

**LA PRATIQUE DE L'ALIMENTATION PARENTÉRALE**

P. PARIS, F. MATHOT, P. DAMAS, C. TELLIER

*Extrait de la Revue médicale de Liège, 1983, Vol. XXXVIII, n° 3*

## LA PRATIQUE DE L'ALIMENTATION PARENTÉRALE

P. PARIS<sup>(1)</sup>, F. MATHOT<sup>(2)</sup>, P. DAMAS<sup>(1)</sup>, C. TELLIER<sup>(1)</sup>

### INTRODUCTION

De même que la fonction rénale peut être assurée par un rein artificiel, la fonction digestive peut être suppléée par l'alimentation parentérale. Celle-ci se discute lorsque l'utilisation de la voie digestive est impossible, insuffisante, voire non souhaitée, ce qui est le cas après chirurgie abdominale lourde, dans les syndromes de dénutrition et de malabsorption, dans les états hypercataboliques et lors de fistule pancréatique ou digestive. En pédiatrie, l'alimentation parentérale est fréquemment utilisée, notamment chez les prématurés (1).

La technique consiste à administrer, dans un volume d'eau correspondant aux besoins quotidiens, une ration alimentaire complète. Celle-ci comprend, outre un apport calorique, des acides aminés, des électrolytes ainsi que des vitamines, des oligoéléments et des acides gras essentiels. Les nutriments, équivalents élémentaires des aliments, représentent une charge osmotique importante qui doit être perfusée dans une veine centrale.

Si ce type d'alimentation comporte des risques métaboliques et infectieux, ils ne doivent pas être exagérés. Les complications métaboliques peuvent être évitées par une surveillance biologique adéquate. Un nursing soigneux limite à 3 % le nombre de cathéters infectés. Certains cathéters ont d'ailleurs été utilisés sans complications pendant plus d'une année à domicile chez des patients qui avaient subi une résection intestinale étendue.

Cet article concerne plus particulièrement les patients adultes.

### LES BESOINS NUTRITIONNELS

#### A. Les acides aminés.

Pour maintenir l'organisme en état stable,

l'alimentation doit fournir une quantité équivalente aux acides aminés catabolisés.

En alimentation parentérale, on admet comme besoin minimal d'acides aminés cristallisés, pour un adulte au métabolisme normal, 0,4 g/kg/jour. Un malade en phase aiguë a des besoins plus importants qui se situent entre 1 et 2,5 g/kg/jour (2, 3).

De façon moins schématique, la quantité d'acides aminés à fournir peut être estimée à partir de l'urée éliminée. Un g d'azote est contenu dans 2,2 g d'urée et 6,25 g de protéine. Les pertes d'azote non uréique étant évaluées à 2 g/jour, en alimentation parentérale, les besoins sont exprimés en g d'acides aminés/jour

$$= \left( \frac{\text{urée urinaire de 24 h}}{2,2} + 2 \right) \times 6,25 \quad (4).$$

Les acides aminés essentiels doivent représenter au moins un quart de l'apport total. L'apport de chaque acide aminé essentiel doit être suffisant sinon celui-ci agit comme facteur limitant de la synthèse protéique. Des mélanges enrichis en acides aminés branchés (Val, Leu, Ile) ont été proposés pour traiter les encéphalopathies des insuffisants hépatiques (5).

#### B. L'apport énergétique.

Les besoins énergétiques sont difficiles à apprécier. De façon indicative, on estime qu'un patient soumis à une chirurgie mineure a besoin de 28 kcal/kg/jour, un patient traumatisé de 34 kcal/kg/jour, un patient septique de 42 kcal/kg/jour. Un brûlé grave nécessiterait 54 kcal/kg/jour (6).

Une autre manière d'estimer les besoins caloriques consiste à fournir les calories proportionnellement à la quantité d'acides aminés calculée précédemment en suivant la règle de 150 kcal/g d'azote. Cet apport énergétique est nécessaire pour permettre une synthèse protéique (7).

La tendance actuelle est de fournir un apport calorique constitué de glucides et de lipides dans des proportions comparables à l'alimentation normale, soit 25 % des calories lipidiques (8).

(1) Assistant, Université de Liège, Service d'Anesthésiologie (Pr. M. Lamy).

(2) Pharmacien, Hôpital du Petit Bourgogne, Liège.

Le glucose est la source calorique la plus utilisée parce qu'il est physiologique, peu coûteux et que la glycémie est facile à suivre en pratique quotidienne. Le glucose apporte 4 kcal/g. Lors d'apports importants d'hydrates de carbone, l'emploi d'insuline exogène est souvent nécessaire. Outre l'hyperglycémie, d'autres perturbations peuvent apparaître, telles l'hypercapnie par formation accrue de CO<sup>2</sup> et la stéatose hépatique, celle-ci serait observée lorsqu'on dépasse des quantités d'hydrates de carbone, employés seuls, équivalentes à 60 kcal/kg (9).

Les émulsions lipidiques présentent l'avantage de ne pas se présenter sous forme hypertonique et de pouvoir être perfusées dans une veine périphérique. Les graisses fournissent 9 kcal/g. En plus d'un apport calorique, l'Intralipide® fournit de l'acide linoléique, acide gras essentiel. On suspecte l'acide linoléique également présent dans l'Intralipide®, d'être essentiel. Une alimentation parentérale où l'apport énergétique est réalisé pour 7 % par l'acide linoléique semble n'entraîner aucune carence en acides gras essentiels (10). Il est conseillé de ne pas apporter plus de 2 g de lipides par kg et par jour (11).

#### C. Les électrolytes.

On peut schématiser les besoins en électrolytes. Les chiffres proposés ci-dessous ne sont bien entendu valables que pour les patients sans perte ionique anormale.

Besoins ioniques quotidiens : Na : 60 à 150 mEq/j; K : 70 à 150 mEq/j; Cl : 60 à 150 mEq/j; Ca : 0,2 à 0,3 mEq/kg/j; Mg : 0,35 à 0,45 mEq/kg/j; P : 7 à 10 mmol/1.000 kcal.

#### D. Les oligoéléments.

Les informations disponibles sur les besoins en oligoéléments sont fragmentaires. L'American Medical Association a publié les recommandations d'un Comité d'Experts. Les doses quotidiennes proposées sont les suivantes : zinc 2,5 mg/j, cuivre 0,5 mg/j, chrome 0,01 mg/j, manganèse 1 mg/j. A noter que le zinc et le chrome sont surtout éliminés par voie urinaire, le cuivre et le manganèse par voie biliaire (12).

#### E. Les vitamines.

Les doses de vitamines recommandées sont basées sur le monitoring des concentrations sériques. Les vitamines hydrosolubles non toxiques peuvent être administrées en quantité supérieure aux doses recommandées. On sera plus prudent en ce qui concerne les vitamines liposolubles qui présentent une toxicité. L'influence de la maladie sur les besoins en vitamines n'est pas connue. Voici les recommandations d'une étude basée sur la concentration sérique en vitamines en nutrition parentérale (tableau I) (13).

TABLEAU I. Besoins et apports quotidiens en vitamines pendant une alimentation parentérale

	Besoins	Apports Pancebrin® (1 ml)	Parentrovite® iv (paire d'ampoules)
A	4.200 U	5.000 U	—
D	420 U	500 U	—
E	2,1 U	1,1 U	—
K	—	—	—
B <sub>1</sub>	21 mg	5 mg	250 mg
B <sub>2</sub>	4,2 mg	1 mg	4 mg
B <sub>5</sub>	10,5 mg	1,5 mg	5 mg
B <sub>6</sub>	6,3 mg	1,5 mg	50 mg
B <sub>12</sub>	15 µg	—	—
C	210 mg	30 mg	500 mg
PP	42 mg	10 mg	160 mg
Folates	600 µg	—	—

#### MÉLANGES DE NUTRITION PARENTÉRALE

Pour des raisons galéniques, il n'est pas souhaitable de conserver, pendant des périodes prolongées, l'ensemble des nutriments dans un réservoir unique. C'est la raison pour laquelle les mélanges de nutrition parentérale doivent être préparés au niveau de l'hôpital. La Pharmacie de l'Hôpital de Bavière prépare 4 mélanges de nutrition parentérale pour adultes ainsi qu'une formule pédiatrique (AP-P) (tableau II). Ces mélanges ne comprennent pas les vitamines, ni les lipides qui doivent être administrés séparément.

Les solutions pour alimentation parentérale sont préparées aseptiquement sous flux laminaire et stérilisées par filtration au travers d'une succession de filtres dont le dernier a une

TABLEAU II. *Composition des mélanges de nutrition parentérale*

	AP-1.000 par litre	AP-H par litre	AP-R par litre	AP-Hepa par litre	AP-P par 100 ml
Acides aminés (g)	60 <sup>(1)</sup>	60 <sup>(2)</sup>	40 <sup>(2)</sup>	40 <sup>(3)</sup>	2,126 <sup>(4)</sup>
Azote (g)	10	10	6,6	6,45	0,297
Glucose (g)	250	250	400	250	16
Sodium (mEq)	50	1,8	1,2	1	2,73
Potassium (mEq)	50	50	20	40	2
Calcium (mEq)	5	5	5	5	1,66
Magnésium (mEq)	6	6	4	6	0,3
Chlorure (mEq)	50	30	20	30	2,34
Phosphate (mEq) (HPO <sub>4</sub> )	36	30	20	25	2
Phosphore (mg)	558	465	310	387	30
Acétate (mEq)	104	74	37,8	60	0,94
Lactate (mEq)	—	—	—	—	0,27
Sulfate (mEq)	—	—	—	—	0,2
Bisulfite (mEq)	1,8	1,8	1,2	1	—
Glucolactobionate (mEq)	5	5	5	5	1,5
Zinc (mg)	1	—	—	—	—
Cuivre (mg)	0,5	—	—	—	—
Calories glucidiques (kcal)	1.000	1.000	1.600	1.000	64
pH	6	6,1	5,9	5,9	5,9
Osmolalité (mOsm/kg)	± 3.000	± 2.700	± 4.900	± 1.345	± 1.345

(1) Travasol 10 %®, Laboratoires Travenol.

(2) Travasol 10 %® sans électrolytes, Laboratoires Travenol.

(3) Aminosteril Hepa 8 %®, Laboratoires Fresenius.

(4) Vamin N®, Laboratoires Vitrum (avec un complément de lysine et de taurine).

porosité de 0,22 µ. Les poches sont remplies et scellées en circuit fermé, ce qui garantit la qualité bactériologique. Ce système, utilisé depuis plus de 8 ans, permet de répondre à une demande importante par une production dont la qualité est assurée.

En 1980, la production a été de 4.070 litres, soit 5.560 poches, c'est-à-dire une production de 23 poches par jour ouvrable. Le Service de Pédiatrie a utilisé 20 % du volume produit et 45 % du nombre de poches. L'ensemble des Services chirurgicaux a consommé 66 % du volume total dont 34 % pour le Centre de Réanimation (1.400 litres) et 24 % pour la chirurgie digestive (980 litres).

#### ASPECTS PRATIQUES DE LA NUTRITION PARENTÉRALE

##### A. *Les mélanges de nutrition.*

Les besoins du malade orientent le choix d'une des 4 solutions disponibles.

Le mélange AP-1.000 apporte 1.000 calories glucidiques et 60 g d'acides aminés. En associant 1 litre de ce mélange à 1 litre d'Isotonax n° 38® et à 1/2 litre d'Intralipide 10 %®, on couvre les besoins hydriques et ioniques d'un adulte de poids moyen. On apporte de cette façon 1.500 calories non protéiques avec un rapport calories par g d'azote de 150. Deux litres de ce mélange associés à un demi-litre d'Intralipide 20 %® couvrent les besoins en eau, en ions, en cuivre et en zinc et apportent 3.000 calories ainsi que 120 g d'acides aminés. Le rapport calories par g d'azote est également de 150.

Le mélange AP-H est identique à l'AP-1.000 mais ne contient ni sodium, ni oligoéléments, H est utilisé ici pour hyposodée.

Le mélange AP-R, où R signifie rénale, constitue un régime urémique intraveineux, le rapport calories par g d'azote y est de 240. Pour des périodes brèves, il n'est pas nécessaire d'associer des lipides à ce mélange.

Le mélange AP-Hepa apporte 40 g d'acides aminés dont 40 % sont des acides aminés branchés. Le rapport calories par g d'azote de 150 est suffisant sans apport de lipides.

### B. L'Intralipide®.

Nous utilisons l'Intralipide 10 %® et 20 %®. La perfusion doit s'étaler respectivement sur 5 et 10 heures. La clairance plasmatique des émulsions est en effet très lente et on peut noter un état d'hypercoagulabilité proportionnel à la concentration des lipides dans le plasma. Un flacon d'Intralipide 10 %® contient 4,5 UI d' $\alpha$ -tocophérol, un flacon de 20 % en contient 9 UI.

### C. Les vitamines.

Les vitamines peuvent être apportées en associant une série de préparations commerciales. Un ml de Pancebrin® plus deux ampoules de Parentrovite® par jour couvrent la plupart des besoins (tableau I). Deux ampoules de Ledervorin Calcium® par semaine apportent le complément nécessaire d'acide folique.

La vitamine B12 peut être apportée en une injection intramusculaire par mois.

### D. Le dispositif de perfusion (fig. 1).

Le dispositif de perfusion que nous utilisons comprend une trousse Travenol® code FKCO180. Sur la première branche coule, en 24 heures, le mélange de nutrition parentérale dont le flux est contrôlé par une pompe péristaltique. Sur la deuxième branche coulent successivement l'Intralipide® puis les liquides véhicules des vitamines, ainsi que les liquides de correction hydro-électrolytique.

Les précautions de stérilité doivent être extrêmes pour les connexions de ce système. Aucun robinet ne doit se trouver sur la ligne si on veut limiter les infections du cathéter.

### E. Le cathéter.

Quelques remarques sont nécessaires à son sujet. Il doit être mis dans des conditions d'asepsie rigoureuse, idéalement par un chirurgien en salle d'opération, dans les cas d'ali-

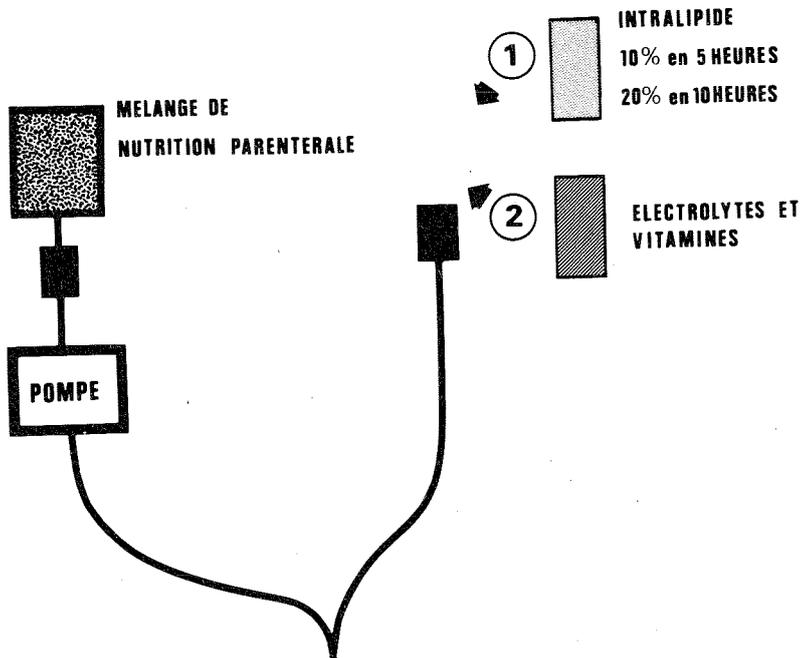


FIG. 1. Dispositif de perfusion pour nutrition parentérale.

mentation parentérale prolongée. Il faut préférer les cathéters siliconés. La position centrale doit être vérifiée radiologiquement avant la perfusion de solutions hypertoniques thrombogènes.

#### F. Les contre-indications.

L'alimentation parentérale n'a pratiquement aucune contre-indication. La septicémie n'est pas une contre-indication mais implique le changement répété des cathéters centraux ou l'utilisation de solutions moins hypertoniques par un cathéter périphérique. Il existe quelques contre-indications à l'usage des lipides : les états d'hypercoagulabilité, la pancréatite au stade aigu, la cholestase hépatique, les thrombopénies sévères, le diabète en déséquilibre sévère. L'insuffisance hépatique n'est pas une contre-indication absolue à l'emploi de lipides.

#### G. Les complications.

Les infections du cathéter sont les complications les plus redoutables. Un nursing extrêmement rigoureux doit maintenir le taux d'infection des cathéters en dessous de 3 %. Les complications métaboliques sont rares en réalité. Les troubles de la glycémie peuvent souvent être évités lorsqu'on est progressif dans les apports glucidiques. De cette façon, on limite l'utilisation d'insuline exogène. Il faut prendre garde à l'hypoglycémie à l'arrêt de perfusion de solution de nutrition parentérale. On peut l'éviter en diminuant progressivement la perfusion. Les troubles hydro-électrolytiques doivent être corrigés en fonction de prélèvements sanguins réguliers.

D'anciennes émulsions lipidiques ont entraîné des surcharges graisseuses avec anémie, thrombopénie et hémorragie, perturbations graves des tests hépatiques et stéatose. L'Intralipide® n'a été responsable de tels syndromes que rarement et pour des doses dépassant 2 g/kg administrées pendant des périodes prolongées. La surveillance biologique en évitera la survenue. Pendant une alimentation parentérale au décours normal, on observe souvent des perturbations mineures des tests hépatiques. L'origine de ces perturbations est encore controversée.

#### H. Surveillance biologique.

Outre l'évolution du poids, il faut surveiller les paramètres suivants.

1. La glycémie et la glycosurie.
2. L'ionogramme en n'oubliant pas les phosphates et le magnésium.
3. L'osmolalité plasmatique.
4. Le sang complet.
5. L'évolution des protéines à demi-vie courte, reflets de l'état de nutrition : transferrine, « retinol binding », préalbumine.
6. Les tests hépatiques.
7. L'épuration des lipides hors du plasma par un examen direct du sérum ou un lipidogramme plus de 6 heures après l'arrêt de l'Intralipide®.
8. Le taux sérique du cuivre et du zinc.

#### CONCLUSION

L'alimentation parentérale est une technique apparemment simple mais qui implique le respect de principes rigoureux. D'une part, court-circuiter les mécanismes de régulation de l'absorption exige une surveillance biologique suivie. D'autre part, respecter une stérilité particulièrement stricte est impérieux puisqu'on utilise un cathéter central pendant des périodes longues. L'asepsie des mélanges de nutrition est importante, mais la lutte contre l'infection requiert surtout une attention singulière du personnel soignant qui doit être initié à la technique.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. RIGO, J., SENTERRE, J., LECLERCO, E., MATHOT, F., DEMONCEAU, J. — Remarques sur l'alimentation intraveineuse. *Pharmakon*, 1976, **27**, 7-21.
2. ANDERSON, G. H., PATEL, D. G., JEEJEEBHAY, K. N. — Design and evaluation by nitrogen balance and blood aminograms of an amino acid mixture for total parenteral nutrition of adults with gastrointestinal disease. *J. clin. Invest.*, 1974, **53**, 904-912.
3. BOZZETTI, F. — Parenteral nutrition in surgical patients. *Surg. Gynec. Obstet.*, 1976, **142**, 16-20.
4. BLACKBURN, G. L., BISTRAN, B. R., MAINI, H. J., SCHLAM, H. T., SMITH, H. F. — Nutritional and metabolic assessment of hospitalized patients. *J. Parent. Enteral. Nutr.*, 1977, **1**, 11-12.

5. FISCHER, J. E., ROSEN, H. M., EBEID, A. M., JAMES, J. H., KEANE, J. M., SOETERS, P. B. — The effect of normalization of plasma amino acids on hepatic encephalopathy in man. *Surgery*, 1976, **80**, 77-91.
6. LONG, C. L. — Energy balance and carbohydrate metabolism in infection and sepsis. *Amer. J. clin. Nutr.*, 1977, **30**, 1301.
7. RUTTEN, P., BLACKBURN, G. L., FLATT, J. P., HALLOWELL, E., COCHRAN, D. — Determination of optimal hyperalimentation rate. *J. Surg. Res.*, 1975, **18**, 477-483.
8. BUZBY, G. P., MULLEN, J. L., STEIN, T. P. — Optimal T.P.N. caloric substrate for correction of protein malnutrition. *Surg. Forum*, 1979, **30**, 63.
9. ASKENAZI, J., CARPENTIER, Y., ELWYN, D., NORDENSTROM, J., JEEVANADAM, M., ROSENBAUM, S. H., GUMP, F. E., KINNEY, J. M. — Influence of total parenteral nutrition on fuel utilization in injury and sepsis. *Ann. Surg.*, 1980, **1**, 40-46.
10. JEEJEBHOY, K. N. — Nutrition parentérale à domicile, in *Communications du Symposium international sur la Nutrition artificielle (Luxembourg (1978))*, Ed. L. LECRON. Meducation Service - Hoechst Belgium, Bruxelles, 1978.
11. BELIN, R. P., BIVINS, B. A., ONA, J. Z., YOUNG, J. L. — Fat overload with a 10 % soybean oil emulsion. *Arch. Surg.*, 1976, **111**, 1391-1393.
12. AMA DEPARTMENT OF FOODS and NUTRITION. — Guidelines for essential trace element preparations for parenteral use. *J. amer. med. Ass.*, 1979, **241**, 2051-2054.
13. NICHOLDS, G. E., MENG, H. C., CALDWELL, M. D. — Vitamin requirements in patients receiving total parenteral nutrition. *Arch. Surg.*, 1977, **112**, 1061-1064.

\*\*

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au D<sup>r</sup> P. Paris, Service d'Anesthésiologie, Hôpital de Bavière, 4020 Liège.

## PARENTROVITE TRADE MARK

---

### Composition : Complexe vitaminique B associé à la vitamine C.

- PARENTROVITE I.V.**
- Amp. n° 1 Aneurin. hydrochlor 250 mg — Natr. riboflav. phosphoric. (= riboflav. 4 mg) — Pyridoxin. hydrochlor 50 mg — Aq. ad 5 ml.
- Amp. n° 2 Natr. ascorbinic. (acid. ascorbic. 500 mg) — Nicotinamid. 160 mg — d - natr. pantothen. 5 mg — Natr. metabisulfuros. 4 mg — Dextros. 1.000 mg — Aq. ad 5 ml.
- PARENTROVITE I.M.**
- Amp. n° 1 Aneurin. hydrochlor 100 mg — Natr. riboflav. phosphoric. (= riboflav. 4 mg) — Pyridoxin. hydrochlor 50 mg — Alcohol benzyl. 0.08 ml — Aq. ad 2 ml.
- Amp. n° 2 Natr. ascorbinic. (acid. ascorbic. 500 mg) — Nicotinamid. 160 mg — d - natr. pantothen. 5 mg — Natr. metabisulfuros. 1,6 mg — Chlorocresol. 4 mg — Aq. ad 2 ml.
- PARENTROVITE I.M. FORTE**
- Amp. n° 1 Aneurin. hydrochlor 250 mg — Natr. riboflav. phosphoric. (= riboflav. 4 mg) — Pyridoxin. hydrochlor 50 mg — Alcohol benzyl. 0,14 ml. — Aq. ad 5 ml.
- Amp. n° 2 Natr. ascorbinic. (acid. ascorbic. 500 mg) — Nicotinamid. 160 mg — d - Natr. pantothen. 5 mg — Natr. metabisulfuros. 1,6 mg — Chlorocresol. 4 mg — Aq. ad 2 ml.

Mélanger le contenu des deux ampoules dans la seringue avant l'injection.

### PROPRIETES

Les vitamines du complexe B ont une action analgésique et neurorégénérative et sont indispensables en tant que traitement de base en cas de déficience du métabolisme intracellulaire des hydrates de carbone.

### INDICATIONS

Névralgies, névrites et douleurs sciatiques; états toxiques au cours de diverses infections aiguës grippe, pneumonie, rougeole; psychoses postopératoires; intoxication médicamenteuse; alcoolisme chronique; delirium tremens; syndrome de privation.

### DOSAGE

Selon les indications cliniques 1 à 2 paires d'ampoules par voie I.V. (injecter lentement 1 ml/min.) ou I.M. toutes les 6 heures (pendant 48 h.); ensuite 1 paire d'ampoules par jour pendant 5 à 7 jours.

### PRECAUTIONS

On a décrit exceptionnellement des cas d'hypersensibilité à la vitamine B1

### PRESENTATIONS

Boîtes de 3 paires d'ampoules.  
Emballage clinique de 15 paires d'ampoules.

### CONSERVATION

Conserver à une température inférieure à 22° C.  
Période de validité 3 ans.

---