

DEPISTAGE DE LA CARENCE PROTIDIQUE PAR ESTIMATION DES PROTEINES SOLUBLES DES CHEVEUX

par

J. MARK, K. CHEUK et H.R. RAJAONA (*)

De nombreux tests biochimiques peuvent servir à évaluer l'état de nutrition ; mais dans la pratique des enquêtes menées sur une grande échelle, on se doit d'arrêter son choix sur une technique utilisant des prélèvements faciles à recueillir, stables au cours du transport, capables de fournir des renseignements précis et de plus adaptés aux ressources limitées de nos laboratoires.

Les travaux de Crouse et collaborateurs ont montré qu'il existe une relation étroite entre la taille des racines des cheveux, leur teneur en ADN et en protéines solubles. Dans la malnutrition, ces auteurs ont mis en évidence une diminution concomitante et parallèle de ces trois éléments. Le dosage des protéines solubles des racines des cheveux doit donc permettre d'apprécier l'importance d'un état de malnutrition protidique, au même titre que la protidémie.

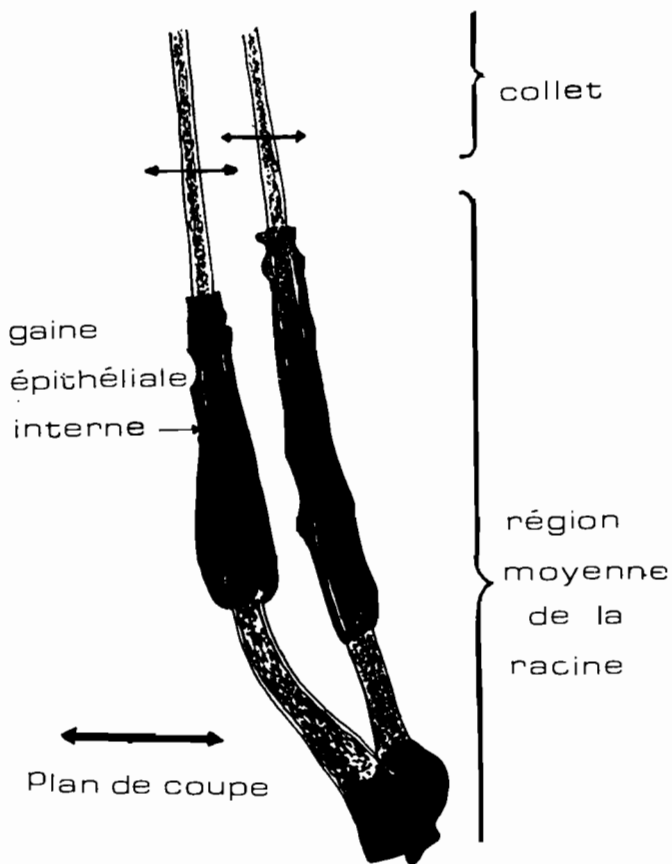
Devant la fréquence des états de carence à Madagascar et la nécessité d'une enquête socio-économique à grande échelle, il nous a semblé intéressant d'établir si la teneur en protéines solubles de la racine du cheveu est un reflet fidèle du taux des protéines plasmatiques. Cette étude nous a également donné l'occasion de définir le seuil d'apparition de la carence protidique chez le Malgache.

METHODES

Dix à vingt cheveux sont prélevés à l'aide d'une pince à épiler et placés dans un tube à hémolyse sec. Au laboratoire, on sectionne les tiges des cheveux pour ne conserver que les racines entourées de leurs gaines qui serviront au dosage. Les protéines sont extraites durant 48 heures à l'aide d'une solution de

(*) *Laboratoire de Chimie Biologique de l'Hôpital Général de Tananarive.*

NH_4OH 1N, puis dosées par la microméthode de Lowry. Le dosage des protéines sériques totales a été réalisé grâce à la méthode au biuret de Gornall. Le fractionnement des protéines a été obtenu par électrophorèse sur acétate de cellulose. Après révélation au noir amide, l'estimation quantitative des diverses fractions a été faite après élution au moyen d'un photocolorimètre.



Vue agrandie de cheveux prélevés à la pince.

RESULTATS

Les variations de la teneur en protéines solubles du cheveu en fonction de l'albuminémie et de la protidémie sont représentées dans les figures 1 et 2. Les

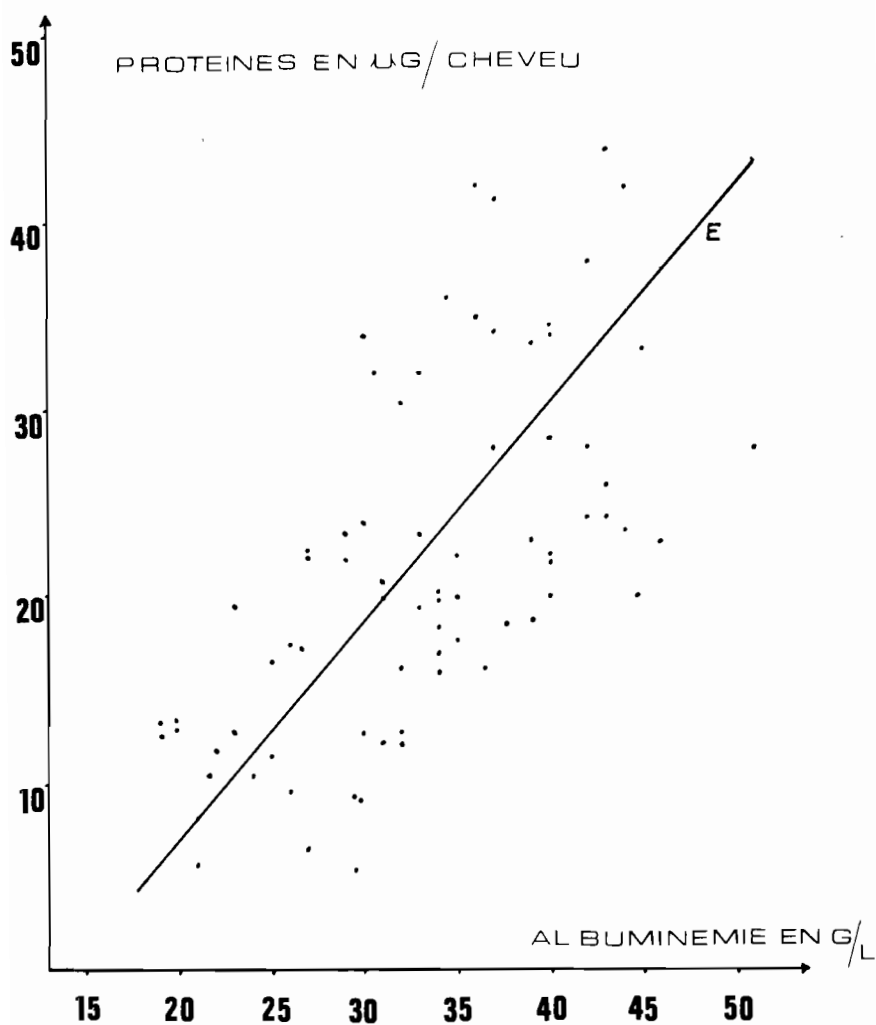


Fig. 1 : — Corrélation entre le taux de protéines par cheveu et le taux d'albumine sérique.

— (E) Droite de corrélation.

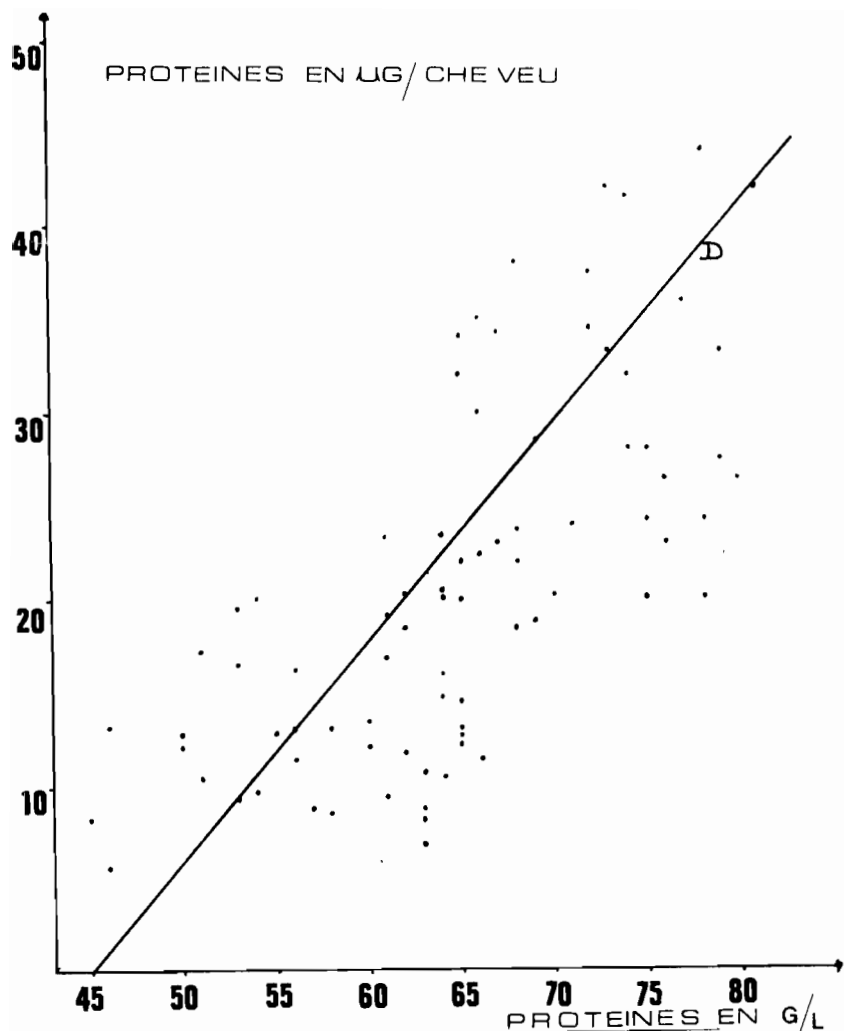
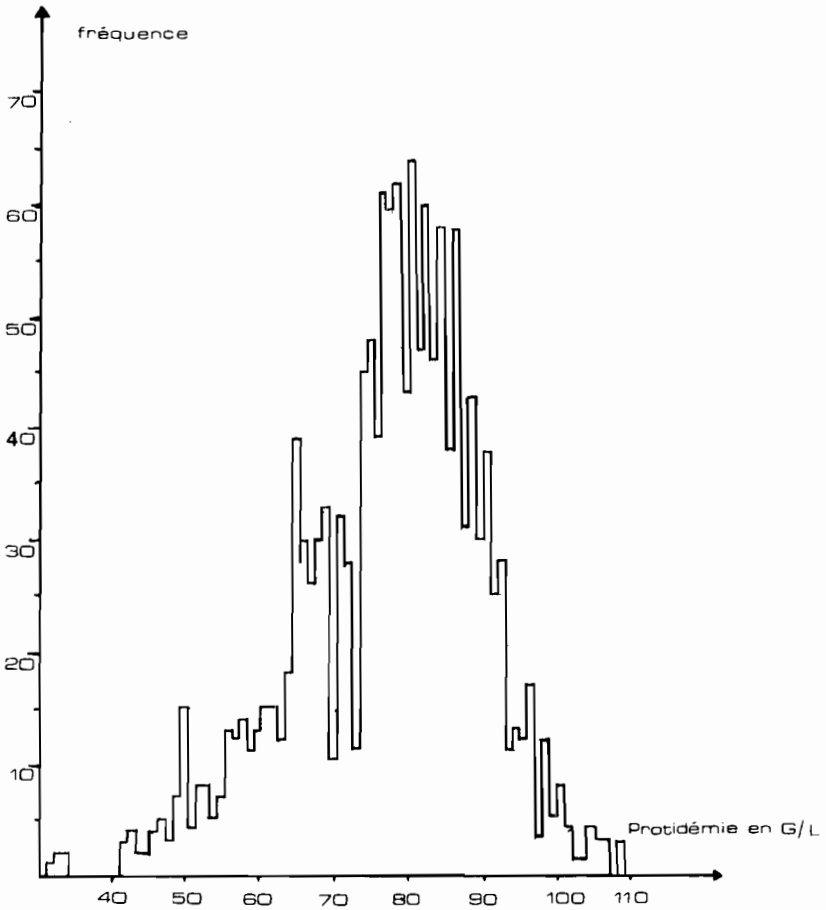


Fig. 2 : — Corrélation entre le taux de protéines par cheveu et le taux de protéines sériques.

— (D) Droite de corrélation.

droites D et E représentent les lignes moyennes de régression qui caractérisent ces relations. Elles sont de pente égale à $1,18 \mu\text{g}$ de protéines solubles/g d'albumine ou de protéines sériques. La valeur r est égale à 0,60 dans la figure 1 et de 0,56 dans la figure 2. Les valeurs correspondantes t montrent que r diffère de 0 très significativement dans les deux cas. Il existe donc entre le taux de protéines sériques et celui des protéines solubles du cheveu une liaison très significative.

A l'occasion de ce travail, nous avons réalisé une étude statistique de la teneur en protéines totales et en albumine du sérum chez le Malgache. L'histogramme 1 représente la distribution des taux des protéines sériques d'une population hospitalière de 890 sujets. La valeur moyenne de la protidémie calculée à partir de valeurs comprises entre 64 et 83 g/l est de $72,2 \pm 5,2$ g/l. De la même façon, nous avons déterminé le taux moyen de l'albumine sérique chez des sujets normaux : il est de $39,7 \pm 3,6$ g/l. Ceci nous permet de délimiter le seuil d'apparition de la carence protidique qui se situe en deçà d'une protidémie de 67 g/l et d'une albuminémie de 36 g/l.



Distribution de la protidémie dans une population hospitalière.

Après avoir classé les sujets en fonction de la protidémie et des limites que nous nous sommes fixées plus haut, nous avons pu calculer la valeur normale moyenne du taux des protéines solubles du cheveu qui est de $30,4 \pm 6,8 \mu\text{g}/\text{cheveu}$.

Si nous comparons les moyennes des valeurs du taux des protéines du cheveu des sujets sains et des sujets carencés, nous constatons une différence très significative. Les valeurs extrêmes trouvées chez les Malgaches carencés sont de l'ordre de $10 \mu\text{g}$ par cheveu pour des concentrations des protéines sériques égales ou inférieures à 49 g/l .

DISCUSSION

La valeur normale moyenne des protéines du cheveu déterminée par Crouse sur des sujets africains et américains est de $18,02 \pm 5,25 \mu\text{g}$ par cheveu. Elle ne se trouve ni influencée par le sexe, ni par l'âge, ni par la race. Dans les cas de malnutrition sévère, les valeurs sont très abaissées et varient de $1,5$ à $7,5 \mu\text{g}$ par cheveu. Chez le Malgache le taux normal moyen est de $30,4 \pm 6,8 \mu\text{g}$ par cheveu, et il existe entre le taux des protéines sériques et celui des protéines solubles du cheveu une liaison très significative. Les valeurs extrêmes observées en cas de carence profonde sont de l'ordre de $10 \mu\text{g}$ par cheveu. La disparité dans les résultats chez les sujets normaux reste inexpliquée. Nous ignorons si des variations normales peuvent se produire dans des conditions écologiques différentes.

Crouse et ses collaborateurs admettent implicitement que les protéines solubles des racines des cheveux sont synthétisées localement, probablement au niveau des cellules des gaines des cheveux. Notre opinion sur la question est différente. En effet, des études préliminaires ont permis de mettre en évidence des fractions analogues à celles du sérum. Ces protéines pourraient donc avoir une origine vasculaire.

Il ne fait plus de doute à l'heure actuelle que les protéines présentes dans les liquides interstitiels, en particulier dans ceux du derme, proviennent du sang. Des expériences à l'aide de protéines marquées injectées par voie intra-veineuse ont permis de conclure que certains capillaires perdent des protéines ; celles-ci reviennent ensuite dans la circulation générale par l'intermédiaire des vaisseaux lymphatiques et du canal thoracique. L'importance quantitative de la concentration extra-vasculaire des protéines plasmatiques est considérable : la masse des protéines extra-vasculaires en équilibre avec le plasma est au moins aussi grande sinon plus importante que celle présente dans les vaisseaux sanguins.

L'estimation des protéines des cheveux paraît plus fiable que le dosage des protéines plasmatiques pour dépister les états de déficience protidique : car

pour connaître la signification exacte des variations de la protidémie, il faut être éclairci sur la masse des protéines circulantes et le volume de l'eau du secteur vasculaire. C'est ainsi qu'une hypoprotidémie peut être masquée par une diminution de l'eau vasculaire. Par ailleurs, une hypoprotidémie peut être en rapport aussi bien avec une réduction de la masse des protéines circulantes qu'avec une hémodilution.

Enfin, si le taux des protéines solubles du cheveu renseigne sur la grandeur du pool global des protéines plasmatiques, on est en possession d'un moyen capable d'apprécier à sa juste valeur un déficit protidique de façon à le corriger par des mesures efficaces propices à une guérison rapide.

CONCLUSION

Il existe une corrélation hautement significative entre le taux des protéines solubles du cheveu et celui des protéines sériques. La teneur en protéines solubles du cheveu diminue parallèlement à celle des protéines sériques du sang. De plus, le dosage des protéines solubles du cheveu semble donner des renseignements sur la concentration des protéines plasmatiques dans les liquides interstitiels des tissus. Il s'agit donc d'une méthode qui permet de déceler et de mesurer une déficience protidique. Elle répond aux critères idéaux décrits au début de cet exposé pour les épreuves biochimiques utilisables sur le terrain. Il est bien entendu que la signification nutritionnelle des résultats ne pourra être pleinement dégagée qu'en les comparant avec les observations cliniques, anthropométriques, diététiques ou écologiques.

BIBLIOGRAPHIE

1. CROUNSE R.G., BOLLET A.J. et OWENS S. — *Nature*, 1970, 228, 465.
2. LOWRY O.H., ROSEBROUGH N.J., FARR A.L. et RANDALL R.J. — *J. Biol. Chem.*, 1951, 193, 265.
3. FLEURY P. et EBERHARD R. — *Ann. Biol. Clin.*, 1951, 9, 453 et 1954, 12, 180.