

MÉMOIRES ORIGINAUX ⁽¹⁾**LAIT IRRADIÉ ET RACHITISME**par MM. Georges MOURIQUAND
et A. LEULIERProfesseurs à la Faculté de médecine de Lyon
et Mlle SCHOEN
Ex-interne des hôpitaux

Un fait actuellement solidement établi est l'efficacité remarquable des rayons ultra-violetés dans le rachitisme ; ils apparaissent, avec l'huile de foie de morue, comme un des meilleurs fixateurs du calcium. Il était naturel de se demander si cette communauté d'action antirachitique n'était pas explicable par un facteur semblable apporté par l'une et l'autre thérapeutique. C'est ce problème qu'ont cherché à résoudre les travaux de ces dernières années.

Ces travaux ont mis en évidence le fait suivant, riche de conséquences : les rayons ultra-violetés n'agissent pas seulement par irradiation directe, mais leur action peut être transmise par l'intermédiaire de divers aliments ayant subi l'irradiation.

En 1922, en effet, HUME (2), puis GOLDBLATT et SOAMES (3) montraient qu'il suffit d'ajouter au régime rachitigène des parcelles de foie d'animaux irradiés pour empêcher le rachitisme. Et STEENBOCK et NELSON (4) constataient même qu'il suffit de mettre des rats au régime rachitigène en contact avec des rats irradiés pour éviter chez eux l'apparition du rachitisme. Ces faits montraient que l'activité des rayons ultra-violetés peut être conférée aux corps ayant subi l'irradiation.

L'action des aliments irradiés a été étudiée en 1924, dans une série de recherches parallèles, d'une part par HESS (5) et ses collaborateurs, de l'autre par STEENBOCK et DANIELS (6). Ces derniers auteurs virent

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

(2) HUME. *Effets des irradiations avec la lampe à vapeurs de mercure sur la croissance des rats à un régime déficient en vitamine A.* Lancet, 23 décembre 1922, n° 2, p. 1318.(3) GOLDBLATT et SOAMES. *Effets des irradiations avec la lampe de quartz sur la croissance de rats à un régime déficient en liposoluble.* Bioch. jour. 1923. XVII. p. 446.(4) STEENBOCK et NELSON. *La lumière dans ses relations avec l'ophtalmie et la croissance.* Journ. biol. chem. 1923, LVI, p. 315.(5) HESS et WEINSTOCK. *Propriétés antirachitiques acquises par des liquides inertes sous l'influence des irradiations ultra-violettes.* Proc. Soc. exp. biol. and med. 1924. XXII, p. 5. 1925. XXII, p. 319.
Journ. biol. chem. 1924. LXII, p. 310. 1925, LXIII, p. 297.HESS, WEINSTOCK et HEHMAN. *Huile activée par irradiation. Séparation des fractions antirachitiques et inactivé.* Proc. soc. exp. biol. and med. 1924. XXII, p. 76 et 227.(6) STEENBOCK et DANIELS. *Aliments irradiés.* Journ. am. méd. assoc. 11 avril 1925. p. 1093.

que le rachitisme ne se produit pas si le régime rachitigène est soumis aux irradiations, et HESS obtint le même résultat en ajoutant à ce régime rachétigène de l'huile irradiée.

Les premières recherches des auteurs ont porté sur les propriétés de ces huiles irradiées. Elles ont montré que diverses huiles végétales, dénuées par elles-mêmes de tout pouvoir anti-rachitique, acquièrent après irradiation, les mêmes propriétés antirachitiques que l'huile de foie de morue. Il en est ainsi de l'huile d'olive, de l'huile de lin, du beurre, du lard. Mais « l'activation » n'est possible qu'avec des graisses fraîches ; une fois rances, elles ont perdu les composants sensibles à la lumière. Pour donner des résultats, l'irradiation ne doit pas être trop prolongée, ce qui ferait disparaître le pouvoir antirachitique, fait qu'on peut rapprocher de l'action des rayons sur l'huile de foie de morue : celle-ci perd en effet son activité une fois irradiée, comme si elle avait déjà été irradiée antérieurement. Il en est de même de l'huile de noix de coco, la seule huile végétale qui présente sans irradiation une certaine activité. L'efficacité des huiles irradiées persiste longtemps : HESS a pu utiliser avec de bons résultats une huile dont l'activation datait de 8 mois. GYÖRGY (6) a constaté que les huiles irradiées acquièrent non seulement les propriétés thérapeutiques de l'huile de foie de morue, mais encore sa saveur et son odeur, transformation qu'il appelle la « jécourisation ».

Cette action des huiles irradiées permet donc de rapprocher l'action de l'huile de foie de morue de celle des rayons ultra-violet : « L'action de l'huile de foie de morue et celle de la lumière seraient très comparables : celle-ci déterminerait dans l'organisme, aux dépens des lipoïdes du sang, la synthèse d'un élément antirachitique que l'huile de foie de morue apporte préformé, et que les autres huiles contiennent après « jécourisation » par la lumière active » (De GENNES (7)).

On a recherché quel était dans les graisses le composant susceptible d'activation, et l'on a constaté qu'il était contenu dans la portion non saponifiable de ces graisses (STEENBOCK et DANIELS. HESS, GYÖRGY).

Mais les corps gras ne sont pas les seuls aliments susceptibles d'être activés. Le jaune d'œuf, la farine de blé ou d'avoine, la viande acquièrent des propriétés antirachitiques après irradiation. (STEENBOCK et DANIELS ont vu que le rachitisme ne se produit pas si l'on ajoute au régime rachitigène une petite quantité de muscle de rat irradié). Mais aucun de ces aliments n'entrant dans la diététique normale du nourrisson, au moins avant un certain âge, et le rachitisme se développant souvent de façon précoce, ils ne pouvaient guère être utilisés pratiquement chez l'enfant.

Le lait constituant l'aliment essentiel ou l'élément unique du nour-

(6) GYÖRGY. *Recherches thérapeutiques sur l'action du lait irradié dans le rachitisme*. Klin. Woch. 4 juin 1925.

(7) DE GENNES. *Le traitement du rachitisme par les aliments irradiés*. Presse méd. n° 72. 9 sept. 1925.

risson, il était naturel de chercher à le rendre actif en le soumettant à l'action des rayons ultra-violet. C'est ce qui a été tenté avec le lait de femme, le lait de vache ordinaire, le lait sec : ces divers laits ont montré un pouvoir antirachitique net après irradiation.



Fig. I. — Rat au régime rachitigène avec adjonction de 1 gramme de lait sec ordinaire : rachitisme (tuméfaction épiphysaire, couche ostéoïde très nette).

En 1925, HESS et WEINSTOCK (8), ajoutant 5 % de lait sec irradié au régime rachitigène, empêchèrent l'apparition du rachitisme expérimental, le même résultat n'étant pas obtenu avec le lait sec non irradié.

D'aussi bons résultats ont été obtenus chez l'enfant par GYÖRGY, la même année, avec le lait ordinaire irradié : il déclare les résultats aussi bons qu'avec l'irradiation directe. Chez 18 nourrissons rachitiques, dont plusieurs présentèrent de plus de la tétanie, il obtint 16 guérisons (confirmées par l'examen radiologique et le dosage du calcium et du phosphore sériques) et 2 améliorations nettes en 4 à 6 semaines.

En 1926, WIELAND et HOTTINGER (9) ont utilisé avec succès chez le nourrisson le lait sec irradié : sur 13 enfants ainsi traités, il sont obtenu 11 guérisons en 2 à 5 semaines, et 2 améliorations appréciables.

(8) HESS et WEINSTOCK. *Valeur antirachitique du cholestérol et du phytostérol irradiés*. Journ. biol. chem. 1925. LXIV. p. 181.

(9) WIELAND. *Le traitement moderne du rachitisme*. Praxis. n° 1 et 2. 4 et 11 janvier 1927.

HOTTINGER. *Le lait irradié dans le traitement du rachitisme*. Schweiz. med. Woch. 1926, n° 8. Praxis, n° 50. 14 décembre 1926.

* * *

Nous avons étudié l'action du lait irradié sur le rachitisme expérimental et le rachitisme humain, et avons obtenu dans les deux domaines d'excellents résultats.

En ce qui concerne le rachitisme expérimental, nous avons employé un lait sec irradié préparé de la façon suivante : le lait en poudre est étalé en couche mince et irradié à une distance de 50 cm., pendant 30 minutes, par la lampe de quartz à vapeur de mercure (2 à 3 ampères et 220 volts). Ce lait s'est montré très efficace, comme le montrent les expériences suivantes :

Un lot de jeunes rats blancs de même portée et de même poids fut divisé en 3 groupes : le 1^{er} au régime rachitigène sans adjonction de lait, le second au régime rachitigène avec adjonction de 1 gr. de lait sec de même marque mais non irradié, le troisième



Fig. II. — Rat au régime rachitigène avec adjonction de 1 gr. de lait sec irradié : pas trace de rachitisme.

au régime rachitigène avec adjonction de 1 gr. de lait sec irradié. Les rats des groupes 1 et 2 présentèrent au bout d'un mois un rachitisme typique, alors que ceux du groupe 3 ne présentaient pas trace de rachitisme, ni à l'autopsie, ni à la radiographie. Et l'examen des os au point de vue chimique a confirmé l'efficacité du lait sec irradié : en effet le dosage de $P^{2}O^{5}$ dans les épiphyses a donné chez les rats au lait irradié des chiffres se rapprochant de la normale (15,4, 14,1 et 15 % d'os sec), alors que chez les rats au lait sec ordinaire (malgré sa teneur en phosphore), ces chiffres étaient comparables à ceux obtenus avec le régime rachitigène seul (11,1 et 11).

Cette efficacité n'a pas été diminuée par l'exposition aux rayons infra-rouges, soit du lait (irradiation aux infra-rouges de 30 minutes, à

2 mètres et 35°), soit de l'animal (irradiation de 20 minutes, à 2 mètres et 35°).

La stérilisation prolongée du lait sec irradié (1 h. $\frac{1}{2}$ à l'autoclave à 120°) ne modifie en rien son activité : 4 rats au régime rachitigène avec adjonction de 1 gr. de lait sec irradié stérilisé montrèrent au bout d'un mois un squelette absolument normal.

Expérimentalement, le lait sec irradié apparaît donc comme un excellent agent de la fixation du calcium, aussi efficace que l'irradiation directe, et il mérite d'être utilisé chez l'enfant rachitique. Bien que les irradiations modifient légèrement l'aspect du lait sec qui prend une légère teinte crème, et lui donnent un petit goût particulier, il est pris sans difficulté par les enfants, et bien digéré. Alors que les irradiations directes ne sont pas toujours bien supportées et peuvent entraîner une réaction plus ou moins forte, de la température, et une perte de poids, il n'en est pas de même du lait irradié qui nous a toujours paru parfaitement supporté.

Le lait sec irradié est d'un emploi commode et peut être conservé plusieurs mois après l'irradiation, sans perdre son activité.

Mais le lait de vache ordinaire nous a également donné chez l'enfant rachitique de bons résultats après irradiation. Voici une observation intéressante à cet égard :

OBSERVATION (résumée).

Il s'agit d'une fillette de 20 mois qui ne marche pas et présente des stigmates accentués de rachitisme (cyphose, intumescence des poignets, courbures des tibias, déformation par aplatissement latéral du thorax, chapelet costal, front olympien, retard de fermeture de la fontanelle).



Fig. III. — Enfant de 20 mois rachitique : état « peigné » des épiphyses, décalcification intense, couche ostéoïde très nette.

On donne à l'enfant, sans autre traitement, pendant 23 jours, avec de petits potages de pâtes, *un litre de lait irradié par jour* (lait de vache frais irradié une demi-heure, à 90 cm. et 1500 bougies, hauteur du lait dans le récipient 5 cm.).

On note sous l'influence de ce traitement une amélioration nette de l'état général ; l'enfant dort mieux.

Si cliniquement on ne note pas de changement appréciable au point de vue local, l'examen des radiographies du poignet avant et après le traitement montre une amélioration très nette en ce qui concerne la calcification des épiphyses radiale et cubitale.

La radiographie avant le lait irradié

montre un état « peigné » de ces épiphyses avec décalcification intense, couche ostéoïde claire, tout à fait caractéristique d'un rachitisme intense.

La radiographie après le traitement montre une précipitation très nette de calcium sous la forme d'un liseré noir foncé ayant exactement pris la place de la bande claire (couche ostéoïde) précédemment signalée.

* * *

Ainsi, le lait irradié, qu'il s'agisse de lait frais ou de lait sec, nous a donné d'excellents résultats, aussi bien en clinique que dans le rachitisme expérimental. C'est un excellent fixateur du calcium.

Son action peut être comparée à ce point de vue à celle de l'huile de foie de morue et de l'irradiation directe, qui donnent également d'excellents résultats.

L'huile de foie de morue, en effet, est un fixateur de premier ordre, aussi bien en clinique que chez l'animal : il suffit d'ajouter 3 gouttes au régime rachitigène pour empêcher entièrement l'apparition du rachitisme expérimental. Elle agit également à titre curatif. Toutes nos expériences ont confirmé cette action remarquable de l'huile de foie de morue. Quant aux extraits à base d'huile de foie de morue, leur efficacité est moins constante.

Les rayons ultra-violetés utilisés en irradiation directe sont également extrêmement actifs. Il suffit d'une irradiation quotidienne de cinq minutes pour prévenir ou pour guérir le rachitisme expérimental. Chez l'enfant rachitique, ils donnent également d'excellents résultats.

Par contre, divers *produits opothérapiques* passant jusqu'à présent pour jouer un rôle dans la fixation du calcium, ne nous ont donné aucun résultat.

C'est ainsi que l'adrénaline, qu'elle soit donnée par voie buccale ou par voie sous-cutanée, ou par les deux voies simultanément, n'a aucune pouvoir prophylactique contre le rachitisme expérimental. Tous les rats ainsi traités ont présenté un rachitisme très accentué ; et même leurs os se sont montrés plus pauvres en chaux que ceux des témoins. L'adrénaline, bien loin de devoir être utilisée à titre de recalifiant, paraît jouer au contraire un rôle décalcifiant.

Quant aux opothérapies thyroïdienne et parathyroïdienne, elles paraissent également inefficaces contre le rachitisme expérimental



Fig. IV. — Le même après 23 jours de lait irradié : précipitation très nette de calcium formant un liseré noir à la place de la couche ostéoïde.

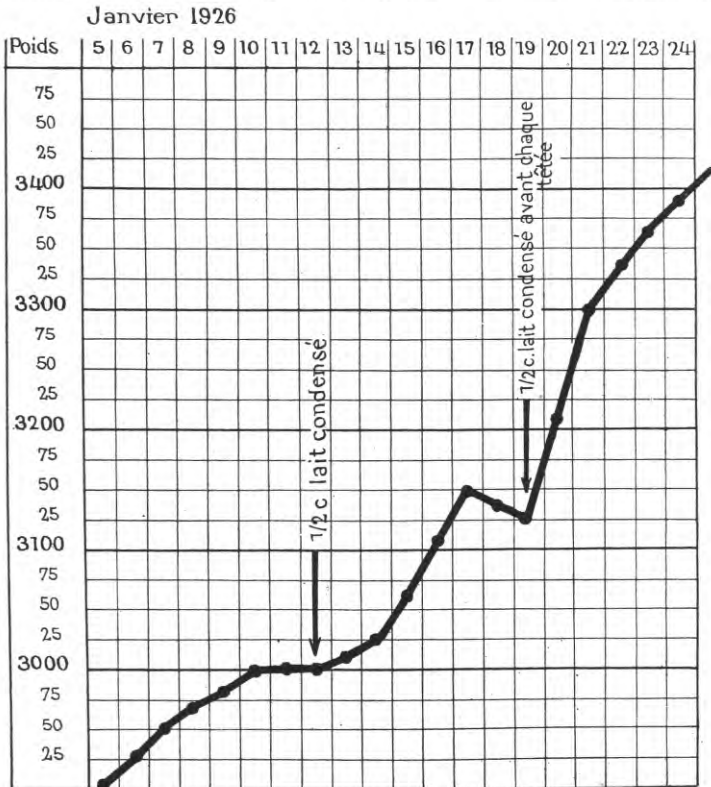
Il nous reste donc, comme thérapeutique active contre le rachitisme, l'huile de foie de morue et les rayons ultra-violet. Mais ces derniers sont parfois difficiles à utiliser pratiquement en irradiation directe. Ils peuvent être alors utilement remplacés par le lait irradié, d'un usage commode, et qui se montre remarquablement efficace.

DE L'EMPLOI DU LAIT CONDENSÉ SUCRÉ COMME COMPLÉMENT DE LA RATION ALIMENTAIRE CHEZ LE NOUVEAU-NÉ ET LE NOURRISSON ALLAITÉS AU SEIN.

par le D^r LE LORIER,

Professeur agrégé, Accoucheur des Hôpitaux de Paris.

Il arrive assez souvent, soit dans les jours qui suivent la naissance, soit au cours des premières semaines d'allaitement maternel, que la courbe de poids subisse un arrêt momentané, ou même une tendance au fléchissement, alors cependant que l'enfant reçoit un nombre



Graphique 1.