

la nutrition, n'entraîne pas les conséquences inadmissibles des théories opposées. Elle est vraisemblable; est-elle vraie?

Objections à la théorie du ralentissement de la nutrition. — Je veux répondre aux deux principales objections qui ont été faites à cette conception du diabète.

On dit d'abord : si le sucre urinaire était le sucre qui aurait dû être utilisé, le combustible venant à s'échapper, il devrait y avoir moins d'oxygène consommé et moins d'acide carbonique formé. C'est ce qu'avaient cru trouver d'abord von Pettenkofer et Voit, puis Livierato; mais les deux premiers expérimentateurs ont réformé eux-mêmes leurs premières conclusions, et l'on peut dire que chez les diabétiques les quantités absolues de l'oxygène consommé et de l'acide carbonique produit oscillent autour de la normale et que le quotient respiratoire $\frac{\text{CO}^2}{\text{O}^2}$ ne s'en éloigne pas beaucoup. Le fait est réel, et c'est la grande objection que l'on a opposée à ma théorie.

La seconde objection est ainsi formulée : rien ne démontre la réalité du ralentissement de la nutrition; la conception peut être ingénieuse, mais elle n'est pas démontrée et même certains caractères du diabète, l'élévation du chiffre de l'urée, par exemple, seraient de nature à faire supposer que le diabète appartient plutôt aux maladies par accélération de la nutrition.

L'analyse d'un fait particulier me permettra peut-être de juger la valeur de ces critiques.

Un homme de cinquante-neuf ans, comme moyenne de sept jours, élaborait (je ne dis pas ingérait) dans une période de vingt-quatre heures les aliments dont j'indique la nature et la quantité dans le tableau que je mets sous vos yeux, plaçant en face de chaque quantité les calories résultant de cette élaboration, l'oxygène consommé et l'acide carbonique produit. On remarquera l'exiguité de la dépense. Elle s'explique par ce fait que le sujet en question restait à peu près immobile et qu'il était toujours très chaudement vêtu et séjournait presque constamment dans une pièce également chaude le jour et la nuit. Ces quantités d'ingesta étaient d'ailleurs suffisantes, car le poids était sensiblement le même au début et à la fin de l'expérience :

Aliments.	Calories.	CO ² produit.	Oxygène consommé.
Albumine élaborée.	97 gr. 4	468 cal. 52	79 gr. 77
Hydrates de carbone.	150 — 0	650 — 0	220 — 05
Graisse.	45 — 0	414 — 0	125 — 28
Alcool.	15 — 0	42 — 35	24 — 87
		1534 cal. 87	449 gr. 97
			377 gr. 64

Azote urinaire total = 14 gr. 46; $\frac{\text{CO}^2}{\text{O}^2} = 1.12.$

Supposons que l'organisme devienne incapable de détruire le sucre. Les 150 grammes de sucre alimentaire et les 54^{gr},55 de sucre produits par le dédoublement de l'albumine s'échapperont par les urines, en tout 204^{gr},55. Ce sucre ne se brûlera pas, l'oxygène consommé tombera à 259^{gr},54, l'acide carbonique formé à 150^{gr},15. Le quotient respiratoire tombe à 0.58. Quant aux calories, la perte que subit l'organisme est de 650 pour l'hydrate de carbone alimen-

taire et de 228.27 pour le sucre dérivé de l'albumine. C'est une perte totale de 858 calories.

L'économie ne peut pas subir une pareille spoliation d'énergie sans réagir. Elle trouvera le complément de ses calories manquantes dans 95^{gr},50 de graisse ou dans 545^{gr},5 d'albumine, la graisse fournissant 9 calories 2 par gramme, l'albumine donnant non plus 4 calories 8 comme à l'état normal, mais seulement 2 calories 5 en raison de l'impossibilité où se trouvera l'organisme d'achever sa destruction par combustion du sucre. Dans les deux systèmes de compensation, l'homme retrouve son énergie; mais est-il indifférent de la demander à la graisse ou à l'albumine?

Avec la graisse, la consommation de l'oxygène remontera à 520^{gr},06, plus que le chiffre de l'état normal (377); l'acide carbonique remontera à 409^{gr},90, moins que le chiffre normal (450). Le quotient respiratoire sera 0.79. Si tout hydrate de carbone alimentaire est supprimé, la glycosurie est réduite à 54^{gr},55, le chiffre de sucre dérivé de l'albumine. L'azote urinaire total reste à 14^{gr},46.

Si le complément de calories est fourni par une plus forte ration d'albumine, l'oxygène n'augmentera que de la faible quantité que réclame l'hydrogène mis en liberté par l'hydratation de la molécule albumineuse; il restera en tout cas très inférieur au chiffre normal : 269^{gr},77 au lieu de 377^{gr},64. L'acide carbonique ne variera pas : il sera encore de 150^{gr},15 au lieu de la normale 449^{gr},97, avec 0.58 comme quotient respiratoire. Le sucre urinaire, malgré la suppression des hydrates de carbone alimentaires, sera ce que fournit de sucre la ration normale 97^{gr},40, augmentée de 545^{gr},50 soit 440^{gr},70 d'albumine. Le poids de ce sucre exclusivement fourni par l'albumine sera de 245^{gr},91, glycosurie plus forte que lorsque le malade mangeait sa ration de féculents ou de sucre. Alors le chiffre de l'azote urinaire total sera de 65^{gr},42.

Ainsi, quand l'homme cesse d'être normal en perdant sa puissance de destruction du sucre, mais quand, par suite d'une nécessité qui s'impose, il remplace les hydrates de carbone devenus inutiles et même nuisibles par d'autres substances capables de lui rendre l'énergie manquante :

Si la graisse sert à compléter son alimentation, la glycosurie diminue, l'oxygène consommé est sensiblement augmenté, l'acide carbonique éliminé est un peu abaissé, le quotient respiratoire est un peu plus faible, l'azote urinaire n'est pas changé.

Si c'est l'albumine qui fait le complément, la glycosurie augmente, l'oxygène consommé et l'acide carbonique éliminé diminuent, le quotient respiratoire s'abaisse, le chiffre de l'azote urinaire s'élève.

Dire que ma théorie est fautive parce qu'elle suppose un abaissement du chiffre de l'oxygène consommé et de l'acide carbonique formé, ou encore parce qu'elle n'explique pas l'azoturie de certains diabètes, c'est méconnaître ce fait de la compensation nécessaire apportée soit par la polyphagie, soit par l'autophagie à la mise en liberté des calories que le sucre ne fournit plus.

Démonstration directe du ralentissement de la nutrition dans le diabète. — L'analyse que je viens de faire réduit donc à néant les deux principales objections que l'on m'a opposées. On aura remarqué sans doute qu'elle comporte un autre renseignement relatif à l'hygiène du diabétique et qu'elle montre la supériorité de la graisse sur l'albumine comme substance destinée à remplacer le sucre inutilisé.

Si la théorie de l'insuffisance d'utilisation du sucre est vraisemblable, si les critiques qu'on en a faites portent à faux, ce n'est pas encore suffisant pour imposer la conviction. Il s'agit de savoir à quelle conclusion aboutira l'application des méthodes que j'indiquais tout à l'heure pour mesurer chez l'homme sain l'avidité des tissus pour le sucre.

Une femme de quarante-huit ans, pesant 68^{kg},240 et dont le corps renferme 9440 grammes d'albumine fixe, est atteinte de diabète sucré. L'élimination quotidienne du sucre oscille autour de 400 grammes. Elle est soumise au régime que j'indiquais tout à l'heure, recevant l'albumine et la graisse suivant son désir, et de plus 80 grammes de sucre sans aucun autre hydrate de carbone. Sous l'influence de ce régime, le sucre urinaire tombe au bout d'un jour à 540 grammes, au bout de deux jours à 170, au bout de trois jours à 114, au bout de quatre jours à 52 grammes. A partir de ce moment la glycosurie ne fait plus qu'osciller. Je donne la moyenne des analyses d'urine des cinq derniers jours à partir du quatrième inclus. L'azote urinaire total était par vingt-quatre heures de 14^{gr},90 correspondant à une quantité d'albumine dont l'élaboration fournissait 56 grammes de glycose. L'ingestion de sucre était de 80 grammes : c'est donc 156 grammes de sucre ingéré ou formé en vingt-quatre heures. Pendant ce temps l'élimination moyenne par les urines était de 44^{gr},27. La quantité de sucre consommé était de $156 - 44.27 = 91.73$. C'est en vingt-quatre heures une consommation de 1^{gr},54 par kilogramme corporel, et de 9^{gr},72 par kilogramme d'albumine fixe. C'était chez cette femme la consommation la plus forte qu'elle pût faire dans les conditions d'activité et de température où elle se trouvait, puisqu'elle laissait s'échapper le sucre qu'elle ne pouvait pas utiliser. Or, chez le jeune homme de dix-sept ans, la consommation en vingt-quatre heures était au maximum de 15^{gr},20 par kilogramme corporel et de 95^{gr},50 par kilogramme d'albumine fixe. Chez l'homme de quarante ans, qu'on peut mieux comparer à cette femme, le maximum de la consommation possible était de 9^{gr},10 par kilogramme corporel, de 61^{gr},50 par kilogramme d'albumine fixe. L'avidité des tissus pour le sucre est donc chez cette femme diabétique environ six fois plus faible que chez l'individu normal. Son activité glycolytique est de $\frac{9.73}{61.5} = 0.16$. J'ai trouvé chez d'autres diabétiques les chiffres suivants : 0.19, 0.51, 0.10, 0.14, 0.42, 0.05, 0.51, tous nombres inférieurs à l'unité qui correspond à la normale. La démonstration est faite.

M. Lépine (Congrès de Moscou, 1897) a essayé d'expliquer d'une façon éclectique la **genèse des différentes formes du diabète**.

Il met en lumière trois *types cliniques* tranchés :

1° Le diabète d'origine nerveuse indiscutable (piqûre du quatrième ventricule, traumatismes ou lésions spontanées de l'encéphale);

2° Le diabète nettement arthritique;

3° Le diabète pancréatique.

Mais il ajoute que ces trois formes sont loin d'englober tous les cas et qu'il en existe une foule d'autres qu'on ne sait comment classer.

Au point de vue pathogénique, il y a lieu d'admettre au moins quatre ou cinq éléments, qui peuvent entrer en jeu dans un même cas avec une importance variable;

1° *L'azoamyliose* (de *z* priv. et *zoamyline*, nom que Rouget a donné au glycogène)

ou *inaptitude de la cellule hépatique à posséder autant de glycogène qu'à l'état normal*;

2° *L'excès de protéolyse primitive et la glycogénie sans glycogène*, c'est-à-dire glycogénie de luxe, réalisée aux dépens d'une désassimilation excessive de matières protéiques;

3° *Le défaut d'utilisation du sucre*;

4° *Le défaut de transformation du glucose en graisse*;

5° *La diminution du ferment glycolytique*;

6° *L'élément rénal*, capable exceptionnellement de déterminer la glycosurie sans hyperglycémie (comme la glycosurie phloridzinique).

Ces différents éléments existeraient *tous* ou presque tous dans les différentes formes du diabète; mais chacun interviendrait *plus* ou *moins*, suivant les cas.

Traitement. — Ce qui frappe d'abord, quand on a sous les yeux la liste des médications proposées contre le diabète, c'est que la plupart d'entre elles découle d'une théorie spéciale concernant la pathogénie de cette maladie; l'exposé des théories pathogéniques, que nous avons fait, — et, malgré nos efforts, il a dû paraître, quoique détaillé, trop peu clair, — servira peut-être du moins à guider le lecteur, au milieu du chaos des médications proposées⁽¹⁾.

La classification la plus simple qui permette d'exposer sans confusion les divers modes de traitement du diabète est celle qui les divise d'abord en traitements *hygiéniques* et traitements *pharmaceutiques*.

TRAITEMENTS HYGIÉNIQUES OU DIÉTÉTIQUES DU DIABÈTE

Le plus célèbre, à juste titre, est la MÉTHODE de BOUCHARDAT. Avec certaines modifications, elle demeure la base du traitement des diabétiques. Elle repose avant tout sur le régime alimentaire et les exercices physiques.

ALIMENTATION. — Étant admis que les substances féculentes et sucrées sont les origines les plus importantes de la matière glycogène, sans être toutefois les sources exclusives de la glycémie physiologique, la première indication paraît être d'exclure rigoureusement de l'alimentation des diabétiques toutes les substances saccharigènes, et d'abord le sucre ou du moins la glycose, le saccharose et la lactose ou sucre de lait.

Les sucres lévogyres (la mannite, l'inuline, la lévulose) n'augmentent pas la glycosurie.

Les salsifis et quelques champignons, les morilles par exemple, peuvent être permis aux diabétiques parce qu'ils renferment surtout de la mannite.

Les topinambours ont été recommandés par Naunyn parce qu'ils contiennent l'inuline et le sucre d'inuline. Kulz a proposé un pain à la farine d'inuline, mais son prix de revient dépasse 40 francs le kilogramme.

Ebstein recommande la lévulose chimiquement pure aux glycosuriques qui ne peuvent faire usage de la saccharine.

La lévulose ou sucre de fruit peut être consommée à la dose de 50 à 100 grammes par jour sans augmenter ou ramener la glycosurie (de Renzi et

(1) A. ROBIN, Traitement du diabète, in *Traité de thérapeutique appliquée*, 1895.