

**REANIMATION ALIMENTAIRE ET EVALUATION DE
L'ETAT NUTRITIONNEL**

**VALIDITE DES MESURES ANTHROPOMETRIQUES POUR
SUIVRE, CHEZ LES MALADES HOSPITALISES,
L'EVOLUTION DE L'ETAT NUTRITIONNEL ET DES
COMPARTIMENTS CORPORELS DURANT LE RATTRAPAGE
NUTRITIONNEL**

Pedro Eladio Vázquez¹, Alain Mourey² et Denis Dupont³

Hôpital Cantonal Universitaire de Genève, Suisse

RESUME

La comparaison des mesures anthropométriques avec le potassium total (Kt), chez les patients en rattrapage nutritionnel avec un bilan d'azote positif, nous permet de dire que le poids (P), la circonférence du bras (CB), la circonférence musculaire moyenne du bras (CMMB) et les plis cutanés (PC) sont utiles pour suivre avec une précision acceptable, l'évolution de l'état nutritionnel et des compartiments corporels.

Manuscrito modificado recibido: 17-11-82.

- 1 Chef de Clinique à la Division de Gastroentérologie et Nutrition. Hôpital Cantonal Universitaire de Genève, Genève, Suisse. Adresse actuel du Dr. Vázquez: Lafinur 2932 Piso: 2o, Dto: C, 1425 Buenos Aires, Argentine.
- 2 Assitant au Laboratoire Central de Chimie Clinique, Hôpital Cantonal Universitaire de Genève.
- 3 Assitant en Nutrition Clinique à la Division de Gastroentérologie et Nutrition du même Hôpital.

INTRODUCTION

Etant donnée l'existence prouvée de différents degrés de malnutrition chez les malades hospitalisés (1, 2) et l'importance qu'a l'état nutritionnel vis à vis du déclenchement d'une maladie et la réussite ou l'échec d'une thérapeutique (3), il est devenu très important d'avoir une méthode qui nous permette d'évaluer l'état nutritionnel d'un malade et l'efficacité du traitement nutritionnel.

Durant très longtemps, les critères d'évaluation nutritionnelle étaient avant tout subjectifs. Il est alors nécessaire d'étudier les différents paramètres que la nutrition clinique peut utiliser et avec lesquels on peut "dissequer" l'être vivant, du point de vue nutritionnel, en deux grands compartiments: la masse maigre (MM), ou compartiment protidique, et le tissu adipeux (TA), ou compartiment énergétique, anhydre, ce qui résume l'expression du poids (P) à l'équation suivante:

$$P = MM + TA$$

L'effet d'une carence protéino-calorique (MPC) mettra l'être vivant en état "d'urgence nutritionnelle" (4), que l'on peut définir comme le moment où l'organisme utilise l'énergie tissulaire pour fournir l'énergie d'entretien métabolique. La fonte du capital protidique et du tissu adipeux va jouer un rôle fondamental dans l'évolution du malade. Il faut alors avoir, durant le rattrapage nutritionnel, des paramètres permettant d'évaluer l'évolution de ces deux compartiments et par là aussi, l'efficacité de la thérapeutique. L'anthropométrie soigneusement faite, permettra l'évaluation de ces deux compartiments nutritionnels.

Habituellement, en clinique, on utilise les protéines plasmatiques pour évaluer le status protidique, alors que l'on sait qu'elles ne représentent qu'une faible proportion de la réserve protidique totale à côté des protéines tissulaires, qu'elles ne peuvent donner qu'une idée éloignée de ce qui se passe dans l'intimité cellulaire (cf., marasme) (2, 5) et qu'elles dépendent très étroitement de la fonction hépatique. En outre, chez un homme de 70 kg, les protéines plasmatiques ne représentent que quelques 350 g, tandis que les protéines tissulaires représentent 11 kg (6 kg poids sec). Aussi nous faut-il tester plutôt la valeur des méthodes visant à évaluer les variations du compartiment protidique tissulaire. C'est dans ce but que nous avons comparé les données anthropométriques avec le potassium total (Kt) qui représente le plus

précisément la masse maigre (MM) (2, 6-8). K est un cation intracellulaire à 98^o/o, avec 75^o/o dans la masse cellulaire musculaire et les 23^o/o restant dans la masse cellulaire maigre non musculaire. En anthropométrie, la circonférence du bras (CB) et la circonférence musculaire moyenne du bras (CMMB), sont deux moyens de mesurer les variations de la masse musculaire (9); tandis que les plis cutanés (PC) nous donnent une idée des variations du tissu adipeux de surface (TAS), véritable couche de protection thermique et de réserve énergétique (10, 11).

Nous avons fait ce travail en pensant que la réanimation alimentaire est chaque jour plus répandue dans la clinique mais que les méthodes de son évaluation doivent être les plus simples possibles, puisqu'on ne dispose pas partout: ni des appareils ni des moyens nécessaires pour pratiquer les tests sophistiqués réputés pour leur précision.

MATERIEL ET METHODES

Notre travail porte sur 7 malades hospitalisés (Tableau 1); ils sont atteints d'une forme grave de malnutrition avec des aspects cliniques variés, et une assistance nutritionnelle a été nécessaire pour traiter la malnutrition en tant que facteur de leur état pathologique ou comme état associé.

Notre critère pour évaluer le degré d'atteinte de MM est la comparaison du Kt du malade mesuré à l'admission, avec le Kt qu'il devrait avoir selon son âge, sa taille et son sexe, et calculé d'après Boddy *et al.* (12):

$$\text{Hommes, Kt (mmoles)} = 53.02 \times \text{taille (cm)} - 9.74 \times \text{âge} - 5,305$$

$$\text{Femmes, Kt (mmoles)} = 33.63 \times \text{taille (cm)} - 7.73 \times \text{âge} - 2,727$$

Nous assumons que cette valeur théorique de Kt (exprimée en g dans le Tableau 1: Kt (g) calculé) correspond au 100^o/o de l'état nutritionnel que devrait avoir chacun des malades. Nous pouvons ainsi y comparer le Kt mesuré à la prise en charge et attribuer à chaque patient un ^o/o d'état nutritionnel qui définit le degré d'atteinte de la masse maigre par la malnutrition protéino-calorique (MPC) (Tableau 1).

Les paramètres anthropométriques ont été choisis selon les critères suivants: P est une mesure tridimensionnelle non spécifique (cf. oedème occulte) de rattrapage nutritionnel. CB et CMMB

TABLEAU 1
PRESENTATION DES MALADES A LA PRISE EN CHARGE

Patient	Taille (cm)	P (kg)	Age (années)	Sexe	Diagnostique	Kt (g) calculé	Kt (g) mesuré	o/o de l'état nutritionnel
1	175	40	64	M	MPC, bérubéri	130.99	89.00	67.94
2	171	62	37	M	Volvulus intestinal sur diverticule de Meckel, fistule postopératoire, MPC	132.98	120.30	90.46
3	149	26.4	61	F	Sténose de l'oesophage non néoplasique, MPC	61.79	42.8	69.27
4	176	60	22	F	Maladie de Crohn, anorexie, MPC	118.15	86.00	72.79
5	170	52.5	55	M	Sténose de l'oesophage, MPC	124.05	73.17	58.98
6	165	46.5	54	F	Polytraumatisme, anorexie, MPC	94.02	86.20	91.68
7	158	30.1	33	F	Anorexie mentale, MPC	90.55	62.25	68.75

MPC = Malnutrition protéino-calorique. o/o de l'état nutritionnel = $Kt \text{ mesuré} \times 100 / Kt \text{ calculé}$.

sont proportionnelles à la masse musculaire (mm) qui correspond à environ 750/o de MM; en accord avec la littérature (2, 9-11), nous pensons que CB et CMMB permettent d'évaluer la croissance tissulaire aussi bien de MM que de mm, avec la réserve suivante: la masse musculaire (mm) est affectée différemment selon la forme clinique de malnutrition (kwashiorkor, marasme ou modalités intermédiaires); cependant, ici, nous essayons d'évaluer le rattrapage et seules les variations de mm au cours du traitement ont de l'importance. PC ne représente rien d'autre que TAS. Il est impossible d'en extrapoler la graisse totale avec les tables de Durnin et Kahaman (13), car elles ne sont pas adaptées à une population gravement malnourrie.

Les déterminations ont été faites à 0 jours (just avant le début du traitement nutritionnel) et à environ 21 jours de traitement nutritionnel.

Les paramètres de l'état nutritionnel sont: le poids (P), la taille (T), la circonférence du bras (CB), la circonférence musculaire moyenne du bras (CMMB) et les plis cutanés (PC) pour l'anthropométrie et Kt comme point de référence biochimique. Tous les malades étaient en bilan positif d'azote (Tableau 2).

1. *Déterminations Anthropométriques*

Le même observateur les faisait trois fois de suite puis prenait la moyenne, pour limiter autant que possible les variations de mesure. CB est mesurée au moyen d'un ruban métrique selon la technique de Jelliffe (10). CMMB est obtenue de la façon suivante (10):

$$\text{CMMB} = \text{CB} - \pi \text{PC (tricipital)}$$

CB et CMMB sont exprimées en cm

Les PC sont: bicipital, tricipital, sous-scapulaire et supra-iliaque, ce dernier pris au niveau de l'épine iliaque antéro-supérieure droite; les PC sont évalués au moyen d'un compas de Harpenden avec une précision de ± 0.1 mm. Comme paramètre de TAS, nous utilisons toujours la somme de 4PC (Σ PC).

2. *Déterminations Biochimiques*

Le bilan d'azote a été effectué par dosage de l'azote selon Kjeldahl (14) sur des collectes de trois jours de selles et d'urines et

TABLEAU 2

BILANS D'AZOTE

Patient numéro	Bilans d'azote	Duré de traitement (jours)		
		0	7	21
1	Apport	16.49	16.49	16.49
	Pertes	10.93	11.35	18.61
	Bilan	5.56	5.14	- 2.12
2	Apport	16.49	16.49	16.49
	Pertes	10.38	13.93	9.81
	Bilan	6.11	2.56	6.68
3	Apport	10.78	13.65	13.65
	Pertes	2.91	4.66	9.27
	Bilan	7.87	8.99	4.38
4	Apport	13.65		13.65
	Pertes	7.45		11.72
	Bilan	6.2		1.93
5	Apport	5.68	9.1	9.1
	Pertes	3.83	3.41	4.53
	Bilan	1.85	5.69	4.57
6	Apport	7.84	15.7	15.7
	Pertes	8.58	11.05	10.31
	Bilan	- 0.74	4.65	5.39
7	Apport	11.94	5.68	14.29
	Pertes	4.58	4.43	6.26
	Bilan	7.36	1.25	8.03

par calcul de l'apport azoté; ceci à la prise en charge, après 7 jours de traitement et à 21 jours (Tableau 2).

Kt est obtenu à partir de la mesure de l'isotope 40 de K dans un Whole Body Counter qui répond au design de Miller (15). Le temps de comptage est de 20 minutes. Cette méthode est non

invasive puis qu'elle est basée sur la mesure de la radioactivité émise naturellement par ^{40}K qui constitue le 0.018^o/o du K existant dans la nature. La mesure est précise à $\pm 5\%$. On peut facilement relier MM à Kt par la formule de Forbes et Hirsch (7):

$$\text{Hommes: MM} = \text{Kt}/0.039102 \times 68.1$$

$$\text{Femmes: MM} = \text{Kt}/0.039102 \times 64.2$$

où MM est exprimée en kg et Kt en g. Avec MM dérivée de K (MM(K)) selon Forbes et Hirsch, on peut évaluer le tissu adipeux total (TAt) en la retranchant de P.

3. *Apport Journalier*

Le rattrapage nutritionnel a été fait par voie parentérale et/ou entérale par sonde nasogastrique (en alternance ou simultanément). L'alimentation parentérale a été réalisée avec le système Nutriflex[®] 32/750 (Vifor SA, Genève, Suisse) qui consiste en un récipient en PVC souple à deux compartiments et qui permet l'administration simultanée d'acides aminés, de glucose et d'électrolytes. Selon les cas des apports supplémentaires d'acides aminés ont dû être assurés à l'aide d'Aminoflex[®] (Vifor SA, Genève, Suisse). En plus, on a utilisé l'apport parentéral de lipides (Intralipid[®], Vitrium, AB S-102 24 Stockholm).

L'apport moyen était de 0.27 g d'azote protidique/kg/jour et de 50 kcal/kg/jour.

RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont présentés dans le Tableau 3 et sont analysés selon le schéma suivant (Tableau 4):

1) Un Students't test pour déterminer statistiquement si les variations enregistrées entre 0 et 21 jours sont significatives ou pas.

2) Un test de corrélation linéaire pour voir quels paramètres suivent la même évolution de 0 à 21 jours de traitement.

3) Un test de corrélation pour voir quels paramètres sont associés parmi les différents malades à 0 et 21 jours.

Dans le Tableau 1, on peut voir que Kt mesuré à la prise en charge est toujours inférieur à Kt de référence, calculé selon l'âge, la taille et le sexe (12); un test de t confirme une atteinte signifi-

TABLEAU 3

RESULTATS

Paramètres	P (kg)	CB (cm)		CMMB (cm)		PC (mm)		Kt (g)		o/o de l'état nutritionnel		Rattrapage nutritionnel o/o de 0 à 21	MM (K) (kg)		TAt (kg)			
		0	21	0	21	0	21	0	21	0	21		0	21	0	21		
1	VN	40.00	43.80	16.80	17.50	16.07	16.55	12.37	15.00	89.00	105.13	67.94	80.26	12.32	33.42	39.48	6.58	4.32
	o/o	100.00	109.50	100.00	104.17	100.00	102.99	100.00	121.26	100.00	118.12				100.00	118.11	100.00	65.65
2	VN	62.00	68.20	25.00	26.50	22.80	24.20	25.00	30.40	120.30	137.00	90.46	103.20	12.56	45.18	51.45	16.82	16.75
	o/o	100.00	110.00	100.00	106.00	100.00	106.14	100.00	121.60	100.00	113.88				100.00	113.86	100.00	99.58
3	VN	26.40	31.20	14.77	16.00	13.45	14.60	12.07	15.68	42.80	59.60	69.27	96.46	27.19	17.05	23.74	9.35	7.46
	o/o	100.00	118.18	100.00	108.33	100.00	108.55	100.00	129.91	100.00	139.25				100.00	139.26	100.00	79.79
4	VN	60.00	65.00	23.10	26.00	19.48	22.23	42.70	47.00	86.00	102.00	72.79	86.33	13.54	34.26	40.63	25.74	24.37
	o/o	100.00	108.33	100.00	112.55	100.00	114.12	100.00	110.07	100.00	118.60				100.00	118.60	100.00	94.68
5	VN	52.50	57.90	22.10	23.00	18.48	18.85	27.30	28.40	73.17	83.60	58.98	67.39	8.41	27.48	31.39	25.02	26.51
	o/o	100.00	110.29	100.00	104.07	100.00	102.00	100.00	104.03	100.00	114.25				100.00	114.26	100.00	105.96
6	VN	46.50	49.50	21.00	22.00	19.64	20.61	13.01	17.18	86.20	96.00	91.68	102.11	10.43	34.34	38.24	12.16	11.26
	o/o	100.00	106.45	100.00	104.76	100.00	104.94	100.00	132.05	100.00	111.37				100.00	111.36	100.00	92.60
7	VN	30.10	35.50	15.70	17.40	15.19	16.70	6.40	8.86	62.25	80.33	68.75	88.71	19.96	24.80	32.00	5.30	3.50
	o/o	100.00	117.94	100.00	110.83	100.00	109.94	100.00	138.44	100.00	129.04				100.00	129.04	100.00	66.04

VN = Valeur numérique.

o/o de l'état nutritionnel = $Kt \text{ mesuré} \times 100 / Kt \text{ calculé}$; $Kt \text{ calculé} = Kt \text{ selon l'âge, la taille et le sexe (Boddy } et \text{ al.)}$.

TABLEAU 4

ANALYSE DES RESULTATS

1) *Signification des variations observés de 0 à 21 jours (t test)*

P	n = 7	t = 11.79	p < 0.001
Kt	n = 7	t = 11.87	p < 0.001
MM (K)	n = 7	t = 11.51	p < 0.001
Atteinte de MM	n = 7	t = 5.56	0.01 > p > 0.001
CB	n = 7	t = 5.07	0.01 > p > 0.001
CMMB	n = 7	t = 4.10	0.01 > p > 0.001
ΣPC	n = 7	t = 6.27	p < 0.001
TAt	n = 7	t = 1.96	NS

2) *Corrélation d'évolution de 0 à 21 jours*

P-Kt	n = 7	r = 0.914	p < 0.01
P-CB	n = 7	r = 0.883	p < 0.01
P-CMMB	n = 7	r = 0.816	0.05 > p > 0.02
P-ΣPC	n = 7	r = 0.803	0.05 > p > 0.02
CB-CMMB	n = 7	r = 0.975	p < 0.01
CB-Kt	n = 7	r = 0.904	p < 0.01
CMMB-Kt	n = 7	r = 0.888	p < 0.01
ΣPC-Kt	n = 7	r = 0.787	0.05 > p > 0.02

3) *Association des paramètres à la prise en charge*

P-Kt	n = 7	r = 0.811	0.05 > p > 0.02
P-CB	n = 7	r = 0.978	p < 0.01
P-CMMB	n = 7	r = 0.929	p < 0.01
P-ΣPC	n = 7	r = 0.816	0.05 > p > 0.02
CB-CMMB	n = 7	r = 0.961	p < 0.01
CB-Kt	n = 7	r = 0.781	0.05 > p > 0.02
CMMB-Kt	n = 7	r = 0.890	p < 0.01
ΣPC-Kt	n = 7	r = 0.389	NS

4) *Association des paramètres à 21 jours*

P-Kt	n = 7	r = 0.756	0.05 > p > 0.02
P-CB	n = 7	r = 0.976	p < 0.01
P-CMMB	n = 7	r = 0.926	p < 0.01
P-ΣPC	n = 7	r = 0.839	0.02 > p > 0.01
CB-CMMB	n = 7	r = 0.960	p < 0.01
CB-Kt	n = 7	r = 0.705	NS
CMMB-Kt	n = 7	r = 0.821	0.05 > p > 0.02
ΣPC-Kt	n = 7	r = 0.422	NS

NS = Non significatif.

cative de la masse maigre (MM) chez tous nos malades ($0.01 > p > 0.001$). Comme nous l'avons mentionné plus haut, Kt est notre critère de référence pour apprécier la valeur de l'anthropométrie. A partir de la mesure de Kt, il est possible d'évaluer la masse maigre (MM(K)) et par extrapolation le tissu adipeux total (TAt) qui est égal à: $P-MM(K)$ (7, 8, 16). Il faut cependant être prudent lorsqu'on évalue MM(K) car la corrélation entre Kt et MM n'est pas tout à fait la même chez l'homme adulte en état de malnutrition que chez l'homme normal auquel s'applique la formule de Forbes et Hursch (7); probablement, la différence d'hydratation intracellulaire en est la cause première (17-19). Il est préférable de travailler avec Kt plutôt qu'avec MM(K) et nous n'avons utilisé cette dernière que pour calculer TAt. Dans ce travail, la valeur de Kt comme représentant de la masse maigre est renforcée par le bilan positif d'azote, garantie de la bonne utilisation de l'apport d'acides aminés, ce qui implique la croissance tissulaire ou, en d'autres termes, le rattrapage nutritionnel.

Variations des Paramètres de 0 a 21 Jours de Traitement Nutritionnel

La croissance tissulaire attendue selon le bilan positif d'azote est mise en évidence de façon significative par l'augmentation de Kt ($p < 0.001$). MM(K) dérivée de la mesure de Kt montre aussi une augmentation très nette ($p < 0.001$) et de même tous les paramètres mesurés directement: P ($p < 0.001$), CB et CMMB ($0.01 > p > 0.001$) et ΣPC ($p < 0.001$). Seul TAt calculé d'après MM(K) ne varie pas significativement sur 21 jours de traitement nutritionnel, ce qui est en accord avec la littérature la plus récente (20, 21). On admet en général que TAt se rattrape globalement plus tard que MM, dès que les besoins en énergie nécessaires pour reconstruire la masse maigre ont diminué et qu'une fraction de l'énergie de l'apport peut alors être stockée sous forme de TA, composante essentielle du compartiment énergétique (11, 20). Cependant, TAS, dont le paramètre anthropométrique est ΣPC , augmente: ceci s'explique par une probable redistribution qui affecte TAt dès le début du rattrapage nutritionnel, en vue de reformer TAS, tissu d'isolation thermique qui a diminué au cours de la malnutrition et a subi une modification de sa répartition. Il faut signaler en outre que la quantité et la distribution de TAt sont fortement affectées par l'âge, le sexe, la maladie et l'état nutritionnel (20, 21). Dans notre travail, nous voyons que

TAt = P-MM(K) ne varie pas de façon significative et qu'il peut même diminuer au cours du rattrapage nutritionnel; néanmoins, il faut regarder cela dans les limites de la validité de calcul de MM(K).

Evolution des Paramètres, Analyse Comparative

Pour comparer l'évolution des paramètres, il faut tout d'abord exprimer cette évolution en $\%$ de la valeur à la prise en charge, à laquelle nous attribuons le 100%. Il faut ensuite considérer ce que signifie chaque donnée: P et Kt ont une valeur tridimensionnelle, alors que CB, CMMB et Σ PC doivent être rapportées au poids et à la taille (ici le poids à la prise en charge) de façon à balancer la variation biologique individuelle et à leur donner ainsi leur caractère unidimensionnel réel. P et Kt évoluent de manière comparable au cours du traitement ($p < 0.01$) et l'on peut dire, si l'on admet que TAt ne varie pas dans notre population, que l'augmentation de P est une augmentation de MM. Les expressions anthropométriques de MM, CB et CMMB ont une évolution associée à celle de Kt ($p < 0.01$) et associée à celle de P ($p < 0.01$ pour CB et $0.05 > p > 0.02$ pour CMMB). Σ PC, expression anthropométrique de TAS, a un rattrapage associé à celui de Kt et par conséquent à celui de P ($0.05 > p > 0.02$).

Les deux mesures de la masse musculaire, CB et CMMB ont une évolution identique, $r = 0.975$ ($p < 0.01$).

Ces résultats tendent à indiquer que, lors des trois premières semaines de rattrapage nutritionnel, la prise de poids observée est due avant tout à la croissance de la masse maigre et l'augmentation de TAS renforce l'hypothèse de la redistribution de TAt. Les mesures anthropométriques permettent de déceler ces phénomènes.

Corrélations Transversales Avant et Après le Traitement

L'intérêt d'une étude de corrélation transversale est de connaître le rapport que les déterminations anthropométriques qui les représentent ont entre elles. Kt est proportionnel à P avant et après le traitement ($0.05 > p > 0.02$), ainsi que CB et CMMB ($p < 0.01$). La corrélation entre CMMB et Kt n'est pas la même avant le traitement ($p < 0.01$) et après ($0.05 > p > 0.02$), mais Kt représente la masse cellulaire maigre musculaire et non musculaire (viscérale), qui sont affectées chacune différemment selon le degré et le type clinique de malnutrition. Il en va de même pour

CB et Kt, ($0.05 > p > 0.02$ avant le traitement et NS après), d'autant plus que CB est affectée par PC tricépitale qui augmente au cours du rattrapage mais est aussi fonction des nombreux facteurs influençant le compartiment adipeux (11, 20). Il n'y a d'ailleurs pas de proportionnalité entre Kt et Σ PC ni avant ni après le traitement, alors qu'il y en a une entre P et Σ PC ($0.05 > p > 0.02$ avant et $0.02 > p > 0.01$ après). On peut déduire de ceci qu'il n'y a pas de proportionnalité entre TAS et MM. De nouveau, CB et CMMB sont en étroite corrélation avant et après le traitement ($p < 0.01$).

En résumé, au cours du rattrapage nutritionnel, le rattrapage du compartiment protidique (ou MM) est prioritaire et indépendant vis-à-vis du compartiment énergétique (ou TAt) qui ne montre qu'une redistribution en faveur de TAS.

L'augmentation du poids est avant tout l'expression de la croissance de MM, ce que corroborent CB et CMMB dont le comportement est suffisamment parallèle pour qu'il soit possible d'utiliser indifféremment l'une ou l'autre lorsque l'on cherche à évaluer MM et son évolution.

CONCLUSION

On a traité une population atteinte d'une forme grave de malnutrition. L'efficacité et l'impact de l'apport nutritionnel sont mis en évidence par les variations, statistiquement significatives, des déterminations cliniques et de laboratoire.

Le bilan d'azote positif (Tableau 2) et l'augmentation significative du Kt sont des données sans équivoque du rattrapage nutritionnel: bonne utilisation nette de protéines (UNP), ainsi que de l'apport d'acides aminés, et de la récupération de la masse tissulaire perdue. Le rattrapage du compartiment protidique est prioritaire tandis que le compartiment énergétique ne subit qu'une redistribution en faveur du tissu adipeux de surface (TAS).

La mesure hebdomadaire de la CB liée à un contrôle journalier de l'évolution pondérale se révèle être particulièrement intéressante pour connaître la qualité du rattrapage nutritionnel, lorsque les moyens de contrôle plus sophistiqués ne sont pas disponibles (whole-body-counter, bilan d'azote, etc.).

Dans la mesure où il n'y a pas d'œdème pour tromper ses déterminations, l'anthropométrie peut sans doute rendre un grand service pour évaluer le résultat d'une réanimation alimentaire. En

outré, l'anthropométrie se signale par sa simplicité pratique, sa précision acceptable lorsqu'elle est soigneusement faite et son respect du malade; le fait qu'elle ne coûte pratiquement rien n'est pas négligeable à l'heure actuelle.

SUMMARY

NUTRITIONAL REHABILITATION AND ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS

VALIDITY OF ANTHROPOMETRIC MEASURES FOR MONITORING CHANGES IN THE NUTRITIONAL STATUS AND BODY COMPARTMENTS OF HOSPITALIZED PATIENTS DURING NUTRITIONAL CATCH-UP

A population suffering from a serious form of malnutrition was examined. The effectiveness of nutritional rehabilitation is demonstrated by the statistically significant changes observed in clinical and laboratory indicators.

Several anthropometric measurements related to nutritional status are also compared with total body potassium (TBK) in patients with a positive nitrogen balance during the process of nutritional rehabilitation.

It is concluded that weight (W), arm circumference (AC), middle arm muscle circumference (MAMC) and skinfold thickness (ST) measures are useful, and sufficiently accurate and precise to follow the evolution of nutritional status and body compartments.

REMERCIEMENTS

Nous remercions pour leur collaboration les Professeurs A. Müller (Département de Médecine), E. Loizeau (Division de Gastroentérologie et Nutrition) et A. Donath (Division de Médecine Nucléaire), et le Docteur Roth (Laboratoire Central de Chimie Clinique), et pour leur appui: Vifor (Genève, Suisse) et le "stiftung zur Förderung der Ernährungsforschung in der Schweiz".

BIBLIOGRAPHIE

1. Bistrian, B. R., G. L. Blackburn & N. S. Scrimshaw. Malnutrition: cellular immunity in the hospitalized patients. *Abs. Clin. Res.*, 21: 972, 1973.

2. Waterlow, J. C. & A. E. Harper. Assessment of Protein Nutrition. In: **Total Parenteral Nutrition: Premises and Promises**. H. Ghadimi (Ed.). New York, N. Y., John Wiley & Sons, 1975.
3. Vázquez, P. E. Comment évaluer l'état nutritionnel d'un malade au cabinet médical. **Med. et Hyg.**, **39**: 293-295, 1981.
4. Vázquez, P. E. L'urgence nutritionnelle et son évaluation en médecine interne. **Revue Suisse Praxis de Médecine**, Nr. **32**: 1391, 1981.
5. Forse, R. A. & H. M. Shizgal. Serum albumin and nutritional status. **Parenteral and Enteral Nutrition**, **4**: 5, 450-454, 1980.
6. Shizgal, H. M. The use of body composition measurements to assess the efficacy of parenteral nutrition. In: **Advances in Parenteral Nutrition**. I.D.A. Johnston (Ed.). England, MTP Press, 1978.
7. Forbes, G. B. & J. B. Hursch. Age and sex trends in lean body mass calculated from ^{40}K measurements: with a note on the theoretical basis for the procedure. **Ann. N. Y. Acad. Sci.**, **110**: 225, 1963.
8. Goode, A. W. & T. Hawkins. The use of ^{40}K counting and its relationship to other estimates of lean body mass. In: **Advances in Parenteral Nutrition**. I.D.A. Johnston (Ed.). England, MTP Press, 1978.
9. Standard, K. L., V. G. Willis & J. C. Waterlow. Indirect indicators of muscle in malnourished infants. **Am. J. Clin. Nutr.**, **7**: 271, 1959.
10. Jelliffe, D. B. **The Assessment of the Nutritional Status of the Community**. Geneva, WHO, 1966 (Monograph Series No. 53).
11. Alleyne, G. A. O., R. W. Hay, D. Picou, J. P. Stanfield & R. G. Whitehead. **Protein-Energy Malnutrition**. London, Ed. Arnold, 1977.
12. Boddy, K., *et al.* Measurement of total body potassium with a shadow shield whole body counter: calibration and errors. **Phys. Med. Biol.**, **16**: 275, 1971.
13. Durnin, J. V. & M. M. Rahaman. The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. **Brit. J. Nutr.**, **21**: 681, 1967.
14. Archibald, R. M. Nitrogen by Kjeldahl method. **Standard Methods of Clinical Chemistry**. Vol. II. New York, N. Y. Academic Press Inc., 1958.
15. Miller, C. E. An experimental evaluation of multiple crystal arrays and simple crystal techniques. **Proceeding of the Sympos. on Whole-Body-Counting, Vienna, 1962**, p. 81-120.
16. Talso, P. J. Exchangeable potassium as a parameter of body composition. **Metabolism**, **9**: 456, 1960.
17. Gopalan, C. P. S., P. S. Venkatachalam & S. G. Srikantia. Body composition in nutritional edema. **Metabol. Clin. Exptl**, **2**: 335, 1953.
18. Moore, F. D., J. D. Olesen, H. McMurrey, V. Parker, M. R. Ball & C. M. Boyden. **The Body Cell Mass and Its Supporting Environment**. Phila-

- delphia, W. B. Saunders, 1963, p. 22.
19. Bernard, R. W. & W. M. Stahl. Total body potassium as a guide to parenteral alimentation. *Ann. Surg.*, **178**: 559, 1973.
 20. Barac Nieto, M., G. B. Spurr, D. H. Lotero, M. G. Maksud & H. W. Dahners. Body composition during nutritional repletion of severely undernourished men. *Am. J. Nutr.*, **32**: 981-991, 1979.
 21. Barac Nieto, M., G. B. Spurr, H. Lotero & M. G. Maksud. Body composition in chronic undernutrition. *Am. J. Clin. Nutr.*, **31**: 23-40, 1978.