

les variations dans l'intensité et l'activité des forces intérieures, variations que nous ne pouvons prévenir, puisqu'elles sont déterminées à l'état physiologique par les conditions individuelles de l'âge, du sexe, de la race, etc., et modifiées par toutes les circonstances pathologiques.

Dans l'emploi et la régularisation des forces développées à l'intérieur de l'organisme, ou tirées par lui de l'extérieur, le système nerveux paraît jouer un rôle très important, qui nous expliquera les modifications de la nutrition dans les maladies de ce système et nous offrira un moyen de modifier la nutrition dans un but thérapeutique en agissant sur le névraxe par l'intermédiaire des nerfs périphériques.

COMMENT ON PEUT ÉVALUER L'ACTIVITÉ DE LA NUTRITION

Dans une étude lue devant l'Association pour l'avancement des sciences, à Bordeaux, en 1895, X. Arnozan a examiné comment on pourrait déterminer le type de la nutrition normale et différencier celle-ci de la nutrition ou des nutriments pathologiques.

Il a montré d'abord comment les recherches contemporaines ont modifié, sur plusieurs points, l'idée trop simple que les médecins du commencement de ce siècle s'étaient faite de la nutrition.

La connaissance du rôle dévolu au système nerveux pour régulariser, par son pouvoir vaso-moteur, l'irrigation sanguine dans chaque organe, et même pour exciter ou modérer, par une action trophique, les activités nutritives de nos éléments anatomiques, a enlevé à la nutrition « le caractère trop exclusivement physico-chimique qu'elle avait gardé jusqu'alors ».

On croyait l'animal seulement capable d'opérer dans les substances chimiques des métamorphoses régressives, pour rendre au monde minéral les matériaux que les végétaux ont transformés en substances organiques. On sait maintenant que l'animal peut opérer « certaines synthèses » et qu'il peut tirer des aliments qui lui sont fournis les principes immédiats dont il a besoin, alors que ces principes n'y préexistent pas. Flourens engraisait un ours avec du pain, Voit et Pettenkoffer ont engraisé des oies avec de la viande; les diabétiques, nourris exclusivement de viande, fabriquent encore du sucre.

On admettait que la nutrition consistait uniquement en une combustion de nos tissus par l'oxygène puisé dans l'atmosphère par la respiration, et que l'eau, l'acide carbonique et l'urée représentaient le terme le plus parfait de l'oxydation des matières hydrocarbonées, grasses ou azotées de l'organisme. Mais A. Gauthier, ayant constaté que l'eau, l'acide carbonique et l'urée éliminés chaque jour contiennent en poids 1/5^e en plus d'oxygène que le poids d'oxygène introduit par la respiration, a montré que cet excès d'oxygène provient non pas des oxydations, mais de dédoublements fermentatifs; nos cellules, fonctionnant comme anaérobies, enlèvent l'oxygène aux éléments liquides ou solides qui les entourent.

Les travaux contemporains ont encore montré que le sang n'est pas le seul distributeur de matériaux nutritifs aux organes, mais que chaque glande, peut-être chaque organe, fabrique des substances nécessaires à la nutrition de tout l'organisme; on sait depuis Cl. Bernard que le glycogène accumulé dans le foie est cédé peu à peu par lui au fur et à mesure des besoins de l'organisme; mais depuis Brown-Séguard et ses recherches sur les sécrétions internes, on a appris que le pancréas sécrète, outre le ferment digestif, un ferment qui, versé dans le

sang, contribue à régulariser la consommation du sucre, — que le corps thyroïde fabrique une substance indispensable à la croissance du corps, au fonctionnement du système nerveux et à la nutrition en général; — que la nutrition de certaines parties du squelette est probablement sous la dépendance du corps pituitaire, puisque les altérations de celui-ci entraînent l'acromégalie.

Enfin nos divers organes fabriquent aussi des produits toxiques pour l'organisme et qui doivent être sans cesse ou détruits, décomposés, neutralisés dans l'organisme, ou expulsés par les sécrétions.

Quels moyens avons-nous d'apprécier si les diverses phases de la nutrition s'accomplissent normalement? L'examen physique des organes ne permet guère de préjuger de leur fonctionnement. L'étude biologique et chimique des sécrétions et excréments est précieuse. Malheureusement le dosage de ce qui est éliminé par le poumon, la peau et l'intestin n'est pas encore réalisé d'une façon pratique. C'est l'analyse des urines qui a jusqu'ici rendu le plus de services. On sait qu'un adulte de taille moyenne, soumis à un régime mixte, doit rendre par jour en moyenne 1500 grammes d'urine contenant 25 à 30 grammes d'urée, un peu plus de 5 grammes de chlorures, un peu moins de 2 grammes de phosphates et de sulfates, qu'il y a lieu de tenir compte des variations dans la proportion relative des substances minérales, de rechercher le coefficient d'oxydation (A. Robin), les produits incomplètement oxydés, de déterminer le coefficient uro-toxique (Bouchard). On s'est efforcé de trouver dans l'urine les nombreux poisons normaux ou pathologiques formés au sein de l'organisme et qui doivent s'en échapper par la voie rénale; mais cette analyse, fût-elle poussée plus loin que ne l'ont encore permis les connaissances chimiques actuelles, ne saurait nous renseigner sur les produits fabriqués par la nutrition de certaines cellules et détruits par d'autres cellules au sein même de l'organisme. « Quel est le suc surrénal qui empêche le dépôt des granulations de pigment dans l'épiderme? Quel est le suc pituitaire qui, à l'état normal, régularise la nutrition des extrémités? Quel est le suc orchitique ou ovarien qui conserve à chacun les attributs intellectuels et vocaux de son sexe? » (Arnozan). On doit encore explorer par tous les moyens possibles les diverses fonctions physiologiques pour en induire la régularité de la nutrition. « Tout sujet dont la nutrition est normale devra avoir le plein et parfait fonctionnement de ses organes: bien respirer, bien digérer, avoir des mouvements souples et faciles, se maintenir dans un bon équilibre au point de vue du froid et de la température et n'avoir aucune sensation fâcheuse de malaise. »

Quant aux troubles de la nutrition, ils sont très nombreux. M. Bouchard nous a fait connaître les caractères de la nutrition retardante. Mais toutes les perversions nutritives héréditaires, toutes les intoxications, toutes les infections créent des perturbations spéciales des échanges nutritifs.

M. Hénocque⁽¹⁾ a utilisé sa méthode d'hématospectroscopie pour reconnaître l'activité des échanges entre le sang et les tissus au point de vue de la consommation d'oxygène, d'après la durée de la réduction de l'oxyhémoglobine.

M. Chiaïis⁽²⁾ s'appuie sur ce principe qu'un organisme en état de nutrition normale utilise les aliments suivant un mode physique et un mode chimique, toujours les mêmes.

⁽¹⁾ Assoc. pour l'av. des sc., Bordeaux, 1895.

⁽²⁾ *Eodem loco.*

On reconnaît, dit-il, que le mode physique de la nutrition est normal aux caractères suivants :

1° L'absorption, la circulation intra-cellulaire et l'élimination de l'eau sont rapides : on le constate au pèse-urine et au volume des urines comparé au volume des liquides ingérés; après les repas, l'urine a une très faible densité; l'élimination quantitative pendant les douze heures diurnes est supérieure d'un tiers à l'élimination quantitative des douze heures nocturnes;

2° La voie rénale élimine dans les vingt-quatre heures plus d'eau qu'il n'en a été pris en boisson. De ces deux faits, le plus important pour établir si la nutrition est normale, c'est l'élimination rapide de l'eau après le repas; car les artério-scléreux éliminent très souvent par les reins plus d'eau qu'ils n'en ont pris en boisson, mais ils en éliminent peu le jour et beaucoup la nuit; leur urine du jour est à densité élevée, leur urine de la nuit à faible densité.

Dans la nutrition normale, l'élimination quantitative des chlorures est, pour vingt-quatre heures, de 12 à 14 grammes, variant peu d'un jour à l'autre.

Voici les caractères du mode chimique normal de la nutrition.

1° Les produits ternaires d'origine alimentaire, aussi bien que ceux qui sont d'origine intra-organique, n'apparaissent dans l'urine qu'en quantité inappréciable; ils sont réduits en eau et en acide carbonique; 2° les produits quaternaires n'apparaissent dans l'urine qu'en très faibles quantités, qu'on ne peut constater qu'en traitant l'urine par l'alcool absolu; ce sont les néphrozymases. Les matières quaternaires d'origine alimentaire sont réduites totalement en eau, acide carbonique, urée, acide urique, créatine, créatinine, etc., phosphates, sulfates, chlorures. Les divers résidus de la réduction intra-organique des albuminoïdes sont entre eux au rapport de quantité à peu près constant et ils restent dissous en totalité dans l'urine excrétée. Les excréta de la nutrition normale ramenés au kilogramme de matière vivante donnent, pour l'urée, de 55 à 45 centigrammes; pour l'acide phosphorique, de 4 à 5 centigrammes; pour l'acide urique, de 8 milligrammes à 1 centigramme; la somme totale des solides urinaires, de 80 centigrammes à 1 gramme. Les variations quantitatives journalières sont très faibles, tant que les conditions de milieu extérieur restent égales. S'il se produit des variations quantitatives absolues, les variations quantitatives relatives ne sont pas modifiées.

M. Maurel⁽¹⁾ fait résider le critérium d'une bonne nutrition dans la quantité minima d'urée excrétée sans perte de poids du sujet. Cette quantité est, pendant les chaleurs de l'été de nos climats, de 25 centigrammes environ par kilogramme de poids. Cette quantité d'urée est constante pour une même ration d'entretien et sensiblement équivalente chez des organismes du même âge placés dans les mêmes conditions d'existence; mais la température ambiante plus froide nécessite une ration d'entretien plus forte. Avec une nutrition normale les phosphates représentent le 1/10 de l'urée (25 milligrammes par kilogramme) et l'acide urique ne doit pas dépasser le 1/50 (5 milligrammes).

M. Maurel considère la nutrition comme une fonction régulière et uniforme, s'accomplissant d'après les mêmes lois chez tout le monde. L'état d'une bonne ou mauvaise nutrition exerce sur tous les organes et tissus l'action la plus importante, et pour faire disparaître beaucoup de troubles pathologiques il suffit de ramener la ration alimentaire à la quantité convenable. Or

(¹) Assoc. pour l'av. des sc., Bordeaux, 1895.

M. Maurel admet trois rations : celles d'entretien, de travail et de croissance.

La *ration d'entretien* correspond à la vie ordinaire des adultes (professions libérales); elle doit être fixée dans les climats tempérés et pendant les saisons intermédiaires à 1^{er},50 (par kilogramme de poids) de substances azotées et à 6 grammes de substances hydrocarbonées; c'est-à-dire, pour un homme, de 60^{kg},90 de substances azotées et 560 grammes d'hydrocarbonées. Pendant l'hiver et dans les pays froids, les azotés doivent être portés à 1^{er},75 et même 2 grammes, les hydrocarbonés à 7 et 8 grammes. Pendant l'été de nos climats, il faut abaisser les azotés à 1^{er},25 et les hydrocarbonés à 5 grammes. Dans les pays équatoriaux, il faut même descendre à 1 gramme les azotés et à 4 grammes les hydrocarbonés.

La *ration de travail* nécessitée par les travaux manuels peut être calculée en augmentant les azotés de 1/10 et les hydrocarbonés de 1/5.

Si l'on doit condamner au repos absolu un organisme en pleine santé, comme dans le cas de fracture ou d'internement, on devra diminuer dans la même proportion la ration d'entretien, les azotés de 1/10, les hydrocarbonés de 1/5.

Pour l'établissement de la *ration de croissance*, il faut tenir compte de ce fait que pendant l'allaitement les azotés sont aux hydrocarbonés comme 40 est à 70; il ne pourrait être sans inconvénient de faire passer sans transition l'enfant de ces proportions à celles de l'adulte, qui est comme 1 à 4 (1^{er},50 et 6 grammes). Il y a donc lieu de faire dans la ration de l'enfant et de l'adolescent une plus large part aux azotés, de manière à n'arriver que graduellement aux proportions de l'adulte.

Il faut encore, pour que la nutrition soit bonne, que l'organisme ait à sa disposition une quantité d'*oxygène* suffisante pour les oxydations. Or, certains adolescents à poitrine étroite, à respiration vicieuse, à hypertrophie amygdalienne, sont en hypohématose. Les recherches de M. Maurel l'ont convaincu que, pour qu'un thorax puisse fournir à un organisme une quantité d'oxygène suffisante, il faut que sa section au niveau de l'articulation sterno-xyphoïdienne ait 8 centimètres carrés par kilogramme de poids : (pour un homme de 60 kilogrammes, section thoracique de 480 centimètres carrés). Il faut élargir par des exercices respiratoires les thorax insuffisants.

Enfin une bonne nutrition requiert un nombre suffisant d'hématies pour véhiculer l'oxygène respiré, et pour ces hématies une richesse suffisante en hémoglobine. Dans nos climats et pour les professions manuelles, soit 5 000 000 de globules normaux; dans les températures élevées et pour les professions libérales, 4 500 000 suffisent.

Donc la pesée, l'hématimétrie avec la chromométrie, l'hématospectroscopie d'Hénocque, l'analyse des urines et la stigmographie métrique, sont les procédés pratiques dont on peut disposer, suivant M. Maurel, pour apprécier l'état de la nutrition.

CONSIDÉRATIONS SUR L'ÉTAT STATIQUE DU CORPS

Mais personne n'a apporté dans l'étude de l'évaluation de l'intensité de la nutrition des idées aussi neuves que M. Bouchard, et nous ne pouvons mieux faire que de reproduire intégralement plusieurs de ses publications sur ce sujet.