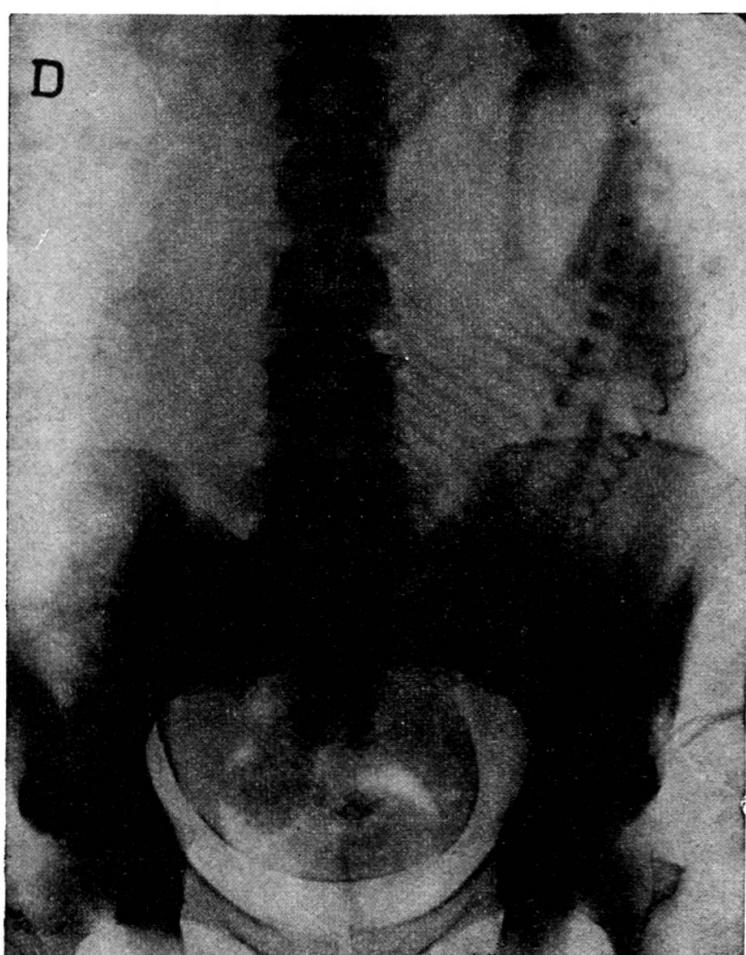


Fig. 16.

le 8 juin 1956, alors que la malade était enceinte de trente et une semaines (fig. 16). Sur cette radiographie, on devine le squelette de l'enfant qui est en bonne position. Extirpation partielle de la tumeur cérébrale. Diagnostic anatomo-pathologique: glioblastome. Cobalt 60 intra-cérébral, puis le 27 juin 1956, télécobaltothérapie.

Le 23 juillet 1956, après discussion avec le professeur de Watteville, nous transférons la malade à la Maternité. Le 24 juillet 1956, notre

collègue, procède à une césarienne. La malade met au monde un garçon normal à tous les points de vue (neuf mois et une semaine) (fig. 17). Soulignons que cette patiente a eu trois filles, elle désirait



Fig. 17.

ardemment avoir un garçon, vous pouvez vous imaginer la joie qu'elle a éprouvée en apprenant cette nouvelle.

Aujourd'hui, cet enfant a 4 ans; il se porte à merveille.

J'abrège la description des soins post-opératoires. L'opérée rentre chez elle au début d'octobre 1956 et peut de nouveau vaquer à son

ménage jusqu'à fin juillet 1957, date à laquelle elle fait une récidive; elle meurt à fin août 1957.

Conclusion. — Grâce à la thérapeutique au Cobalt 60, nous avons pu prolonger, tout à fait exceptionnellement, de plus d'une année, dans un état réjouissant, la vie de cette malade, car en fait ces cas sont condamnés dans l'espace de trois mois. Nous n'avons pas pu la guérir, c'est exact, mais nous avons sauvé une vie humaine, celle de son enfant. Les trois autres cas traités sont morts après une survie de une année et deux mois.

Cancer de la vessie.

A ce sujet, signalons le cas suivant qui a été traité avec mon collègue, le Dr Weyeneth.

Il s'agit d'une femme de 67 ans (V. L.) qui a fait un premier séjour à la clinique, du 24 septembre au 12 novembre 1949. Après examens, on porte le diagnostic de tumeur siégeant à la face latérale de la vessie. Extirpation chirurgicale (diagnostic prof. Rutishauser: carcinome vésical). La malade est suivie. Le 5 février 1952, se sentant peu bien, elle revient dans le service. L'examen de la vessie révéla une récidive locale. Comme l'état de la malade est très déficient, nous renonçons à intervenir chirurgicalement et nous appliquons, par une technique spéciale, du Cobalt 60 par voie intra-vésicale. La malade a très bien supporté l'irradiation, elle est partie de la clinique en avril 1952, dans un état très satisfaisant. En août 1953, nous avons constaté qu'il n'y avait plus trace de néoplasme. La malade s'est bien portée jusqu'en octobre 1958, date à laquelle elle a fait une récidive, non pas dans la vessie, mais dans les ganglions rétro-péritonéaux. Morte en décembre 1958.

Conclusion. — De nouveau, dans ce cas, l'association de la chirurgie avec l'irradiation au moyen d'un isotope a fait merveille, puisque depuis la date du diagnostic de cancer de la vessie, la malade a vécu neuf ans dans un état quasi normal [26].

C. Iode 131 et goitres de Basedow.

Signalons tout d'abord que pour expliquer l'origine du goitre Basedow, deux théories sont nées: la théorie dualiste qui prétend que certains Basedow sont d'origine anatomique et que d'autres n'ont pas

de base anatomique. La théorie uniciste, par contre, soutient que la plupart des goitres de Basedow, y compris les adénomes toxiques, reposent sur une base anatomique.

Il faut reconnaître qu'à l'œil nu, cette base n'est pas décelable. Même les coupes microscopiques faites selon l'usage, à quatre ou

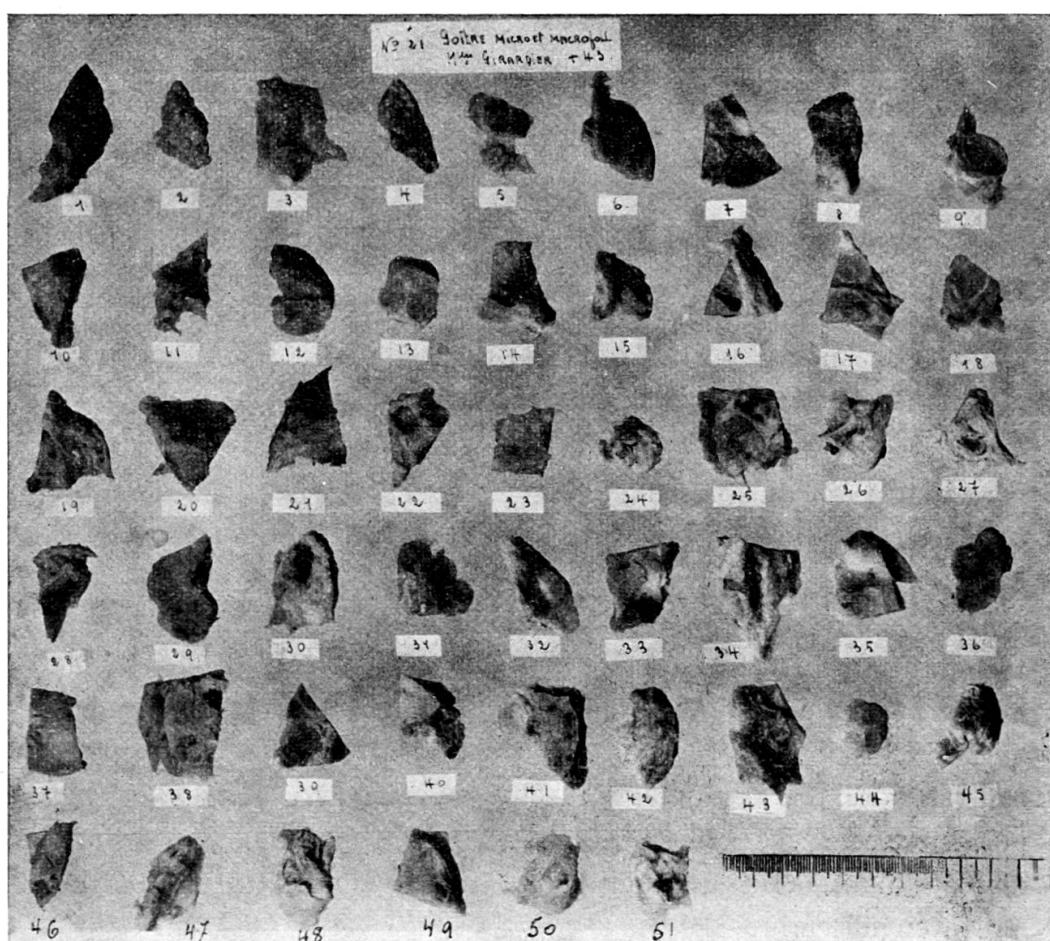


Fig. 18.

cinq endroits de la pièce fournie par la thyroïdectomie, sont insuffisantes. Ce résultat négatif de l'examen microscopique fut confirmé dans ma clinique, car le diagnostic de mon maître Askanazy, lors de goître toxique, indiquait toujours: goître macro- et micro-folliculaire. Ces réponses, qui n'expliquaient en aucune façon les symptômes cliniques basedowiens et encore moins la disparition de ces symptômes après l'opération, m'ont incité à conserver à la

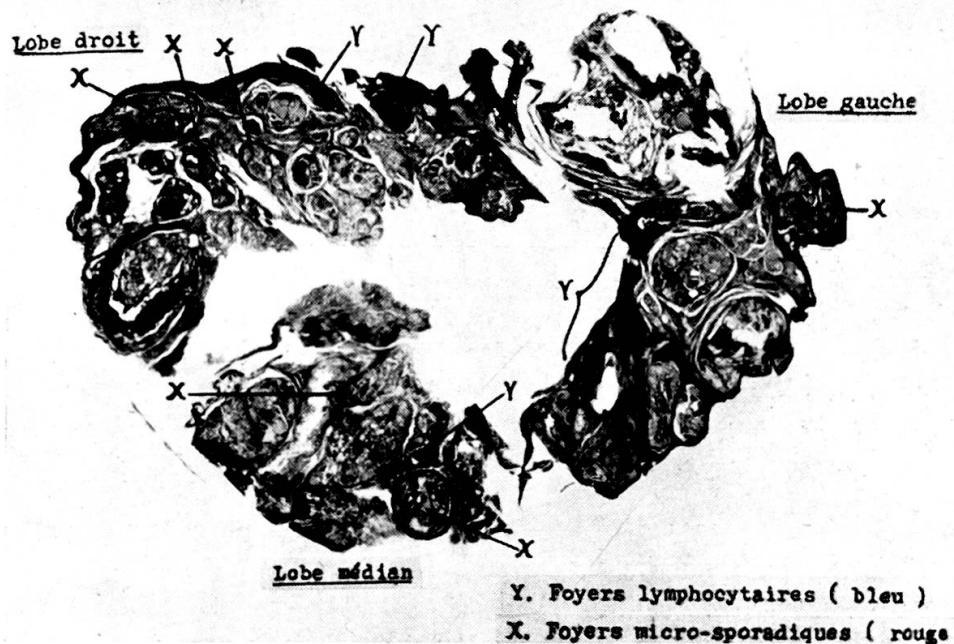
Vue topographique d'une résection de goître Melle De. + 1618.36

Fig. 19.

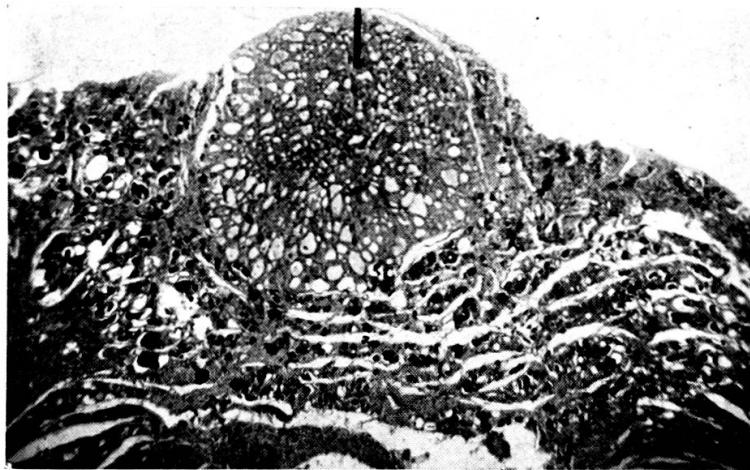


Fig. 20.

Basedow microsporadic. Foyer microscopique sans graisse (Jentzer).

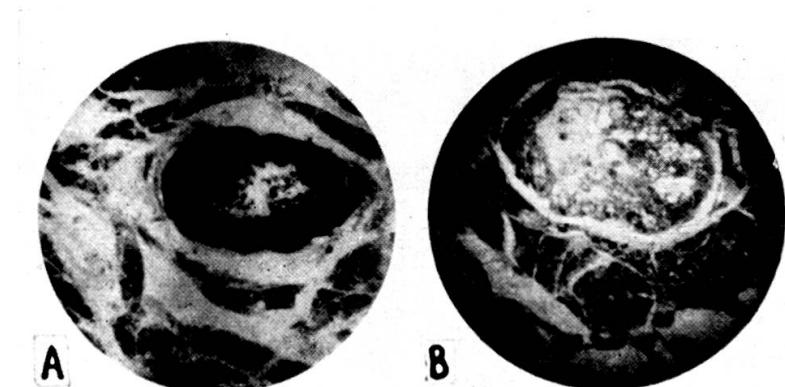


Fig. 21.

Noyaux hyperthyroïdiens. Injection de 0,2 mc I.131.

- A. Opération: 1 h. après injection (avide d'iode).
B. Opération: 4 h. après injection (l'iode a disparu, métabolisme intense).

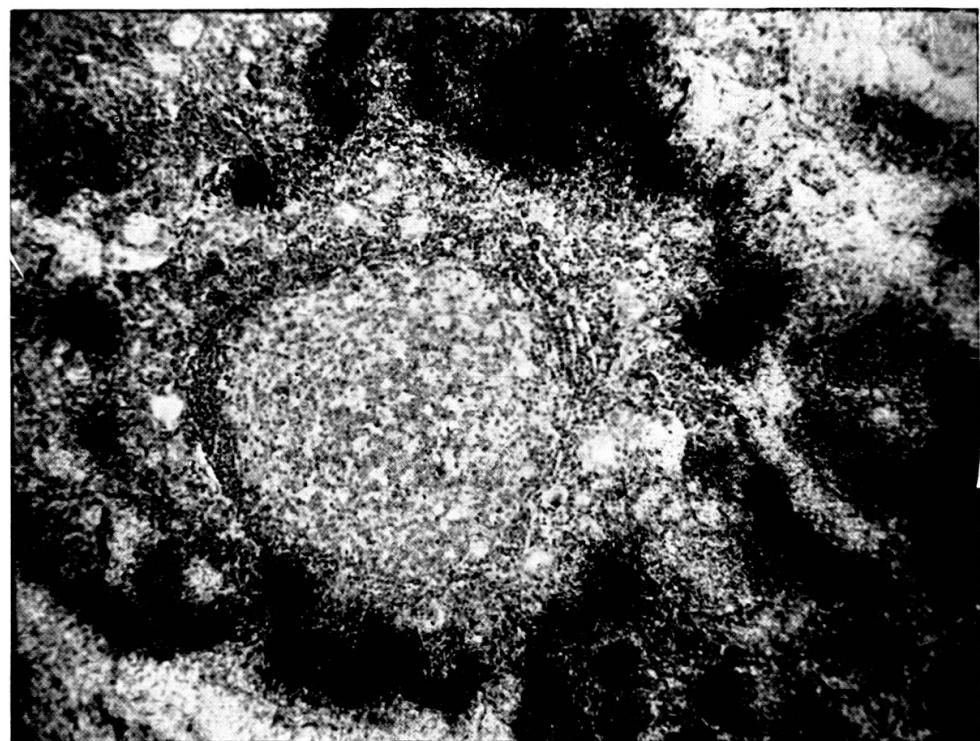


Fig. 22.

Goitre d'Hashimoto.

Tissu thyroïdien marqué par l'I.131 et étouffé par les nodules lymphoïdiens.
L'iode radioactif ne pénètre pas dans les nodules lymphoïdiens.

formaline tous les goitres toxiques extirpés chez les malades où l'image anatomo-pathologique ne paraissait pas correspondre à l'image clinique. Nous avons alors examiné microscopiquement dès 1933 ces goitres, non pas seulement à trois ou quatre parties de la pièce opératoire, mais à de multiples endroits [11, 12, 14]. En d'autres termes, nous avons fait des coupes en séries en 51 blocs pour un goitre; de chaque bloc nous avons fait trois à cinq coupes, ce qui représente environ plus de 200 examens microscopiques pour chaque goitre (fig. 18). C'est ainsi que nous avons pu déceler de petits foyers basedowiens microscopiques. La base anatomique de l'adénome toxique était ainsi démontrée. A cette date, pour la première fois, nous avons parlé de goitre de Basedow microsporadique, les foyers basedowiens microscopiques étant répartis de façon irrégulière dans le parenchyme à la façon des sporades dans l'archipel (fig. 19 et 20).

Nous avons eu la satisfaction de lire la confirmation de ces goitres microsporadiques par M. le professeur Martin, anatomo-pathologiste à la Faculté de Médecine de Lyon [14]. Examinons maintenant quel rapport existe entre ces goitres et les isotopes radioactifs.

Lors de notre retour des Etats-Unis en 1948, nous avons, à la suite de nos lectures, donné par voie buccale, à deux malades atteints de goitre toxique, 0.2 mc d'Iode 131, en prévoyant que l'Iode 131 devait se localiser plus rapidement dans les foyers basedowiens. En effet, ces foyers sont beaucoup plus avides d'iode que les foyers non basedowiens. Après l'extirpation du goitre, nous avons fait des coupes en séries et nous avons de nouveau utilisé le système de l'autographie [16]. Nous diagnostiquons ainsi sur ces coupes des noyaux hyperthyroïdiens qui sont encore farcis d'iode lorsqu'on a opéré une heure après l'injection (fig. 21 A); mais l'Iode radioactif a déjà disparu quatre heures après l'injection, tant le métabolisme du Basedow est intense (fig. 21 B).

Conclusion. — Distinguons dans ces recherches deux étapes:

- 1) la présence, par des coupes en série, de foyers microscopiques de goitre Basedow découverts en 1933; ils n'ont rien à voir avec les radio-isotopes.
- 2) la confirmation de ces foyers par l'Iode 131, quinze ans plus tard.

Ces foyers peuvent être très utiles à connaître. Citons, entre autres, à ce sujet trois exemples vécus:

a) Homme de 64 ans. Dès sa jeunesse, porteur d'un goitre nodulaire. Au cours des derniers mois, augmentation du volume du goitre. Consulte un médecin de Lyon qui le soigne durant deux années, puis il est admis à l'Hôpital cantonal de Genève pour asystolie, dyspnée d'effort, fort œdème des jambes. Une scopie montre un gros cœur, arythmique, métabolisme + 82%. Léger trémor, pas de signe oculaire. Traitement médical durant plusieurs mois sans amélioration. Transféré dans notre service. Le malade étant très fragile, nous décidons pour commencer de faire la ligature artérielle d'un seul côté, plus tard de l'autre côté. Après deux mois, on extirpe le lobe droit, puis le lobe gauche. Diagnostic anat. (prof. Askanazy): goitre noueux micro-folliculaire, sans foyer microsporadique, mais avec quelques bandes cylindro-cellulaires. Le malade est amélioré, mais il persiste un métabolisme de 58 à 62. Une radioscopie permet de découvrir un goitre rétro-sternal. Nous l'extirpons. Diagnostic anat. pathol.: goitre micro-folliculaire. Des coupes en séries permettent alors de découvrir de multiples foyers micro-sporadiques. Les suites opératoires sont excellentes. Le malade augmente de poids de 15 kg. Il vient à pied de la campagne à la ville, une heure de marche, sans se fatiguer. Métabolisme: 8%. Reste guéri.

b) Une infirmière souffre d'un gros Basedow. On l'opère et on ne lui laisse que deux moignons du corps thyroïde, de chaque côté. Elle est très améliorée, mais au bout d'une année, elle fait une récidive inquiétante. Les antithyroïdiens n'ont pas d'action, elle meurt. A l'autopsie, on fait des coupes en séries des moignons dans lesquels on trouve de multiples foyers basedowiens microsporadiques. Si on devait avoir encore un cas de ce genre, on lui donnerait par voie buccale un peu d'Iode 131; à l'aide de la sonde à scintillation, on décelerait les foyers basedowiens dans les moignons, on les extirperait, quitte à donner après l'opération des doses quotidiennes d'iode pour éviter le myxoœdème. Ainsi, on aurait toutes les chances de sauver le malade.

c) On me confia dans ma clinique une malade qui, en dépit de soins médicaux assidus, restait dans un état cardiaque grave. Nous fîmes le diagnostic de goitre microsporadique et le Dr Wenger, sur notre demande, chercha avec l'Iode 131 à déceler le lobe responsable

de l'hyperthyroïdisme. Il le trouva, ce qui nous permit d'enlever seulement un lobe au lieu de trois, en d'autres termes, de faire une opération minima. La malade supporta bien cette intervention. Son état s'améliora considérablement et d'une façon durable.

Goître d'Hashimoto.

Ce goître est conditionné par une infiltration diffuse du tissu thyroïdien, par des cellules et des nodules lymphoïdiens, avec association d'une atrophie du parenchyme thyroïdien et un degré variable de fibrose interstitielle. Le goître de Riedel a été souvent considéré comme étant le stade ultime du goître d'Hashimoto, mais en réalité il s'agit de deux entités distinctes. Nous avons pu le prouver en injectant à un goître supposé d'Hashimoto 0,1 mc d'iode radioactif. L'iode radioactif ne pénètre pas dans les nodules lymphoïdiens, il se localise uniquement dans les follicules du tissu thyroïdien qui est tellement comprimé par les nodules lymphoïdiens qu'il finit par s'atrophier (fig. 22). Dans ce cas, pour éviter d'aggraver l'insuffisance thyroïdienne, il ne faudra naturellement jamais proposer une extirpation chirurgicale [31].

Cancer du corps thyroïde.

Il s'agit d'un gendarme, traité par de fortes doses d'Iode 131. Il est apparemment guéri de son cancer thyroïdien durant huit mois. Il revient dans la clinique, souffrant de maux de tête. On pense à une tumeur du cerveau, mais une injection d'Iode 131 permet de déceler une radioactivité au sommet du crâne. Une radiographie montre une partie du crâne rongée comme à l'emporte-pièce. Il s'agit d'une métastase osseuse du cancer thyroïdien. Le malade meurt. A l'autopsie, on découvre la preuve de cette métastase osseuse [16].

Nous remercions les professeurs Rutishauser, de Watteville, Regamey, M. le Dr Pierre Wenger, chargé de cours, et M. le Dr Wildi, P.D. de l'aide qu'ils m'ont apportée pour accomplir ces travaux.

BIBLIOGRAPHIE

1. GOLDENBERG, MAY et LITZKA, cités par FONIO. *Praxis*, 34, 145, 1951.
2. GORDONOFF, T. *Stomat.*, 11, 561, 1957.

3. JENTZER, A., Traitement du cancer de l'œsophage. Les avantages de l'appareil de Pont modifié dans le traitement des néoplasmes buccopharyngiens par le radium. *Journ. Radiol.*, janv. 1922.
4. —— Traitement du cancer de l'œsophage par le porte-radium automatique. *Journ. radiol.*, février 1922.
5. —— Curiethérapie et injections radioactives. *Journ. Radiol.*, 5, 1922.
6. —— Le traitement du cancer de l'œsophage à l'aide du porte-radium automatique. Ses résultats. *Journ. Radiol.*, 12, 1924.
7. —— Association de la chirurgie, de la roentgenthérápie et de la radium-thérapie dans un cas de métastase cancéreuse de la colonne vertébrale (paraplégie) et association de la chirurgie et de la radium-thérapie (radiumpuncture immédiate) dans un cas de cancer du maxillaire supérieur. *Schw. med. Wschr.*, 26, 1928.
8. —— Über Thrombosen vortäuschende Fettgewebsnekrosen nach Einspritzung von Radium-Emanationen in die Venen. *Wiener med. Wschr.*, 1, 1929.
9. —— Dix-sept ans de radiumthérapie. *Schw. med. Wschr.*, 13, 1931.
10. —— Quelques cas de cancer traités par la curiethérapie pré-intra- et postopératoire. Résultats éloignés (deux à douze ans). Scritti medici in onore del Prof. Mario Donati. *Arch. ital. di chir.*, 52, 1938, 573.
11. —— Goitre de Basedow microsporadique. *Journ. Chir.*, 54, n° 2, 1939.
12. —— Thyroïdo-strumites, ou goîtres pseudo-Basedow microsporadiques ou goîtres lipidiques microsporadiques à symptomatologie hyperthyroïdienne. *Journ. chir.*, 54, 1939, n° 4-5.
13. —— Radonpuncture expérimentale paracérébrale. Avec C. MENTHA. *Radiologica Clinica*, XIII, n° 1, 1944.
14. —— Les différentes formes du Basedow, y compris le Basedow morphologique des thiourées. Hypothyroïdisme. Greffes de Basedow. *Rev. Méd. Suisse rom.*, 1947.
15. —— Traitement des cancers du sein (amput. selon Halsted, aiguille de radium, corset radifère, méthode personnelle); avec R. CLERC. *Journ. suisse de Méd.*, 79^e année, 1949, 24, 537.
16. —— Hyperthyroïdie et isotopes. Journée genevoise de démonstrations chirurgicales. *Revue médicale de la Suisse romande*, numéro hors série, nov. 1949, p. 51.
17. —— Contribution à l'étude de la répartition dans l'organisme de l'or colloïdal radioactif 198, après injection intrapéritonéale. Avec P. WENGER. *Revue médicale de Liège*, V, n° 15, 1950.
18. —— Répartition anatomique de l'or au cours d'application clinique d'or colloïdal radioactif, proposition et essai thérapeutique. Avec P. WENGER. *Acta Union inern. contre le cancer*, VII, n° 3, 1951.
19. —— Contribution à l'étude du mécanisme d'action du Fladexil (Spécia) au moyen de radioiode 131. Avec P. WENGER et Jacques MARTI. *Praxis*, 41^e année, n° 39, 25.9.1952, 848.
20. —— Iode 131 avec autographie, hyperglycémie, cholinestérase, métabolisme, thiomidil, choc anaphylactique, immunisation dans l'hibernation. *Ann. Endocr.*, 13, n° 5, 1952, 705.
21. —— Glande thyroïde et relais hypophysaire, iode 131. *Conf. Neurologica*, 13, n° 2, 1953, 127. (Travail sur lequel est basé toutes nos recherches sur l'hypophyse postérieure.)

22. JENTZER, A., Tumeurs hypophysaires, thyroïde et isotopes. *Archives suisses de Neurologie et de Psychiatrie*, *LXXI*, fasc. 1/2, 1953.
23. — Thyroïdectomie et localisation de la thyroxine marquée dans le lobe postérieur de l'hypophyse. *Confinia Neurologica*, *13*, n° 3, 1953, 152.
24. — Problèmes d'allergie vus par le chirurgien sous l'angle de l'hibernation pharmacodynamique. *Intern. Archives of Allergy and Applied Immunology*, *4*, Suppl. 1953, 33.
25. — Thyroïdectomie et localisation de la thyroxine marquée dans la tige pituitaire. *Revue Neurologique*, *89*, n° 6, 1953, 537.
26. — Cobalt, cancer de la vessie et hibernation. Avec R. WEYENETH. *Journal suisse de Médecine*, *84^e* année, 1954, *18*, 515.
27. — Glioblastome, pendiomide, Cobalt. *Ve Congrès neurologique international*, Lisbonne, septembre 1953, édit. 1954.
28. — Action du fluor sur le relais thyroïdien-hypophysaire démontrée par l'iode 131. *Bull. Académie suisse des Sc. méd.*, *10*, 1954, fasc. 3/4, 211.
29. — Glioblastomes traités par le cobalt. *Neuro-Chirurgie*, *1*, n° 2, 1955, 153.
30. — Action du fluor sur la teneur en iode organique de la thyroïde. *Journal suisse de Médecine*, *85^e* année, 1955, *27*, 663.
31. — Goitre de Basedow type, goitre toxique et goitre d'Hashimoto, à la lumière des isotopes. *Journal of the intern. College of Surgeons*, *XXIII*, n° 5, May 1955, 612.
32. — Le fluor, inhibiteur endocrinien dans son action neuroplégique et d'hibernation. Vol. *Congrès Soc. intern. de Chirurgie*, Copenhague, juillet 1955.
33. — Diskussion über die Autoradiographie der Hypophyse. *Atom-Praxis*, *2*. Jahrgang, *7*, Juli 1956, 249.
34. — Problèmes posés par l'hypophyse postérieure et étudiés par la radioactivité. *Actes de la Conférence intern. de Genève, août 1955, sur l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques*. Nations Unies, 1956, *XII*, 313.
35. — Action du fluor sur la teneur en iode de la thyroïde humaine. *Bull. Académie suisse des Sciences médicales*, 1956, *12*, fasc. 6, 539.
36. — Du traitement des glioblastomes par le cobalt 60 et par la télé-cobalto thérapie. *Neuro-Chirurgie*, *4*, n° 2, 1958, 116.
37. — Premiers résultats d'application expérimentale de cobalt 60 dans le lobe frontal du lapin (Provocation expérimentale d'un gliome cérébral malin). *Confin. Neurol.*, *19*, 1959, n° 3, 264.
38. — Effet du fluor et du fluor-iode sur la teneur en iode de la thyroïde de lapins (Dosage de la teneur en iode organique de la thyroïde, autographies d'hypophyses. Iode 131). *Bull. Académie suisse des Sciences médicales*, *15*, 1959, fasc. 4/5, 412.
39. WESPI, H. J., *Praxis*, *28*, 616, 1954.
40. — *J. suisse Méd.*, *88*, 347, 1958.

Observations météorologiques faites à l'Observatoire de Genève
Pendant le mois de MAI 1960

Extrema de pression: 720,0 mm le 18 et 734,4 mm le 25.
 Ecart de la température moyenne du mois avec la moyenne normale: + 1°,65.

Jour du mois	Pression Moyenne 3 obs.	Vent			Température			Pluie			Observations		
		7 h. 1/2	13 h. 1/2	21 h. 1/2	V. moy. km h.	Moy. 4 obs.	Min.	Max.	Moy. 3 obs.	Haut. en 24 h.	Moy. Durée d'inson- lation	Nébu- losité	Moy. 3 obs.
1	24.83	NNE 1	N 3	NNE 3	12.0	8.28	12.3	5.5	3	11.5	...	...	...
2	28.27	N	N 2	NNW 1	6.6	9.60	3.2	13.6	58	1	11.7	...	...
3	30.10	S 0	NE 2	NNE 1	6.3	11.27	3.0	17.4	53	3	11.3	...	...
4	29.57	NNE 1	NNE 3	NNE 4	7.3	10.95	6.8	18.5	55	1	12.4	...	...
5	27.23	W 1	NNE 5	NNE 3	17.7	13.15	6.6	18.4	51	1	13.0	...	...
6	26.83	NNE 1	NNE 2	NNE 3	10.0	13.93	8.0	17.2	55	2	11.8	...	...
7	26.60	NNE 1	NNE 3	NNE 1	12.8	15.02	9.3	20.6	51	0	13.2	...	...
8	26.27	SW 1	NNE 1	NNE 1	4.5	16.10	7.8	20.8	47	1	11.7	...	...
9	25.70	E 0	SE 2	ENE 1	5.9	16.65	9.7	25.0	59	9	8.8	2.3	2.30
10	25.53	W 0	NNE 3	N 1	5.2	16.00	10.6	20.5	65	4	11.6	...	...
11	23.80	W 0	NNE 1	ESE 1	5.8	18.62	12.9	24.4	51	6	8.4	1.9	0.35
12	23.87	W 0	NNE 1	NNE 1	4.2	15.95	11.6	21.2	72	8	7.5	0.4	0.50
13	24.70	NNE 1	NNE 3	W 1	6.0	19.85	12.7	24.8	61	6	7.0	...	...
14	25.97	NW 0	NNE 1	NNE 1	5.1	17.05	13.8	21.5	82	7	6.8	...	...
15	25.93	NNW 1	NNE 1	NNE 2	7.3	19.38	13.1	27.9	66	5	11.2	...	...
16	25.67	NE 1	W 1	NNE 1	6.0	17.85	13.4	23.6	69	7	7.1	3.9	4.40
17	24.63	NNE 1	NNE 1	NNE 1	5.1	18.67	12.3	23.1	67	7	12.8	0.4	1.20
18	22.20	E 1	NNE 1	WNW 1	6.2	14.98	13.3	19.8	87	10	3.5	30.7	10.20
19	22.53	NNE 1	S 3	S 1	9.0	15.75	10.7	23.1	58	3	10.8	0.9	0.40
20	26.13	N 0	WSW 2	SSW 1	6.4	14.20	10.7	17.2	65	9	2.9	1.7	2.20
21	26.83	N 0	S 3	NW 1	7.9	16.75	11.8	20.4	57	8	4.6	28.6	8.50
22	27.93	S 3	S 3	E 0	5.8	14.72	10.5	18.0	64	7	5.2	0.1	0.30
23	29.00	NNE 1	NNE 3	NE 1	5.3	15.08	9.8	19.4	65	6	8.0	...	...
24	30.70	S 1	S 2	ESE 1	10.4	16.67	10.2	21.4	68	7	5.6	8.1	3.00
25	33.73	NNE 1	NNE 3	NNE 1	7.8	15.68	11.4	19.6	72	1	13.4	...	...
26	32.53	NNE 1	NNE 2	NNE 1	13.6	16.22	10.6	21.4	57	1	13.9	...	...
27	29.53	E 1	NNE 2	NNE 1	5.2	18.83	11.6	22.9	46	1	13.8	...	...
28	27.63	N 0	NNE 1	NE 1	6.0	17.05	11.1	23.1	64	6	9.4	1.4	0.40
29	27.60	NE 1	NNE 4	NNE 4	16.2	15.65	13.0	20.0	68	5	10.0	...	...
30	27.77	NNE 2	N 2	NNE 3	9.8	15.92	11.7	20.3	65	5	11.3	...	...
31	29.10	NNE 1	N 2	NNE 1	6.2	17.53	11.9	21.0	69	9	10.0	...	...
Mois	27.06					7.86	15.59	10.20	20.59	62	4.8	300.2	80.4

Observations météorologiques faites à l'Observatoire de Genève
Pendant le mois de JUIN 1960

Extrema de pression: 722,9 mm le 13 et 735,3 mm le 17.
 Ecart de la température moyenne du mois avec la moyenne normale: + 1°,43.

Jour du mois	Pression Moyenne 3 obs.	Vent			Température			Pluie			Observations		
		7 h. 1/2	13 h. 1/2	21 h. 1/2	V. moy. km h.	Moy. 4 obs.	Min.	Max.	Moy. 3 obs.	Moy. 3 obs.	Haut. en 24 h.	Durée d'insol. h. min.	
1	30.30	W	0	NNE 2	NNE 1	6.3	16.73	12.7	20.8	76	9	6.5	0.50
2	29.93	N	1	NNE 1	N 4	7.3	17.95	11.9	23.5	74	3	12.1	...
3	28.77	NNE 1	NNE 2	ENE 1	NNE 1	5.7	18.95	13.2	23.6	58	5	10.8	...
4	27.90	NNE 1	NNE 1	ENE 1	NNE 1	6.6	18.77	14.0	26.5	66	6	8.7	0.5
5	27.70	ENE 1	ENE 2	SW 2	SW 2	7.5	19.38	14.2	25.5	67	3	12.5	0.40
6	28.57	NW 1	NW 2	WSW 3	WSW 3	7.1	20.17	16.7	26.8	63	5	12.6	8.0
7	30.37	NE 1	N 2	NNE 2	NNE 2	9.8	18.55	15.6	21.2	71	5	6.0	...
8	27.07	NNE 1	WSW 1	SSW 2	SSW 2	6.2	20.50	16.0	25.8	57	7	8.7	6.00
9	25.00	SW 1	S 4	WSW 1	WSW 1	9.1	18.45	15.8	23.0	69	8	2.3	2.30
10	25.83	S 3	S 1	SSW 0	SSW 0	8.5	16.25	14.8	21.1	76	8	4.6	9.5
11	31.17	SE 1	NNE 1	N 1	N 1	7.9	16.75	10.0	21.2	54	2	14.3	...
12	27.77	N 1	NNE 1	NNE 0	NNE 0	9.4	19.32	11.2	23.2	57	0	14.7	...
13	24.33	N 0	S 3	S 2	S 2	10.6	19.33	14.5	26.6	63	5	7.9	1.8
14	28.27	SW 1	N 3	NNW 1	NNW 1	7.5	15.67	12.0	18.7	53	8	5.3	...
15	32.33	N 0	N 2	NNE 1	NNE 1	8.8	16.80	10.2	20.8	54	3	13.0	...
16	34.50	N 1	N 3	N 1	N 1	5.8	18.47	11.6	22.5	50	3	12.4	...
17	34.13	N 1	N 1	N 0	N 0	4.9	20.88	11.5	26.2	51	0	14.6	...
18	32.57	N 1	N 1	N 0	N 0	4.6	23.45	15.2	27.6	54	0	13.9	...
19	29.77	N 0	S 1	SSW 2	SSW 2	4.7	23.45	17.5	31.4	57	6	8.4	...
20	29.20	S 0	N 2	NNE 1	NNE 1	9.0	22.60	17.8	26.9	56	2	13.9	...
21	28.83	N 3	N 4	NNE 2	NNE 2	13.0	20.70	16.1	25.8	52	1	14.4	...
22	28.27	N 1	N 1	SSW 1	SSW 1	5.6	21.45	14.8	29.9	59	0	14.3	...
23	27.80	E 0	S 3	S 1	S 1	7.5	23.02	17.2	27.7	60	8	6.3	5.2
24	27.60	S 1	S 1	S 0	S 0	4.2	17.70	16.5	21.6	80	9	1.0	15.3
25	26.30	SW 0	NNE 1	NW 1	NW 1	4.4	15.83	14.3	18.7	83	8	0.6	7.30
26	26.30	SW 0	S 1	S 2	S 2	3.3	16.20	12.7	19.0	80	8	0.3	0.10
27	28.80	E 1	N 2	NNE 1	NNE 1	8.2	19.75	13.4	23.1	71	5	9.3	...
28	26.77	W 1	W 1	NW 1	NW 1	9.1	20.03	14.0	24.8	58	5	11.7	...
29	25.83	NE 3	NE 2	NE 2	NE 2	10.8	14.75	12.6	18.7	41	1	13.9	...
30	25.07	NE 1	NW 2	N 2	N 2	9.3	14.80	8.4	18.5	42	0	14.5	...
Mois	28.57					7.42	18.89	13.88	23.69	62	4.4	289.5	75.6

Observations météorologiques faites à l'Observatoire de Genève
Pendant le mois de JUILLET 1960

Extrema de pression: 720,5 mm le 8 et 732,3 mm le 12 et le 13.
 Ecart de la température moyenne du mois avec la moyenne normale: — 1°,48.

Jour du mois	Pression Moyenne 3 obs.	Vent	Température			Fract. satur.	Nébu- osité	Durée d'ins- olation	Pluie	Observations				
			7 h. 1/2	13 h. 1/2	21 h. 1/2					Moy. 3 obs.	Moy. 3 obs.	h. min.		
1	25.67	N	0	N	1	8.5	17.05	10.0	52	6	12.5	...		
2	24.53	N	2	NNE	3	5.8	17.55	12.3	52	8	6.6	...		
3	24.47	N	2	NNE	3	11.7	17.18	12.4	22.1	1	13.5	...		
4	28.03	SE	1	NNE	3	6.4	16.85	10.0	20.3	54	2	13.5	...	
5	26.43	SE	1	S	2	7.5	20.82	14.2	24.8	50	9	4.4	0.1	
6	24.40	S	3	W	3	13.1	20.93	18.6	25.4	58	8	6.3	0.10	
7	23.17	N	1	S	3	1	8.8	18.80	15.0	24.5	67	8	7.0	
8	22.03	S	1	S	2	ENE	1	10.9	16.13	12.9	21.4	65	8	7.2
9	26.63	SE	1	S	2	E	1	4.4	14.98	12.1	18.8	74	7	1.8
10	26.30	NE	0	N	1	N	1	4.6	15.90	10.0	21.0	68	7	5.2
11	27.40	SSW	1	S	1	ENE	1	5.1	17.03	16.0	19.2	86	8	0.8
12	30.90	S	1	W	1	SW	1	5.5	17.42	14.3	20.8	53	5	8.1
13	30.33	NNE	1	NNE	2	NNE	1	4.9	17.58	10.2	22.0	55	2	14.4
14	27.93	NW	0	S	2	NNW	1	5.8	18.65	11.9	26.6	67	8	9.8
15	26.97	S	1	NE	1	WSW	1	4.6	18.15	14.7	22.8	70	8	4.0
16	28.27	SE	0	NNE	2	E	1	6.6	17.05	13.2	20.7	62	7	7.8
17	27.20	SW	1	S	2	S	2	9.1	21.80	10.8	26.0	50	5	9.9
18	28.23	S	2	S	3	S	3	7.1	21.65	20.9	24.0	54	10	0.3
19	29.57	SE	0	NNE	1	SW	1	3.2	16.63	15.5	18.2	88	10	0.0
20	30.57	S	0	NNE	1	S	1	4.9	17.52	13.4	21.9	60	6	9.5
21	30.87	S	1	NNE	2	NNW	1	4.9	18.07	11.2	21.6	53	3	13.5
22	29.23	W	1	S	3	S	2	9.0	17.93	12.2	23.0	50	3	11.1
23	29.27	S	1	SW	1	NNW	1	6.1	15.75	13.2	19.4	46	6	7.9
24	29.37	NNE	1	NNE	1	NNE	1	6.0	16.35	9.7	20.6	53	1	13.8
25	30.23	S	0	NNE	1	N	1	5.3	18.50	10.5	22.2	55	1	13.7
26	28.47	S	1	NNE	3	NNE	3	6.0	19.78	13.4	24.7	65	8	10.0
27	28.70	S	1	E	1	NE	1	4.9	15.87	14.2	20.2	69	7	3.8
28	28.03	SE	1	NNE	3	N	1	5.6	17.63	11.4	22.2	62	4	9.6
29	26.13	S	0	NNE	2	SW	1	5.1	19.90	12.4	28.5	57	1	13.7
30	26.87	SW	1	SW	1	NNE	2	4.9	20.88	19.3	25.4	61	10	2.3
31	26.87	NE	1	NW	1	E	1	3.6	17.10	14.4	21.1	88	10	0.0
Mois	27.52							6.45	17.98	13.24	22.23	61	6.0	242.0
													54.30	

tonnerre dans la matinée

orage à 8 h. 45

Observations météorologiques faites à l'Observatoire de Genève
Pendant le mois d'AOUT 1960

Extrema de pression: 718,4 mm le 12 et 733,4 mm le 28.
 Ecart de la température moyenne du mois avec la moyenne normale: — 0°,69.

Jour du mois	Pression Moyenne 3 obs.	Vent			Température			Pluie			Observations						
		7 h. 1/2	13 h. 1/2	21 h. 1/2	V. moy. km h.		Moy. 4 obs.	Min.	Max.	Moy. 3 obs.	Haut.	Durée en 24 h.	Durée en h. min.				
					mm	°											
1	28.93	SW	0	S	3	ESE	1	8.0	16.15	14.3	20.7	73	6	5.8	0.1	0.20	.....
2	29.60	W	1	SW	1	N	1	5.3	15.78	10.8	20.5	63	8	8.1	0.0	0.10	.....
3	27.37	SE	1	N	2	NNE	1	4.9	16.42	9.8	20.7	62	1	13.8	.....	.....	.....
4	25.47	NE	0	N	1	SSE	1	6.8	17.30	10.6	26.0	73	4	10.9	30.4	6.25	orage
5	23.67	N	1	S	3	NW	1	4.9	16.98	15.4	22.6	86	9	3.5	9.7	7.00	tonnerre l'après-midi
6	27.73	SSE	1	NNE	1	NNE	1	5.7	18.70	15.1	22.1	63	5	11.0	.....	.....	.....
7	26.80	SE	0	NW	1	W	1	4.0	16.70	13.2	23.7	74	8	7.0	12.7	5.50	.....
8	24.30	SE	1	SW	1	S	1	8.0	16.45	14.4	19.0	79	10	0.4	2.6	3.00	.....
9	27.20	S	1	S	1	S	1	5.7	17.38	15.2	22.0	60	7	4.9	.....	.....	.....
10	27.07	SW	0	S	3	SWS	0	5.3	18.30	12.6	22.1	62	6	3.9	.....	.....	.....
11	21.97	NW	0	SW	1	SSW	3	9.7	19.38	14.4	27.0	56	8	10.0	2.0	3.40	orage à 20 h. 30
12	20.17	SW	1	SW	4	S	4	11.9	14.88	13.3	20.6	78	10	3.1	9.1	8.10	orage à 13 h. 20
13	24.23	E	1	NNE	1	N	1	6.2	14.37	11.0	17.9	71	9	5.0	2.1	2.50	.....
14	23.63	S	0	S	5	S	1	12.0	18.42	12.1	22.9	60	6	6.3	2.1	0.40	.....
15	27.90	S	2	SE	2	WNW	1	6.2	15.98	14.4	21.0	78	7	3.5	5.4	3.00	.....
16	27.80	SE	0	W	1	SW	1	3.6	17.10	10.4	23.6	64	2	12.3	.....	.....	.....
17	22.73	SW	1	NNE	2	WNW	1	6.6	16.83	12.2	20.2	73	9	6.0	5.6	1.20	.....
18	20.43	NW	1	NNE	1	W	1	6.8	16.22	14.9	18.4	91	10	0.1	33.3	14.45	orage et grêle à 15 h. 35
19	27.77	S	1	S	2	SSE	1	5.2	16.33	14.2	21.6	57	7	7.8	.....	.....	.....
20	29.60	NNE	1	NNE	1	WNW	1	3.8	17.00	10.5	23.2	58	3	11.2	.....	.....	.....
21	29.70	N	1	NNE	1	NNE	1	3.6	17.85	11.3	22.9	60	1	12.7	.....	.....	.....
22	29.47	SW	0	SW	1	ESE	1	4.9	21.95	12.5	29.1	61	2	13.1	.....	.....	.....
23	29.77	E	0	NNE	1	S	2	3.7	22.57	16.7	29.3	65	1	11.9	.....	.....	.....
24	27.33	N	0	NNE	2	E	0	4.6	22.33	17.4	24.5	66	2	12.5	.....	.....	.....
25	24.83	W	0	NNE	1	NW	1	6.2	21.83	16.8	28.3	61	2	12.3	.....	.....	.....
26	26.03	SE	1	NE	1	S	1	4.8	22.58	16.7	27.2	60	3	11.9	.....	.....	.....
27	29.30	S	1	N	1	NE	1	5.8	21.35	17.0	26.8	78	8	6.2	4.8	6.10	.....
28	31.33	N	1	E	1	ENE	1	4.0	20.35	18.4	26.3	74	9	5.2	33.3	0.30	violent orage et grêle à 14.00
29	31.07	SW	1	SE	1	S	3	8.8	19.75	13.8	24.8	57	6	9.6	.....	.....	.....
30	27.87	S	2	SW	2	SSW	3	9.0	16.90	15.3	20.7	53	7	5.5	0.3	0.50	.....
31	26.97	SE	1	SW	1	NW	1	4.2	15.98	13.2	19.8	65	8	4.8	.....	.....	.....
Mois	26.71							6.14	18.07	13.80	23.08	67	5.9	240.3	153.5	64.40	