Zeitschrift: Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

Herausgeber: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Band: 23 (1967)

Artikel: Etude de la composition corporelle par dissection isotopique. II, Etude statistique des relations entre les diverses valeurs mesurées

Autor: Hoerni, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-307679

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: 05.07.2025

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

C.D.: 612.015.2:612.015.31

Etude de la composition corporelle par dissection isotopique

II. Etude statistique des relations entre les diverses valeurs mesurées

M. Hoerni

Par simplification, on peut considérer l'organisme comme constitué par un *solvant*, contenant en solution un certain nombre de *solutés*. L'organisme est donc assimilé schématiquement à un récipient contenant une certaine quantité d'eau. Ce récipient est lui-même partagé par une membrane semi-perméable en deux compartiments, extra- et intracellulaire. Le Na est le soluté cationique principal du secteur extracellulaire, le K celui de l'intracellulaire. La pression osmotique, supposée identique dans chacun de ces espaces, est proportionnelle à la concentration des solutés qui, par définition, est exprimée par la masse des solutés par unité de volume du solvant.

Si l'organisme est considéré comme un tout, il est logique de mettre en relation *l'eau totale* («total body water» = TBW) d'une part, et la somme des solutés d'autre part. Celle-ci peut être estimée par la somme des valeurs échangeables des deux cations principaux, le Na_e et le K_e. La relation entre l'eau totale, utilisée comme variable indépendante, et la somme des cations échangeables, est linéaire et montre un coefficient de corrélation excellent. Cette relation correspond à l'équation suivante (Fig. 1)

$$Na_e + K_e = 134{,}69 \times TBW + 137$$
$$p < 0{,}001,\ r = 0{,}979,\ N = 144.$$

Cette corrélation se vérifie pour les cas les plus extrêmes, les valeurs de l'eau totale variant entre 2,9 et 76,7 litres.

Edelman et coll. [3] avaient étudié en 1958 une autre relation entre la natrémie et le quotient $Na_e + K_e/TBW$. Cette équation met bien en évidence le rôle osmotique prépondérant du Na dans le liquide extracellulaire. Elle explicite d'autre part trois facteurs pouvant contribuer à la régulation de la natrémie. Cette équation, appliquée à nos cas personnels, se présente comme suit (Fig. 2):

$$Na_s = 0{,}624 \times \frac{Na_e + K_e}{TBW} + 50{,}3$$
$$p < 0{,}001,\ r = 0{,}746,\ N = 86.$$

Cette corrélation, quoique statistiquement significative, n'est pas très étroite. D'autre part, nos coefficients de régression sont assez différents de ceux obtenus par Edelman, probablement pour des raisons de méthodo-

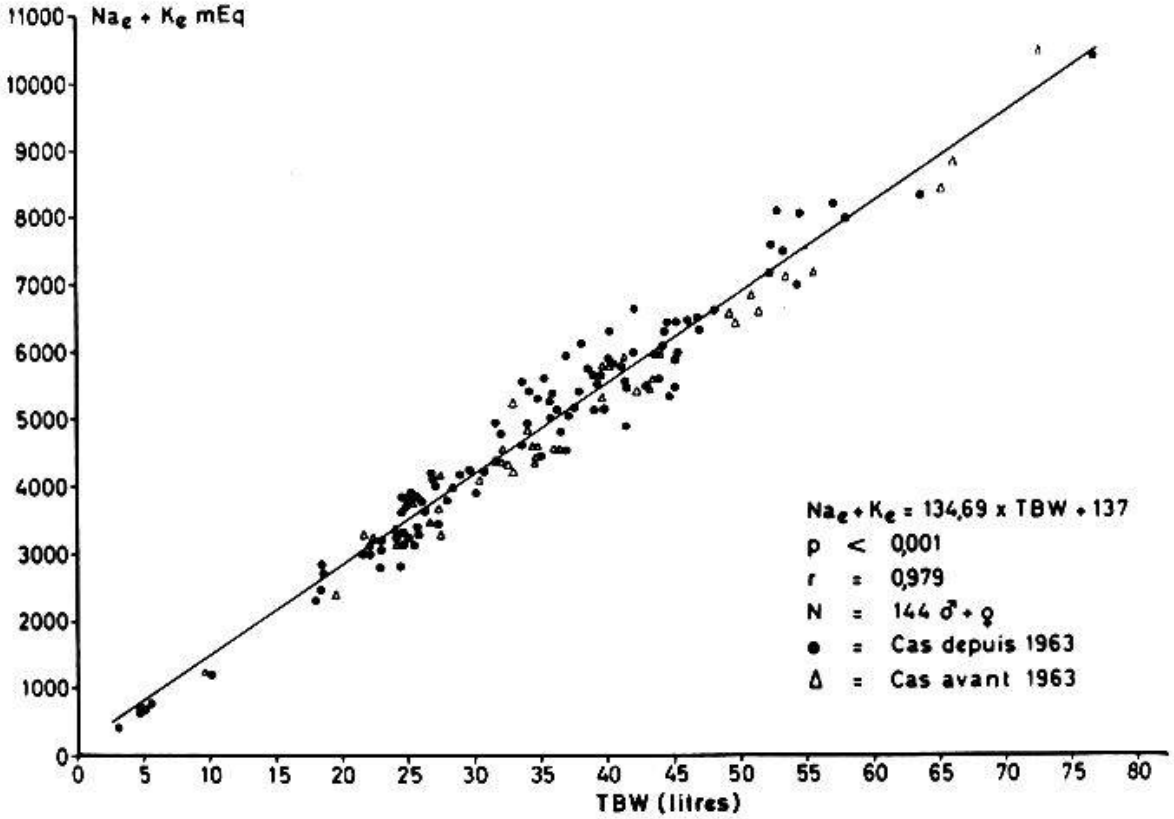

Fig. 1. Corrélation entre la somme des cations échangeables ($Na_e + K_e$) et l'eau totale (TBW) dans un groupe hétérogène de 144 malades.

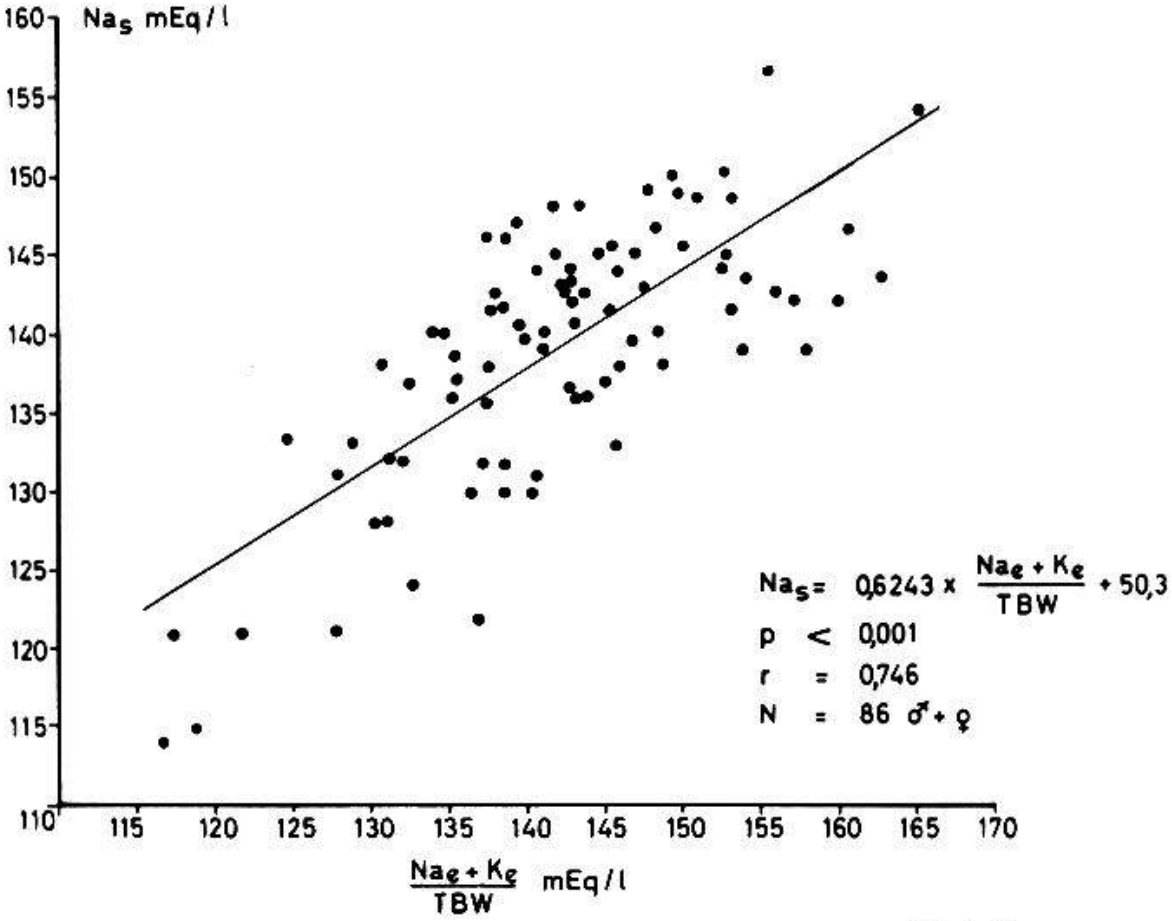

Fig. 2. Corrélation entre la natrémie Na_s et le quotient $\frac{Na_e + K_e}{TBW}$

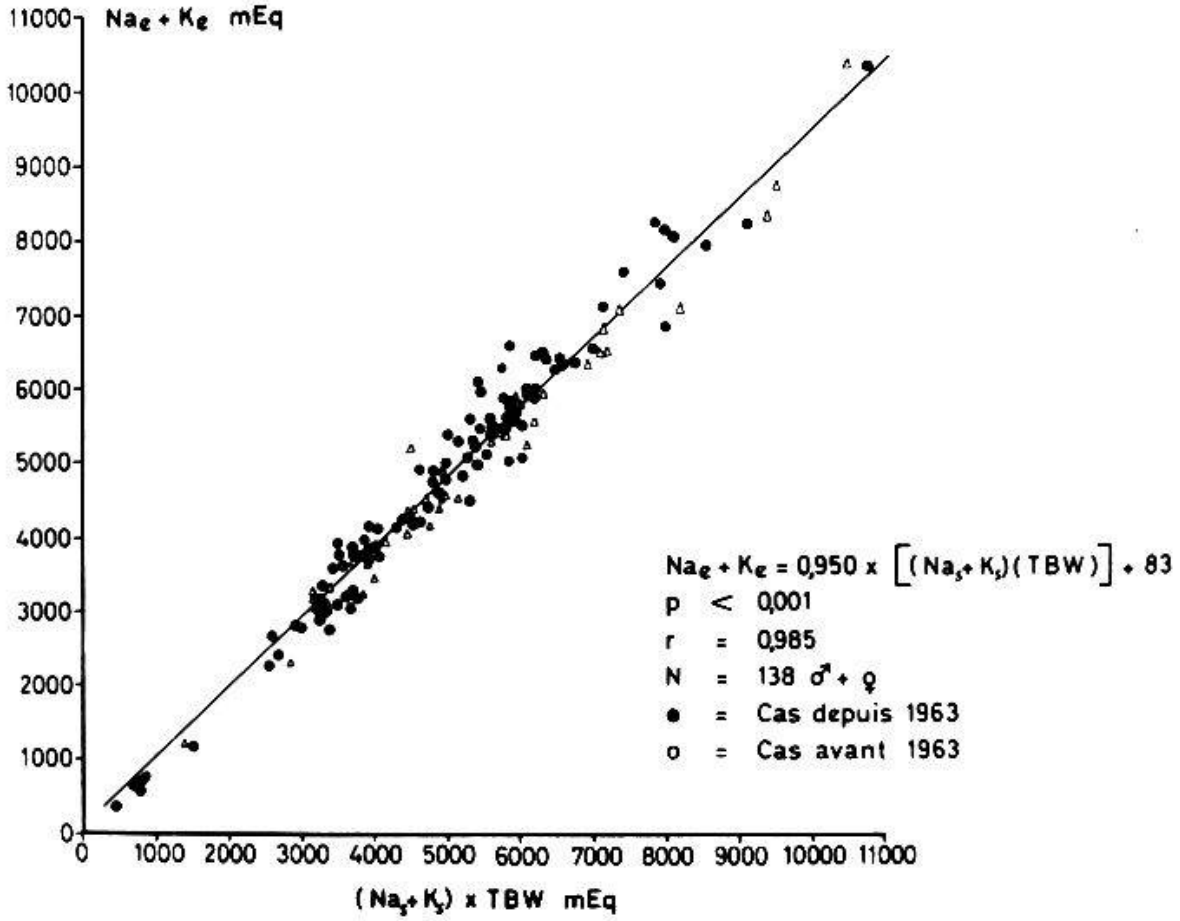

Fig. 3. Corrélation entre Na_e et K_e et le produit ($Na_s + K_s$) (TBW).

logie. D'autres relations, plus récemment décrites par BOLING et LIPKIND [1], constituent un perfectionnement de la formule d'EDELMAN. Nous décrirons deux de ces équations, appliquées aux cas étudiés par DE SOUSA et coll. [2]. Le quotient $Na_e + K_e$/TBW est considéré comme l'expression approximative de la concentration moyenne des cations dans l'eau totale de l'organisme. La concentration des cations dans le sérum est alors exprimée par la somme $Na_s + K_s$ (natrémie + kaliémie), donc d'une façon plus complète que dans la formule d'EDELMAN qui ne considère que la natrémie.

L'équation d'EDELMAN est transformée par BOLING de la façon suivante:

$$Na_s + K_s = b \times \frac{Na_e + K_e}{TBW} + a$$

Sous une expression différente, on obtient:

$$Na_e + K_e = b \times [(Na_s + K_s)\,(TBW)] + a$$

Soit pour nos cas personnels (Fig. 3):

$$Na_e + K_e = 0{,}950 \times [(Na_s + K_s)\,(TBW)] + 83$$
$$p < 0{,}001,\ r = 0{,}985,\ N = 138$$

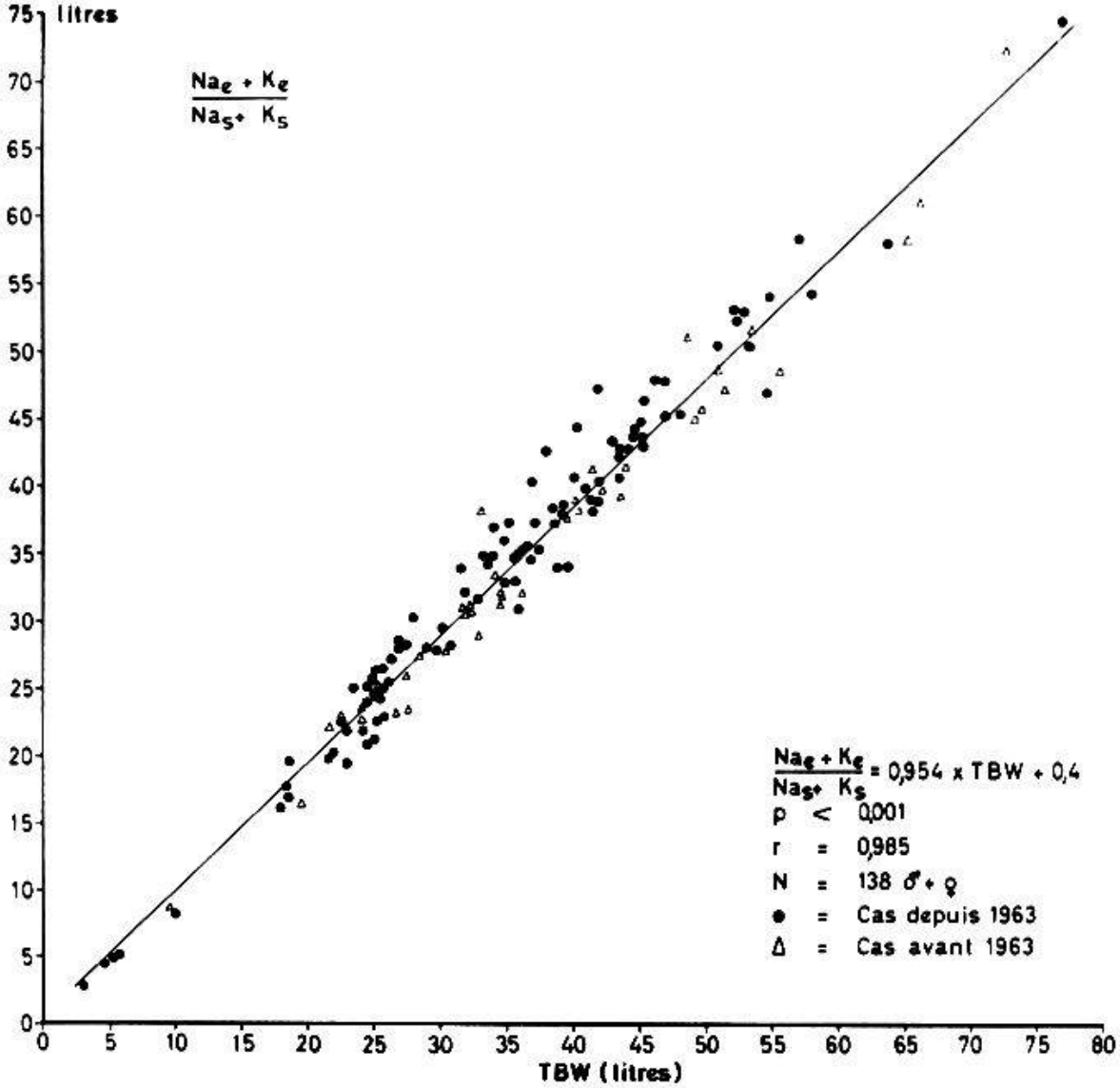

Fig. 4. Corrélation entre le quotient $\frac{Na_e + K_e}{Na_s + K_s}$ et l'eau totale.

Le coefficient de corrélation dans cette relation est excellent, presque voisin de l'unité. Le coefficient de régression est lui aussi très proche de 1, et le terme constant *a* très petit. En d'autres termes, cette équation exprime une relation d'identité presque parfaite entre le capital cationique total *mesuré* (membre de gauche) et ce même capital *calculé* au moyen du produit *eau totale* × *concentration cationique sérique*.

Une autre relation du même type dérive de la précédente:

$$\frac{Na_e + K_e}{Na_s + K_s} = b \times TBW + a$$

Avec les mêmes cas que précédemment, le calcul de la régression donne l'équation suivante (Fig. 4):

$$\frac{Na_e + K_e}{Na_s + K_s} = 0{,}954 \times TBW + 0{,}4$$

$$p < 0{,}001,\ r = 0{,}985,\ N = 138$$

Tableau 1

Comparaison des valeurs mesurées et des valeurs calculées chez un cirrhotique à deux moments de son évolution

	Valeurs mesurées		Valeurs calculées	
	20 févr. 1962	30 mars 1962	20 févr. 1962	30 mars 1962
$Na_c + K_c$	10 486	6 310	10 097	6 286
$\frac{Na_c + K_c}{Na_s + K_s}$	72,8	50,9	70,3	50,7

Ici également, la relation d'identité est excellente, car les coefficients de corrélation et de régression sont presque égaux à l'unité, et le terme constant négligeable. L'identité s'exprime ici entre l'eau totale *calculée* (membre de gauche) et l'eau totale *mesurée* (membre de droite).

On peut illustrer ces deux dernières équations en reprenant l'exemple du malade cirrhotique C.A. cité dans la partie I (Fig. 3). Le tableau 1 donne les valeurs mesurées d'une part et les valeurs calculées d'autre part au moyen de ces équations, à partir de l'eau totale, de la natrémie et de la kaliémie. La concordance est donc assez étroite; elle reflète le haut degré de corrélation de ces équations.

Résumé

La relation entre la natrémie et la somme des cations échangeables rapportée à l'eau totale, ainsi que les corrélations dérivées, permettent d'estimer l'osmolalité de l'ensemble des compartiments du milieu intérieur: cette osmolalité est ainsi considérée comme identique dans le liquide intra- et extracellulaire. Les variations de la tonicité d'un compartiment se répercutent dans tous les autres secteurs de la phase aqueuse. L'étude des troubles de l'osmolalité et de la composition cationique d'un compartiment donné doit donc tenir compte des divers facteurs pouvant influencer ces paramètres dans l'ensemble de la phase aqueuse, l'organisme étant considéré à cet égard comme une entité fonctionnelle.

Zusammenfassung

Das Verhältnis zwischen der Natriämie und der Summe der austauschbaren Kationen bezogen auf das Gesamtwasser, wie auch die daraus abgeleiteten Korrelationen erlauben die Bestimmung der Osmolalität der Gesamtheit der Kompartimente des inneren Milieus. Diese Osmolalität wird daher in der intra- und in der extracellulären Flüssigkeit als identisch betrachtet. Die Änderungen des osmotischen Drucks eines Kompartiments wirken sich in allen anderen Sektoren der wäßrigen Phase aus. Die Untersuchung der Störungen von Osmolalität und kationischer Zusammensetzung

eines gegebenen Kompartiments muß daher die verschiedenen Faktoren berücksichtigen, welche diese Parameter in der Gesamtheit der wäßrigen Phase beeinflussen können; der Organismus wird in dieser Hinsicht als eine funktionelle Einheit betrachtet.

Riassunto

La relazione fra la natremia e la somma di cazioni scambievoli, riportata all'acqua totale, come anche le correlazioni che ne derivano, permettono di stimare l'osmolalità dell'insieme dei compartimenti del centro interno: quest'osmolalità viene perciò considerata identica tanto nel liquido intra-, quanto in quello extracellulare. Le variazioni della tonicità d'un compartimento si ripercutono in tutti gli altri settori della fase acquea. Lo studio dei disturbi dell'osmolalità e della composizione cazionica d'un dato compartimento dovrà dunque tener conto dei diversi fattori capaci d'influenzare questi parametri nell'insieme della fase acquea, l'organismo essendo considerato in questo rispetto come un'entità funzionale.

Summary

Relation between natremia and the ratio of the exchangeable cations ($K_e + Na_e$) to total body water, as well as related correlations, gives an estimate of osmolality in the organism as a whole. The osmolality is thus considered identical in the extra- and intracellular compartment. Changes in osmolality in one compartment act on every other compartment of the aqueous phase. The study of alterations in osmolality and cationic partition in a given compartment should therefore take into account the several factors governing the composition of the entire organism, which in that regard is to be considered as a functional entity.

1. Boling E. A. et Lipkind J. B.: Body composition and serum electrolyte concentrations. J. appl. Physiol. *18*, 943 (1963).
2. de Sousa R., Busset R., Moser C., Collet R. et Hoerni M.: Corrélation entre sodium échangeable, potassium échangeable, eau totale et espace-brome (applications cliniques de la formule d'Edelman). Helv. med. Acta *31*, 623 (1964).
3. Edelman I. S., Leibman J., O'Meara M. P. et Birkenfeld L. W.: Interrelations between serum sodium concentration, serum osmolarity and total exchangeable sodium, total exchangeable potassium and total body water. J. clin. Invest. *37*, 1236 (1958).

Adresse de l'auteur: Dr M. Hoerni, Clinique Médicale Thérapeutique Universitaire, Hôpital Cantonal, 1200 Genève