



# Comité Régional du Médicament et des Dispositifs Médicaux

**C.R.M.D.M.**

**Recommandations pour le Bon Usage  
de la Nutrition Entérale et Parentérale  
et de l'Assistance Nutritionnelle  
chez l'adulte**

**Edition 2003**

## Sommaire

---

Mode d'emploi de ces recommandations	3
Ont contribué à ce fascicule	4
Quelle définition et quelle importance ?	5
Quels mécanismes de dénutrition ?	6
Qui nourrir artificiellement ?	7
Comment reconnaître et quantifier la dénutrition ?	8-13
Par quelle voie nourrir ?	14
Pourquoi privilégier la voie entérale ?	15
Quels besoins caloriques ?	16
Quelles sources caloriques ?	17
Quels besoins en azote ?	18
Comment calculer le bilan d'azote ?	19
Compléments diététiques par voie orale :	
1. mode d'emploi	20
2. produits (part. I)	21
3. produits (part. II)	22
4. prise en charge	23
<u>Nutrition entérale :</u>	
1. quel abord du tube digestif ?	24
2. quel type de produit choisir ?	25
3. les produits disponibles	26
4. quelles modalités pratiques ?	27
5. que faire en cas de diarrhée ?	28
Administration de médicaments par la sonde gastrique	29
Nutrition entérale à domicile: organisation et modalités	30
<u>Nutrition parentérale :</u>	
1. solutés en flacons séparés	31
2. mélanges binaires et ternaires	32
3. nutrition parentérale par voie périphérique	33-34
4. nutrition parentérale par voie centrale	35-36
Pharmaco et immunonutrition : idées vraies, idées fausses	37
Hyperglycémie en nutrition parentérale	38
Vitamines et oligoéléments : recommandations	39
Vitamines et oligoéléments : compositions	40
Conférences de consensus :	
1. nutrition artificielle périopératoire en chirurgie programmée de l'adulte	41-42
2. nutrition de l'agressé	43-44
Equivalences des électrolytes	45
Contacts utiles	46

## Mode d'emploi de ces recommandations

---

Ce fascicule est un recueil de recommandations destiné à faciliter l'application de bonnes pratiques cliniques en matière d'**assistance nutritionnelle de l'adulte**.

L'assistance nutritionnelle est envisagée ici comme l'ensemble des moyens permettant de prévenir ou corriger la dénutrition en milieu hospitalier, lorsque l'alimentation orale est insuffisante ou impossible. Elle va donc de l'utilisation judicieuse des compléments diététiques jusqu'à la nutrition parentérale exclusive, mais insiste bien sûr sur la nutrition entérale.

Ce fascicule est destiné à aider les prescripteurs au quotidien, et notamment les **internes**. Il concerne essentiellement l'assistance nutritionnelle **non spécialisée**, telle qu'elle peut être réalisée dans tout service de soins. Il ne se substitue ni aux procédures propres à chaque service, ni aux conseils d'un médecin spécialisé dans le domaine.

Sa forme et son contenu ont été élaborés par la Commission de Nutrition Entérale et Parentérale du Comité Régional du Médicament et des Dispositifs Médicaux de la Région Centre, puis validés par le bureau permanent de ce Comité. Ce travail a également impliqué la Commission de Nutrition Entérale et Parentérale du Comité du Médicament du CHU de Tours, ainsi que le Comité de Liaison Alimentation - Nutrition (CLAN) du CHU de Tours.

Malgré la rigueur apportée à la conception de ce livret, des erreurs sont possibles. Tout prescripteur restant responsable de ses prescriptions et de leurs conséquences, nous encourageons l'utilisateur à confronter les informations de cet ouvrage à d'autres sources. Avant toute prescription, nous recommandons de vérifier que les informations données ici sont toujours d'actualité. Cette vérification est particulièrement importante pour les produits nouveaux ou d'usage peu fréquent.

Ces recommandations ont, sauf exception, été traitées sous forme de blocs d'une seule page. Chacun de ces blocs est normalement utilisable par lui-même, de façon à permettre une utilisation directe au lit du malade.

Merci de nous faire savoir quelles améliorations pourraient être apportées à ce guide (cf. dernière page).

## Ont contribué à la rédaction et à l'édition de ce fascicule

---

Réalisé par la commission Nutrition du CRMDM

### **Par ordre alphabétique :**

Maryse BOURGERETTE, cadre - diététicienne, CHU, Tours  
Emmanuel BOUYOU, médecin, CH, Blois  
Charles COUET, médecin, CHU, Tours  
François COULOMB, médecin, CH, Dreux  
Pierre-François DEQUIN, médecin, CHU, Tours  
Kaltoum FILALI-BENMANSOUR, pharmacien, CH, Châteauroux  
Christian FLEURY, médecin, CHR, Orléans  
Marianne GALLAIS-STENZ, diététicienne, CHR, Orléans  
Corinne HARNOIS, pharmacien, CH, Blois  
Michel HIRA, médecin, CH, Châteauroux  
Marie-José LE GALL, pharmacien, CH, Chartres  
Philippe MEUNIER, pharmacien, CHU, Tours  
Marie-Françoise MONGEREAU, cadre infirmier, CH, Châteauroux  
Louisette MONIER, cadre - diététicienne, CH, Blois

### **Ont de plus participé à la relecture :**

Annick LEGRAS, médecin, CHU, Tours  
Chantal MAURAGE, médecin, CHU, Tours  
Jeanne MESNY, médecin, CHU, Tours  
Josette PENGLOAN, médecin, CHU, Tours

### **Correspondants :**

Pierre-François DEQUIN [dequin@med.univ-tours.fr](mailto:dequin@med.univ-tours.fr)  
Philippe MEUNIER [p.meunier@chu-tours.fr](mailto:p.meunier@chu-tours.fr)

## Quelle définition et quelle importance ?

---

- Par comparaison avec l'amaigrissement, **la dénutrition commence lorsque les pertes tissulaires ont des conséquences fonctionnelles délétères.**
- **40 à 50% des patients hospitalisés sont dénutris ou à risque de dénutrition** (McWhirter, BMJ 1994;308:945-8).
- **La dénutrition s'aggrave en cours d'hospitalisation** chez une majorité de patients, jusqu'à 70% (Weinsier Am J Clin Nutr 1979;32:418-26). Cette situation semble avoir peu évoluée depuis 20 ans.
- La dénutrition fait partie du tableau clinique observé dans un grand nombre de maladies chroniques.
- Elle contribue à en aggraver l'évolution.
- Elle altère la qualité de vie y compris dans des maladies où le traitement n'est que palliatif et où le confort de vie est l'objectif essentiel du traitement.
- Il est moins difficile de prévenir une dénutrition sévère que de la corriger une fois installée.
- **Ne pas nourrir un patient coûte plus cher que le nourrir** : un patient précocement et correctement nourri fera moins de complications, nécessitera moins de médicaments et sera moins longtemps hospitalisé au bénéfice d'une meilleure qualité de vie et d'un moindre coût pour le système de protection sociale qu'un patient dont la dénutrition aura été ignorée (Tucker, Nutr Rev. 1996; 54:111-21).

Le maintien ou la restauration d'un état nutritionnel  
aussi proche que possible de la normale  
fait donc partie intégrante de la prise en charge médicale  
de tout patient tant soit peu grave.

# Quels mécanismes de dénutrition ?

---

## 1. Dénutrition subaiguë des maladies chroniques

Dénutrition = dénominateur commun d'un grand nombre de maladies chroniques  
Déséquilibre entre apports et besoins : diminution des apports («comportement de jeûn») et/ou augmentation des besoins («hypermétabolisme»)

⇒ hypermétabolisme lié à la maladie sous-jacente

⇒ diminution multifactorielle des apports :

- anorexie
- troubles digestifs mécaniques (cancers)
- malabsorptions (entérocrites cryptogénétiques, SIDA)
- infections intercurrentes
- complications des traitements (intolérance digestive des chimiothérapies anti-néoplasiques, de l'irradiation abdominale, diarrhées postantibiothérapie, atteintes métaboliques de la corticothérapie)
- urémie : réduction des apports protidiques et modification de l'utilisation des protides
- insuffisance respiratoire chronique
- facteurs socio-économiques (paupérisation, solitude, dépression)

La difficulté réside dans le fait que la dénutrition s'installe progressivement. Elle est donc volontiers méconnue.

## 2. Dénutrition aiguë des situations d'agression (traumatisme, infection sévère, chirurgie lourde, brûlure,...) (Delarue J, Gastroenterol Clin Biol 1990;14:41-50)

⇒ réponse métabolique et hormonale de l'organisme en 3 phases (Cuthberston, 1932)

- **1ère phase ou «ebb phase» ou «phase de sidération métabolique»** : à ce stade, qui dure environ 24 à 36 h, les apports nutritionnels peuvent se limiter au glucose (le reste ne serait pas métabolisé).
- **2ème phase ou «flow phase» ou «phase hypermétabolique»** : à ce stade, qui va durer environ 6 à 10 jours en l'absence d'agression supplémentaire, l'objectif thérapeutique sera de limiter l'importance de la dénutrition et donc d'apporter d'une part l'azote nécessaire pour limiter le catabolisme musculaire, d'autre part les calories glucido-lipidiques nécessaires au métabolisme de cet azote et à la couverture des besoins liés à l'hypermétabolisme.
- **3ème phase ou «phase de convalescence»** : ce n'est qu'à cette phase que les apports calorico-azotés vont permettre de corriger le déficit protéique puis de reconstituer les réserves énergétiques.

## Qui nourrir artificiellement ? (Souba, N Engl J Med 1997;336:41-8)

---

⇒ Les patients **dénutris** dont les apports alimentaires oraux ne peuvent couvrir les besoins nutritionnels.

⇒ Les patients **qui ne peuvent pas s'alimenter normalement**, qu'ils soient ou non dénutris. L'indication de la nutrition artificielle est alors d'autant plus urgente que le patient est préalablement dénutri.

### 1. Exemples de patients ne pouvant pas s'alimenter normalement pendant une durée imprévisible :

- ◇ atteintes neurologiques, notamment troubles de la déglutition et comas
- ◇ dysfonctions oropharyngées, troubles de la déglutition, obstructions ORL (cancers)
- ◇ syndrome de l'intestin court
- ◇ prématurés
- ◇ patients de réanimation ne pouvant s'alimenter normalement avant 7 à 10 jours.

Chez ces patients, la nutrition artificielle se substitue à l'alimentation normale pendant la durée nécessaire.

### 2. Exemples de situations où le bénéfice d'une assistance nutritionnelle est établi

- ◇ patients non dénutris atteints d'une affection aiguë non ou peu catabolisante et incapables de s'alimenter normalement pour une durée prévisible > 10 ou 14 jours
- ◇ patients sévèrement dénutris devant subir une intervention chirurgicale réglée majeure
- ◇ patients avec un trauma sévère (brûlés, traumatisés crâniens, polytraumatisés)
- ◇ patients ayant une chimiothérapie d'intensification pour greffe de moelle

Chez ces patients, il a été montré que l'assistance nutritionnelle, sous certaines conditions de réalisation, entraînait une diminution significative de la morbi-mortalité.

### 3. Exemples de situations où une assistance nutritionnelle peut être proposée sans que son bénéfice soit clairement établi (en terme de morbi-mortalité)

- ◇ patients cancéreux avec des effets secondaires digestifs de la chimiothérapie
- ◇ patients infectés par le VIH
- ◇ maladies digestives chroniques
- ◇ insuffisance hépato-cellulaire
- ◇ insuffisance rénale aiguë ou chronique

Dans ces situations, les études réalisées ont montré une amélioration des paramètres nutritionnels sous l'influence de l'assistance nutritionnelle, sans gain prouvé en terme de morbi-mortalité.

## Comment reconnaître et quantifier la dénutrition (1) ?

---

**Par l'interrogatoire, l'examen clinique incluant la pesée et la mesure de la taille !**

En l'absence de mesure, la taille peut être estimée (Annexe 1, p. 12)

### 1- Indice de Masse Corporelle

$$(I.M.C) = P/T^2 \text{ (Poids en kg, Taille en m).}$$

I.M.C	État nutritionnel
<10,0	Dénutrition grade V
10,0 à 12,9	Dénutrition grade IV
13,0 à 15,9	Dénutrition grade III
16,0 à 16,9	Dénutrition grade II
17,0 à 18,4	Dénutrition grade I*
18,5 à 24,9	Normal
25,0 à 29,9	Surpoids
≥30,0	Obésité

\* : la mesure de la force musculaire (Handgrip) permet de distinguer la maigreur constitutionnelle (force musculaire normale) de la dénutrition (force musculaire réduite).

2- Calcul de la perte de poids (%) : [(poids habituel - poids actuel)/poids habituel] x 100.

Une perte de poids non volontaire **de 10% en 6 mois, 5% en 1 mois ou 2% en 1 semaine** est un signe de dénutrition.

### 3- Autres signes cliniques

- Palpation des quadriceps et des deltoïdes à la recherche d'une fonte musculaire, d'une saillie inhabituelle des tendons et du squelette en particulier au niveau de l'épaule. Les patients dont les tendons et les os sont proéminents à la palpation ont une déplétion des protéines corporelles totales supérieure à 30%.
- Pincement des plis cutanés qui renseigne sur l'état des réserves adipeuses sous-cutanées en l'absence d'infiltration oedémateuse superficielle.
- Examen attentif à la recherche d'une carence en minéraux et/ou vitamines
  - \* Peau (sécheresse, hyperkératose folliculaire, pétéchies, pellagre)
  - \* Muqueuses (sécheresse, craquelures, atrophie papillaire)
  - \* Phanères (ternes, cassants), conjonctives (pâleur) et cornée (pigmentation).

## Comment reconnaître et quantifier la dénutrition (2) ?

---

### 4- Les grilles d'évaluation clinique multi-critères

Elles sont nombreuses (Couet C, Traité de Nutrition Clinique de l'Adulte, Médecine-Sciences, Flammarion, 2001, p. 323-336) et n'ont pas toutes le même objectif (dépistage du risque de dénutrition ou diagnostic de la dénutrition et de sa sévérité).

Un exemple est présenté ci-dessous :

Une estimation subjective globale de l'état nutritionnel (subjective global assessment) permet de prédire la survenue de complications liées à la dénutrition avec une sensibilité de 78% et une spécificité de 72%, performances meilleures que celles d'indices anthropométrico-biologiques supposée «objectifs» (Detsky, JPEN 1987;11:8-13). Voilà les questions à (se) poser :

---

#### Historique

---

##### Modification du poids

dans les 6 derniers mois : perte totale |\_\_\_\_| kg % du poids de base |\_\_\_\_|%  
dans les 2 dernières semaines : gain de poids  pas de changement  perte de poids

##### Modification des apports diététiques

non  oui   
si oui : durée |\_\_\_\_| semaines  
type : diète solide sous-optimale  diète liquide exclusive  liquides hypocaloriques   
aucun apport oral

##### Symptômes digestifs = 2 mois

non  oui   
type : nausées  vomissements  diarrhée  anorexie

##### Capacité fonctionnelle: dysfonction

non  oui   
si oui : durée |\_\_\_\_| semaines  
type : capacité sous-optimale de travail  suivi à l'hôp de jour  hospitalisé

---

#### Maladie

---

##### Diagnostic primaire :

Stress métabolique : aucun  léger  modéré  sévère

Stress physique : perte de graisse sous-cutanée oui  non   
perte musculaire oui  non   
oedème des chevilles oui  non   
oedème sacré oui  non   
ascite oui  non

---

Conclusion : état nutritionnel : normal  modérément dénutri  sévèrement dénutri

---

## Comment reconnaître et quantifier la dénutrition (3) ?

---

**Les mesures anthropométriques** ont des limites : disponibilité du compas d'Harpenden, échelle assez large des valeurs normales, signification pronostique discutée.

- Mesure de l'épaisseur du **pli cutané tricipital** (PCT) (estimation de la masse grasse), l'importance de la déplétion étant rapportée aux valeurs normales pour l'âge et le sexe, et surtout étant évaluée prospectivement dans le temps.
- Mesure de la **circonférence musculaire brachiale** corrigée (CMBc) = {[circonférence brachiale - (PCT x  $\pi$ )]-A}, reflet de la masse musculaire totale (kg) = taille (cm) x [0.0264 + 0.0029 x CMBc] avec A = 10 pour l'homme et 6,5 pour la femme.

### Les mesures physiques nécessitent l'accès à 2 techniques

- **L'impédancemétrie** est une technique non invasive permettant d'évaluer la composition corporelle de façon indirecte, simple et indolore et aisément répétée au lit du malade. Le volume d'eau extracellulaire, le volume d'eau totale, le volume d'eau intracellulaire, la masse maigre et la masse grasse sont calculés à partir des mesures réalisées et les résultats sont immédiatement disponibles. Les mesures s'effectuent chez un patient en décubitus après 10-15 minutes de repos avec de préférence un appareil à fréquences multiples et au minimum double. Les causes d'erreur sont peu nombreuses et la reproductibilité de la mesure est très bonne ( $\pm 4\%$ ). Les mesures répétées chez le même patient autorise une évaluation dynamique des modifications de l'état nutritionnel dès lors que les variations de masse cellulaire active et/ou de masse maigre observées d'un examen à l'autre atteignent ou dépassent 5%. Cette technique d'évaluation de la composition corporelle a tendance à surévaluer l'eau corporelle totale et la masse maigre chez l'obèse et l'oedémateux et à les sous-estimer chez le sujet déshydraté. Les valeurs de référence manquent pour la population française. Des références ont été localement établies par les équipes médicales qui ont recours à cette technique. L'augmentation du rapport entre le volume d'eau extracellulaire et le volume d'eau intracellulaire au-delà de 1 témoigne d'une réduction de la masse cellulaire. A ce titre, un rapport égal ou supérieur à 1 peut être considéré comme un signe de dénutrition.
- **L'absorptiométrie biphotonique** est une méthode non invasive qui consiste à balayer l'ensemble du corps avec un fin faisceau de rayons X émis avec deux niveaux d'énergie. L'atténuation du faisceau est fonction de la composition des tissus traversés. **C'est aujourd'hui la méthode de référence.** La faible irradiation que l'examen entraîne permet de le répéter. Les nouvelles générations d'appareils autorisent une analyse complète de la composition corporelle en quelques minutes. En plus de la mesure des masses maigre et grasse, l'absorptiométrie biphotonique quantifie la masse minérale osseuse et autorise une analyse segmentaire de la composition corporelle. La reproductibilité des mesures est bonne. Le coefficient de variation de la mesure de la densité osseuse est d'environ 1% et celle de la masse grasse de l'ordre de 2 à 3%. Par comparaison avec d'autres méthodes (activation neutronique, potassium 40) l'évaluation de la composition corporelle par absorptiométrie biphotonique est à la fois précise et fiable. Cette méthode a été utilisée avec succès pour mettre en évidence une perte de masse maigre et/ou de masse grasse chez les patients atteints de mucoviscidose, d'insuffisance respiratoire par broncho-pneumopathie obstructive et restrictive et du SIDA.

## Comment reconnaître et quantifier la dénutrition (4) ?

---

**Les examens biologiques** n'ont de justification que dans le cadre de protocoles de recherche clinique, et peut-être pour le suivi régulier de patients très sélectionnés (par ex. : insuffisants rénaux chroniques dialysés).

- **créatininurie des 24h**, rapportée à la taille (index créatinine/taille, ICT), et en général moyennée sur trois jours : reflète la masse musculaire squelettique, en l'absence d'insuffisance rénale ou de myolyse ; (annexe 2 p. 13)
- **taux plasmatique des protéines viscérales**, dont la synthèse hépatique dépend des apports nutritionnels : reflète la profondeur de la dénutrition. Le dosage séquentiel de protéines à demi vie courte comme la transthyrétine (ex «préalbumine») ou la protéine de liaison du rétinol (RBP) a pu être proposé pour apprécier l'évolution dans le temps d'une dénutrition et la réponse au traitement. Cependant, d'autres facteurs que la dénutrition protido-calorique influent sur le taux plasmatique de ces protéines
- **lymphopénie** aspécifique, d'autant plus profonde que la dénutrition est marquée.

**Tests immunitaires** : anergie cutanée, non spécifique

**De nombreux indices** combinant plusieurs de ces paramètres (notamment mesures anthropométriques et taux plasmatiques de protéines) ont été proposés pour quantifier l'état nutritionnel et estimer le pronostic (Couet C, Traité de Nutrition Clinique de l'Adulte, Médecine-Sciences, Flammarion, 2001, p. 323-336). Leur nombre montre bien qu'aucun n'est parfait. Leur calcul ± complexe et les paramètres dont ils dérivent les font réserver à une pratique spécialisée.

Un des plus simples à calculer est l'indice de Buzby ou **Nutrition Risk Index** (Buzby GP, Am J Clin Nutr 1988;47:366-81) :

$$\text{NRI} = (1,519 \times \text{albuminémie en g/l}) + (0,417 \times [\text{poids actuel/poids habituel} \times 100])$$

NRI > 97,5	état nutritionnel normal
NRI 83,5 à 97,5	dénutrition moyenne
NRI < 83,5	dénutrition sévère

La dénutrition se recherche et se quantifie par l'interrogatoire, l'examen clinique et la pesée.  
Une hypoalbuminémie (<35 g/l), une lymphopénie et une anergie cutanée sont fréquentes au cours de la dénutrition sévère, mais non spécifiques.  
**Toute dénutrition suspectée ou avérée nécessite la surveillance immédiate et attentive de la prise alimentaire, première étape indispensable de sa prise en charge.**

## Comment reconnaître et quantifier la dénutrition (5) ?

### Annexe 1 : Prédiction de la taille

---

◇ La taille peut être prédite dans tous les cas où la mesure est impossible ou non valide. Plusieurs équations de prédiction ont été proposées. Elles reposent sur la mesure :

- de la **hauteur de la jambe** (Chumlea, J Am Geriatr Soc; 1985, 33:116-120) :

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{femme : Taille (cm)} &= 64,19 - 0,40 \times \text{âge (ans)} + 2,02 \times \text{Hauteur de la jambe (cm)} \\ \Rightarrow \text{homme : Taille (cm)} &= 84,88 - 0,24 \times \text{âge (ans)} + 1,83 \times \text{Hauteur de la jambe (cm)} \end{aligned}$$

La hauteur de la jambe est mesurée entre la partie fixe d'une toise pédiatrique placée sous le pied et la partie mobile appuyée au-dessus du genou au niveau des condyles lorsque le genou est plié à 90°.

- ou de la **longueur du membre supérieur** (Van Hoeyweghen, Am J Clin Nutr, 1992, 56:611-615) :

$$\Rightarrow \text{Taille (cm)} = 2,5 \times [\text{Longueur du membre supérieur (cm)} + 7,27]$$

La longueur du membre supérieur est mesurée du côté non dominant, le coude fléchit à 45°. La hauteur du bras est mesurée entre l'acromion et l'olécrane et celle de l'avant bras entre l'olécrane et la styloïde radiale. La somme des deux mesures est ensuite effectuée.

◇ Les équations de prédiction reposant sur la hauteur de la jambe sont issues de mesures effectuées chez des hommes et des femmes âgés de 60 à 90 ans et celle qui fait appel à la mesure de la longueur du membre supérieur a été obtenue chez 100 volontaires sains (50 hommes et 50 femmes) âgés de  $26,4 \pm 4,2$  ans. **L'équation choisie sera donc fonction de l'âge du patient concerné.**

## Comment reconnaître et quantifier la dénutrition (6) ?

### Annexe 2 : Créatininurie des 24h en fonction de la taille

Excrétion urinaire normale de créatinine (g/j) en fonction de la taille et du sexe chez l'adulte âgé de moins de 54 ans. Diminuer de 10% par décennie la valeur de la créatininurie des 24 heures au delà de 55 ans.

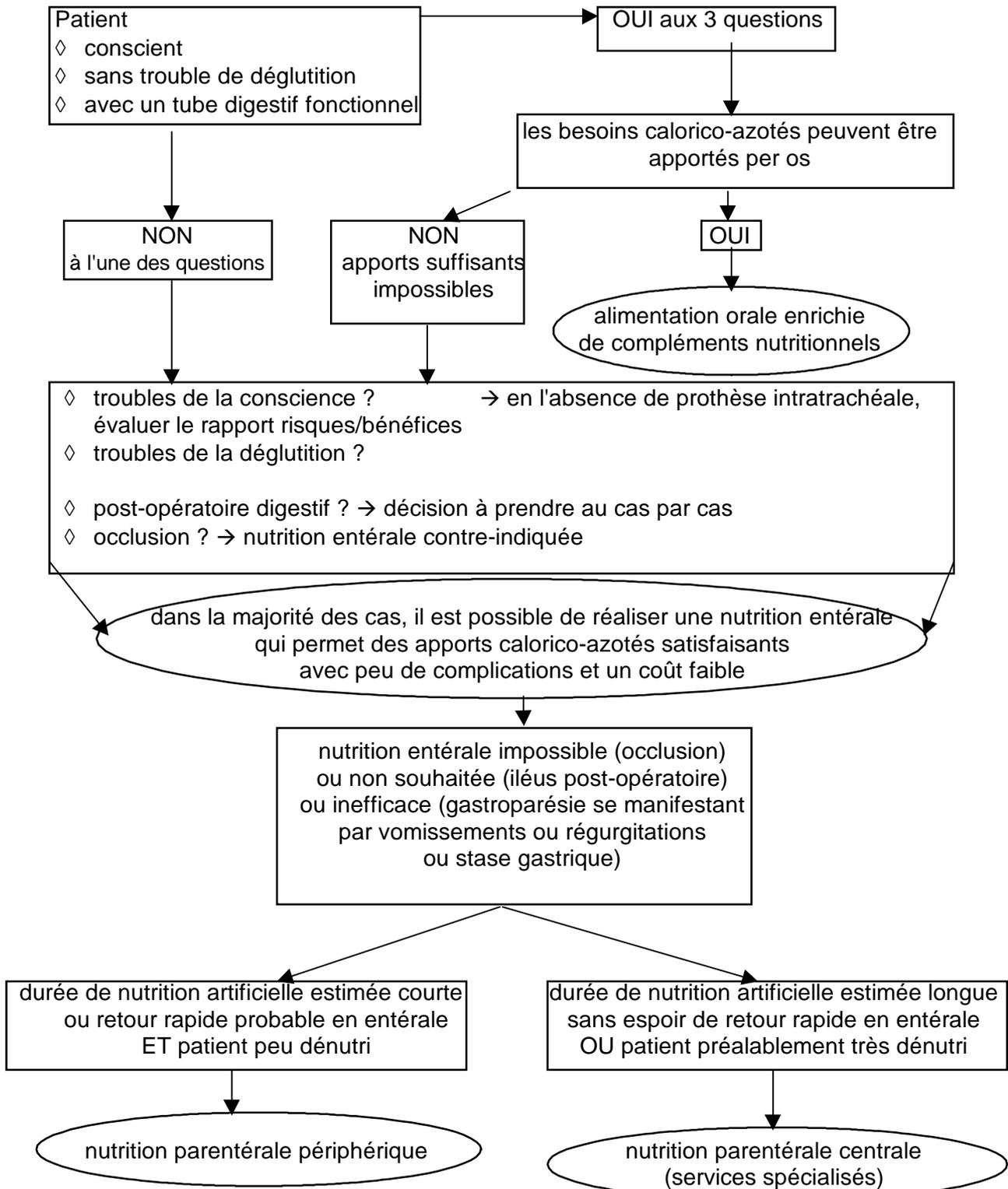
<u>homme</u>		<u>femme</u>	
taille	créatininurie	taille	créatininurie
157,5	1,29	147,3	0,782
160,0	1,32	149,9	0,802
162,5	1,36	152,4	0,826
165,1	1,39	154,9	0,848
167,6	1,43	157,5	0,878
170,2	1,47	160,0	0,894
172,7	1,51	162,6	0,923
175,3	1,55	165,1	0,950
177,8	1,60	167,6	0,983
180,3	1,64	170,2	1,01
182,9	1,69	172,7	1,04
185,4	1,74	175,3	1,08
188,0	1,78	177,8	1,11
190,5	1,83	180,3	1,14
193,0	1,89	182,9	1,17

## Par quelle voie nourrir ?

Du moins coûteux et plus simple au plus coûteux et plus à risque de complication :

**alimentation orale > nutrition entérale > parentérale périphérique > parentérale centrale**

Le passage d'une solution à la suivante n'étant justifiée que quand la première s'avère impossible, insuffisante, inefficace, ou indésirable.



# Pourquoi privilégier la voie entérale ?

---

## La nutrition entérale (NE) :

- ◇ est plus facile à réaliser que la nutrition parentérale (NP)
- ◇ assure des apports nutritionnels équivalents
- ◇ expose à moins de complications
  - infectieuses et thromboemboliques (cathéter)
  - métaboliques
  - hémorragiques (gastrites aiguës de stress)
- ◇ en post-opératoire, s'accompagne de moins de complications infectieuses que la NP, sans différence toutefois en terme de mortalité globale (Moore, Ann Surg 1992;216 : 172-83)
- ◇ entretient la motilité intestinale (donc facilite la reprise de l'alimentation orale ultérieurement)
- ◇ prévient l'altération de la barrière intestinale et diminue peut-être les translocations bactériennes impliquées dans le syndrome de défaillance multiviscérale (?)
- ◇ apporte des vitamines et oligoéléments (une supplémentation reste nécessaire en cas de nutrition entérale prolongée)
- ◇ a un coût très inférieur à la NP

Poser une sonde gastrique n'est pas plus agressif que poser une perfusion, au contraire. C'est une technique simple réalisable dans tous les services hospitaliers.

**La nutrition parentérale par voie centrale** est indispensable chez quelques patients. La connaissance de ses implications (et complications) métaboliques et les progrès réalisés dans les préparations industrielles en font aujourd'hui une technique efficace en termes nutritionnelles au prix d'un risque iatrogène et d'un coût économique élevés.

La nutrition parentérale par voie centrale est à réserver à des services hospitaliers spécialisés en ayant l'expérience, et disposant d'un potentiel humain (médical et paramédical) suffisant pour en contenir les complications dans une limite acceptable

La pose de voie centrale «pour alimenter M. X... qui a arraché sa sonde gastrique» n'est pas une bonne solution...

## Quels besoins caloriques ?

---

⇒ Les besoins caloriques sont de l'ordre de **25 à 30 kcal/kg/j**

- ◇ plutôt 25 à la phase aiguë d'une maladie ou d'une agression, ou pour une affection non catabolisante
- ◇ plutôt 30 à 35 à la phase de convalescence ou d'amélioration d'une affection catabolisante, ou chez un patient «moins grave», notamment ambulatoire

⇒ Une approche plus scientifique en apparence n'est nécessaire que dans des cas particuliers :

- ◇ Besoins énergétiques = besoins énergétiques de base (BEB) x facteur d'activité x facteur de stress x effet thermique.
- ◇ Les BEB peuvent être calculés par l'équation de Harris et Benedict :

chez l'homme:  
 $66,47 + (13,75 \times \text{poids en kg}) + (5 \times \text{taille en cm}) - (6,76 \times \text{âge en années})$

chez la femme:  
 $655,1 + (9,56 \times \text{poids en kg}) + (1,85 \times \text{taille en cm}) - (4,68 \times \text{âge en années})$

- facteur d'activité :
  - repos au lit : 1
  - ambulatoire à l'hôpital : 1,2
  - activité modérée : 1,6
- facteur de stress :
  - chirurgie mineure : 1,2
  - polytrauma : 1,35
  - infection sévère : 1,6
  - brûlures : 2
- effet thermique : 1,2

- ◇ La calorimétrie indirecte objective en réalité une grande variation interindividuelle des dépenses énergétiques

## Quelles sources caloriques ?

---

Les substrats caloriques sont les **glucides et les lipides**, les apports en azote servant à maintenir (et si possible reconstituer) le capital protéique musculaire.

**En nutrition entérale**, on utilise presque exclusivement des mélanges complets apportant les 3 types de nutriments dans une proportion déterminée par le fabricant et correspondant aux recommandations. Sauf exception, le problème de la répartition glucido-lipidique des calories ne se pose donc pas, ou plus exactement a été réglé lors de la fabrication du produit.

**En nutrition parentérale**, il est habituel de moduler les apports :

60 à 70% des calories doivent être apportées sous forme de **glucides**,  
sans dépasser 5 g/kg de poids  
30 à 40% des calories doivent être apportées sous forme de **lipides**,  
sans dépasser 2 g/kg de poids.

⇒ **L'apport de lipides** (1 g = 9 kcal) est indispensable pour prévenir des carences en acides gras essentiels (acides linoléique et linoléique) et pour éviter les complications (stéatose hépatique) d'apports uniquement glucidiques. Ils ont de plus l'avantage d'un haut rapport calorico-massique, et d'une osmolalité faible (< 350 mOsm/l) permettant leur utilisation par voie veineuse périphérique en nutrition parentérale.

⇒ **Le glucose** (1 g = 4 kcal) est le seul sucre assimilable par toutes les cellules et devrait être le seul utilisé en assistance nutritionnelle. Il inhibe la néoglucogénèse hépatique et a donc un effet d'épargne azotée. Les apports minimaux recommandés sont de 150 g/j. Les apports maximaux sont fonction du degré d'insulinorésistance, et de la capacité maximale d'oxydation de l'organisme. Des apports trop élevés exposent à :

- une augmentation de la synthèse de catécholamines endogènes
- une augmentation de la production de CO<sub>2</sub>
- une augmentation de la consommation d'oxygène VO<sub>2</sub>
- une stéatose hépatique

## Quels besoins en azote ?

---

Les apports en azote servent à maintenir (et si possible reconstituer) le capital protéique musculaire.

**En nutrition entérale**, les calories protidiques sont comptées dans l'apport calorique total indiqué sur la boîte (l'apport calorique énergétiquement utile, c'est-à-dire glucido-lipidique, est donc un peu inférieur, sachant qu'un g de protides = 4 kcal).

**En nutrition parentérale**, les apports azotés sont comptés à part.

les besoins en azote varient schématiquement de 0,20 g/kg/j  
(patient médical ou postopératoire simple)  
à 0,25 voire 0,30 g/kg/j (patient hypermétabolique)

ce qui correspond à un apport de protides de 1,2 à 2 g/kg/j, sachant que :

1g d'azote = 2g (2,14) d'urée = 6g (6,25) de protides = 30g de muscle

La métabolisation de cet azote nécessite des calories, de telle sorte qu'apports caloriques et azotés sont liés par le **rapport calorico-azoté** : nombre de kcal glucido-lipidiques par g d'azote.

il faut environ 150 kcal par g d'azote

A l'état physiologique, il y a équilibre entre la dégradation et la synthèse des protéines, d'où un bilan d'azote équilibré (entrées alimentaires = sorties).

**Chez le «dénutri progressif»** (marasme), l'adaptation au jeûn comprend une réduction du catabolisme protidique avec diminution des pertes urinaires d'azote, sauf à un stade avancé quand les réserves lipidiques de l'organisme sont épuisées. Dans ce cas, l'apport de calories et d'azote doit permettre d'obtenir progressivement un bilan d'azote positif (entrées > sorties), correspondant à un flux de synthèse protidique supérieur au catabolisme.

Par contre, **chez le patient «hypercatabolique»** (flow phase d'une situation d'agression aiguë), les pertes urinaires d'azote sont élevées. L'apport de calories et d'azote permet de limiter l'utilisation par l'organisme de ses protéines musculaires et viscérales, mais cependant le bilan d'azote reste souvent négatif (sorties > entrées). Si, en augmentant progressivement les apports d'azote, on s'aperçoit que les pertes augmentent en parallèle (avec donc un bilan stable mais négatif), c'est schématiquement que les possibilités d'anabolisme de l'organisme sont dépassées - et donc qu'il ne sert à rien d'augmenter les apports. Le bilan d'azote ne pourra se positiver secondairement que si la maladie causale évolue favorablement (par ex. guérison d'une infection).

## Comment calculer le bilan d'azote ?

(Aussel, Nutr Clin Metabol 1992;6:77-81)

---

Bilan = entrées - sorties.

⇒ **Les entrées** sont faciles à déterminer : il suffit de regarder le contenu en azote des flacons ou des boîtes des mélanges nutritionnels administrés.

⇒ **Les pertes** sont essentiellement urinaires et digestives. Les pertes digestives sont habituellement de l'ordre de 0,5 à 2 g/j. L'azote urinaire est éliminé sous forme d'urée pour 80 à 90% (le reste est sous forme d'ammoniaque, d'acide urique, de créatinine, d'acides aminés et de protéines).

Les pertes en azote peuvent être estimées par la formule de Lee et Hartley (Postgrad Med J 1975;51:441-4) :

$$\frac{\{\text{urée urinaire (mMol/24h)} \times 0,06 \times 1,2\}}{2,14}$$

c'est-à-dire urée urinaire (mMol/24h) x 0,034

(Il suffit d'avoir la diurèse des 24h et un dosage de l'urée urinaire).

0,06 permet de convertir les mMol d'urée en g

1,2 permet d'estimer les pertes d'azote fécal et d'azote urinaire non uréique

2,14 tient compte du poids de l'azote dans la molécule d'urée

Cette estimation vaut surtout **longitudinalement**, c'est-à-dire par l'évolution dans le temps du bilan d'azote.

Elle est en effet imprécise dans plusieurs circonstances, notamment en cas :

- de protéinurie pathologique (il faut alors ajouter aux pertes {protéinurie des 24h / 6,25}),
- de diarrhée > 6 selles/j ou de fistule digestive (auquel cas il faut mesurer l'azote fécal et des fistules),
- de brûlures (où il existe des pertes cutanées d'azote),
- de rétention azotée non protéique c'est à dire d'insuffisance rénale avec augmentation de l'urée plasmatique (il faut alors ajouter aux pertes { d'urée plasmatique x 0,06 x 60% du poids / 2,14}), où les 60% du poids représentent l'espace de diffusion de l'urée).

Le dosage précis de l'azote dans les milieux biologiques (urines, selles, liquide de fistule) est possible dans un laboratoire de biochimie.

On ne peut interpréter le bilan d'azote sans tenir compte du **contexte clinique** et notamment de l'état métabolique du patient.

# Nutriments pour supplémentation orale (1) : mode d'emploi

---

Apports alimentaires insuffisants → réflexion en 3 étapes (avec la diététicienne) :

1. S'assurer que les repas sont bien **adaptés au patient** : goûts, texture, température, habitudes alimentaires, dentition.
2. Revoir la **répartition des repas** et compléter avec des **aliments traditionnels** (produits laitiers, matières grasses, fruits, biscuits, ...)
  - ⇒ une enquête alimentaire aide à connaître les habitudes du patient et à localiser les éléments susceptibles d'une amélioration
  - ⇒ le fractionnement des repas en petites quantités aide à lutter contre l'anorexie et la satiété précoce
  - ⇒ la variété dans les sources énergétiques et protéiques est utile en cas d'anorexie ou de nausées
  - ⇒ traiter efficacement la douleur et la dépression, anorexigènes
  - ⇒ le traitement symptomatique (ou étiologique) des symptômes digestifs (constipation, diarrhée, nausées) est essentiel
  - ⇒ une mycose oro-pharyngée ou oesophagienne est fréquente chez un sujet dénutri et va aggraver l'anorexie ; traitement topique local par nystatine (Mycostatine®) suspension buvable 15 ml x 3 par jour à garder 2 à 3 min en bouche puis avaler ou Mycostatine® 1 cpé gynécologique à sucer x 4 / j ± bains de bouche à l'eau bicarbonatée ; à remplacer en cas d'intolérance ou d'inefficacité, ou d'emblée si forme sévère ou association d'une mycose oesophagienne par fluconazole (Triflucan®) 1 gélule à 50 mg / j. Durée : 10 à 15 j
  - ⇒ chez les cancéreux à un stade avancé, 15 à 30 mg/j de prednisone aident à lutter contre l'anorexie (à un stade où les effets secondaires d'une corticothérapie ne sont pas un obstacle) ; en dehors de ce contexte particulier, les cortisoniques ont des effets métaboliques et musculaires très gênants chez un patient dénutri
  - ⇒ éviter le tabac juste avant le repas
  - ⇒ les régimes divers imposés aux malades par leurs médecins et(ou) par leur entourage sont souvent anorexigènes. Chez un patient dénutri, il faut savoir élargir un «régime sans sel» (au prix éventuel d'un comprimé de salidiurétique et d'un peu de potassium) ou proposer des sels «de régime», à base de potassium (en l'absence d'insuffisance rénale ou de traitement par épargneur potassique ou IEC). Il faut aussi savoir réévaluer les conseils diététiques prescrits il y a longtemps pour une dyslipidémie ou un diabète
  - ⇒ il est impensable de séparer ces problèmes du contexte socio-économique et familial du patient (par ex : une personne âgée renonce souvent à faire la cuisine au moment du veuvage)
3. S'orienter vers des **produits de complémentation** (desserts, boissons, potages enrichis), en collation à 10h, 16h et 21h, et(ou) pour compléter un repas insuffisant
  - ⇒ il est impensable de séparer ces problèmes du contexte socio-économique et familial du patient (par ex : une personne âgée renonce souvent à faire la cuisine au moment du veuvage)
  - ⇒ il s'agit de mélanges complets polymériques (c'est à dire contenant les 3 types de nutriment sous forme de polymères, comme les aliments naturels, et nécessitant de ce fait une digestion), commercialisés sous forme aromatisée (sucrée ou salée), présenté sous forme liquide, pâteuse, ou de poudre à ajouter aux aliments. Ces produits sont référencés dans la section «diététique, régimes et nutrition», pages saumon du Vidal. Ils sont un appoint précieux pour des durées relativement brèves. Lors d'utilisation plus prolongée, il apparaît souvent une lassitude du patient

## Nutriments pour supplémentation orale (2) : les produits prêts à l'emploi (au 6 janvier 2005). Part. I

	Kcal/unité de conditionnement.	Protéines g (% de l'AET)
<b>Liquides HYPERPROTIDIQUES avec lactose</b>		
Delical boisson lactée 1.5 (DHN)	300 Kcal/200 ml	15 g (20 %)
Fortimel (Nutricia)	260 Kcal/200 ml	20 g (31 %)
Renutryl (Nestle clinical nutrition)	499 Kcal/375 ml	32 g (26 %)
Resource Protein +(Novartis)	250 Kcal/200 ml	18.8 g (30 %)
<b>Liquides HYPERPROTIDIQUES sans lactose</b>		
Clinutren HP (Nestle clinical nutrition)	250 Kcal/200 ml	15 g (24 %)
Ensure HP (Chiesi)	300 Kcal/240 ml	19 g (25 %)
Fortimel sans lactose (Nutricia)	260 kcal/200 ml	20 g (31 %)
Resource protein (Novartis)	250 Kcal/200 ml	18.8 g (30 %)
<b>Liquides HYPERCALORIQUES sans lactose</b>		
Clinutren 1.5 (Nestle clinical nutrition)	300 Kcal/200 ml	11 g (15 %)
Delical Boisson sans lactose 1.5 (DHN)	300 Kcal/200 ml	15 g (20 %)
Ensure PLUS (Chiesi)	300 Kcal/200 ml	12.5 g (17%)
Ensure PLUS fresh (Chiesi)	330 Kcal/220 ml	13.8 g (16 %)
Forticare * (Nutricia)	200 Kcal/125 ml	11.3 g (22.5 %)
Fortifresh (Nutricia)	300 Kcal/200 ml	12 g (16 %)
Fortisip (Nutricia)	300 Kcal/200 ml	12 g (16 %)
Fresubin Energy drink (Fresenius)	300 Kcal/200 ml	11.2 g (15 %)
Nutra'crème (Beaubour)	300 Kcal/200 ml	16 g (21 %)
Resource Energie (Novartis)	300 Kcal/200 ml	13.6 g (18 %)
Resource support *(Novartis)	310 Kcal/200 ml	18.8 g (23 %)
ProSure *(Chiesi)	300 Kcal/240 ml	16 g (21 %)
<i>* complément enrichi en EPA</i>		
<b>Liquides HYPERCALORIQUES sans lactose avec fibres</b>		
Fortisip fibres (Nutricia)	300 Kcal/200 ml	12 g (16 %)
Fresubin Energy drink fibres (Fresenius)	300 Kcal/200 ml	11.2 g (15 %)
Resource fibres (Novartis)	350 Kcal/200 ml	10 g (15 %)
<b>Liquides Edulcorés</b>		
Clinutren G (Nestle clinical nutrition)	200 Kcal/200 ml	7.6 g (15 %)
Resource DB (Novartis)	200 Kcal/200 ml	14 g (28 %)
Diaben Drink (Fresenius)	180 Kcal/200 ml	8 g (18 %)
<b>Crèmes hyperprotidiques hypercaloriques avec lactose</b>		
Crème dessert pasteurisée(Tonus line)	137 Kcal/120 g	10,9 (32 %)
Floridine pasteurisée (DHN)	151 Kcal/125 g	11.2 g (30 %)
Clinutren dessert (Nestle clinical nutrition)	160 Kcal/125 g	12 g (30 %)
Floridine (DHN)	151 Kcal/125 g	11.2 g (30 %)
Resource crème + (Novartis)	150 Kcal/125 g	11.3 g (30 %)

## Nutriments pour supplémentation orale (2) : les produits prêts à l'emploi (au 04 octobre 2003). Part. II

<b>Crèmes hyperprotidiques hypercaloriques sans lactose</b>		
Delical crème (DHN)	163 Kcal/125 g	12.2 g (30 %)
Forticrème (Nutricia)	200 Kcal/125 g	12.5 g (25%)
Ressource crème (Novartis)	167 kcal/125 g	12.5 g (30 %)
<b>Boissons fruitées</b>		
Clinutren fruit (Nestle clinical nutrition)	250 Kcal/200 ml	8 g (13 %)
Enlive (Chiesi)	300 Kcal/240 ml	9.6 g (13 %)
Enlive Plus (Chiesi)	330 Kcal/220 ml	11 g (13 %)
Fortijuice (Nutricia)	300 kcal/200 ml	8 g (10,7 %)
Provide Xtra Drink (Fresenius)	250 Kcal/200 ml	7.5 g (12 %)
Ressource fruit (Novartis)	300 Kcal/200 ml	8 g (11 %)
Delical boisson fruitée (DHN)	250 Kcal/200 ml	8.2 g (13 %)
<b>Potages hyperprotidiques hypercaloriques</b>		
Clinutren soup (Nestle clinical nutrition)	300 Kcal/200 ml	12 g (15 %)
Delical potage (DHN)	174 Kcal/200 ml	10 g (20 %)
<b>Liquides adaptés à l'enfant</b>		
Fortini (Nutricia)	300 Kcal/200 ml	6.8 g (9%)
Fortini multifibres (Nutricia)	300 Kcal/200 ml	6.8 g (9%)
Ressource junior (Novartis)	300 Kcal/200 ml	6 g (8%)
<b>Compléments salés</b>		
Menus Energy + (Novartis)	545 Kcal/330 g	30.4 g (22 %)
Florimix (DHN)	345 Kcal/300 g	22.8 g (26,4 %)
Nutramix + (Beabour)	340 Kcal/300 g	23.7 g (27,8 %)
Nutramix 540 (Beabour)	542 Kcal/330 g	30 g (22 %)
Plat Mixé (Tonus line)	300 Kcal/300 g	21 à 26 g (31 %)
<b>Compotes hypercaloriques</b>		
Nutrapote (Beabour)	200 Kcal/200 g	10 g (20 %)
Ressource dessert fruit ( Novartis)	200 Kcal/150 g	6 g (12 %)

\* Ces produits sont référencés dans la section «diététique, régimes et nutrition», pages saumon du Vidal.

La prise en charge par l'assurance maladie de ces compléments nutritionnels est possible (cf arrêté du 6 août 2001 (JO du 2 octobre 2001) :

pour les malades atteints de tumeurs ou d'hémopathies malignes, en cas de VIH+/sida, de mucoviscidose, de maladies neuromusculaires et d'épidermolyse bulleuse

Schématiquement :

- **complément hypercalorique** → pour patients ayant un apport calorique insuffisant.
- **complément hyperprotidique** → pour patients consommant peu ou pas de viandes, poissons ou œufs. Isocaloriques.
- **complément hypercalorique et hyperprotidique** → association des deux situations
- **complément sans lactose** → pour patients intolérants au lactose, ou maladies digestives sévères

## Nutriments pour supplémentation orale (4) : prise en charge

---

En ambulatoire, la **prise en charge par l'assurance maladie** de ces compléments nutritionnels est limitée aux situations suivantes

- 
- mucoviscidose
  - dénutrition liée à l'infection par le VIH (perte de poids  $\geq 5\%$ )
  - épidermolyse bulleuse dystrophique ou dermolytique
  - maladies neuromusculaires :
    - \* avec dénutrition (perte de poids  $\geq 5\%$ )
    - \* chez l'enfant, avec stagnation staturopondérale = 6 mois
  - tumeurs ou hémopathies malignes avec dénutrition (perte de poids  $\geq 5\%$ )
  - allergie aux protéines du lait de vache (après avis spécialisé)\*
  - allergie aux hydrolysats de protéines (après avis spécialisé)\*
  - malformations foetales avec lésions de la muqueuse intestinale\*  
(\* certains produits spécifiques)
-

# Nutrition entérale (1) : quel abord du tube digestif ?

Cf. ANAES : Soins et surveillance des abords digestifs pour l'alimentation entérale chez l'adulte en hospitalisation et à domicile, [http://www.anaes.fr/rubrique/Publications\\_sous\\_rubrique\\_Nutrition](http://www.anaes.fr/rubrique/Publications_sous_rubrique_Nutrition).

## Sonde naso-gastrique : le plus fréquemment :

- ◇ polyuréthane ou mieux silicone (tolérance muqueuse)
  - soit double-courant (type Salem) en situation aiguë (possibilité d'aspiration du contenu gastrique, facilitation du passage des médicaments)
  - soit simple et la plus fine possible pour une nutrition entérale prolongée
- ◇ mise en place **après anesthésie locale de la filière naso-pharyngée** (Xylocaïne® spray ± vasoconstricteur nasal type Déturgyl® + quelques minutes de patience)
- ◇ **position contrôlée** cliniquement lors de la pose puis quotidiennement (repère centimétrique, absence d'enroulement en bouche, aspiration de liquide gastrique : pH < 3, test à la seringue) ± radiologiquement (sonde fine, coma ou troubles de déglutition, patient intubé) : une sonde fine intratrachéale ne fait pas toujours tousser...
- ◇ extrémité en position antrale (repère à environ 65 cm chez l'adulte)
- ◇ rincée à l'eau (50 ml) après chaque administration de médicaments
- ◇ **complications :**
  - sinusite ± otite
  - oesophagite par reflux (→ position demi assise, sondes fines, silicone)
  - régurgitations avec risque d'inhalation (→ position demi assise, administration continue, vérification régulière de la stase gastrique par aspiration à la seringue, sondes lestées au tungstène)

## Sonde naso-duodénale ou naso-jéjunale :

- ◇ mise en place per-opératoire ou per-fibroscopie (sinon : difficile +++)
- ◇ facilite la nutrition entérale après chirurgie digestive
- ◇ contourne la gastroparésie (difficultés de vidange gastrique) fréquente chez les patients aigus

## Sonde de jéjunostomie :

- ◇ technique de choix en contexte chirurgical
- ◇ cathéter trans-cutané mis en place par le chirurgien en intra-jéjunal
- ◇ permet de débiter précocement la nutrition entérale (la motilité du grêle est restaurée immédiatement après chirurgie abdominale) après chirurgie digestive «d'amont», sans les complications des sondes gastriques

## Gastrostomie :

- ◇ technique de choix en cas de cancer évolué des VADS, de troubles de déglutition d'origine neurologique, voire pour les nutriments entéraux prolongés à domicile
- ◇ chirurgicale ou le plus souvent (en l'absence de contre-indication) **per-endoscopique** ;
- ◇ réalisée sous anesthésie locale, permet de débiter l'alimentation entérale quelques h plus tard
- ◇ **contre-indiquée** en cas de troubles de la crase, de néo gastrique, d'infection pariétale, d'hypertension portale ; pas toujours possible si antécédent de chirurgie gastrique ou obésité (mais une gastrostomie chirurgicale peut alors être discutée) ;
- ◇ incidence des complications majeures (hémorragie, perforation gastrique, péritonite) : 1 à 2%
- ◇ 20 fois plus coûteuse qu'une sonde naso-gastrique

**Aucune de ces techniques ne semble diminuer le risque de régurgitation et d'inhalation par rapport à la sonde naso-gastrique** (Finucane, Lancet 1996;348:1421-4).

## Nutrition entérale (2) : quel type de produit choisir ?

---

- Les produits industriels remplacent les préparations hospitalières réalisées par les Pharmacies à Usage Intérieur qui sont à plus grand risque de contamination bactériologique et au moins aussi coûteuses.
- L'industrie propose des produits **modulaires** (apportant une seule classe de nutriment G, L ou P) et des produits **complets** apportant les 3 types de nutriments, beaucoup plus utilisés. Au sein de ces produits complets, il existe des mélanges polymériques et semi-élémentaires.
  - ⇒ Les mélanges **polymériques** contiennent des polymères de glucose (amidon et dextrine-maltose), des triglycérides à chaînes longues (TCL) et souvent à chaînes moyennes (TCM) et des protéines entières.
  - ⇒ Les mélanges **semi-élémentaires** comprennent des oligomères de glucose, des triglycérides essentiellement à chaînes moyennes (TCM) et des petits peptides.

Les mélanges complets polymériques  
conviennent à la quasi totalité des patients en nutrition entérale.

### Les mélanges polymériques diffèrent entre eux :

- par leur valeur énergétique unitaire (1 kcal/ml pour les produits «standards», 1,5 kcal/ml pour les produits hyperénergétiques, moins pour les produits hypoénergétiques)
- par leur apport azoté : existence de produits dits «hyperprotidiques», avec un apport azoté supérieur mais aussi un rapport caloricoazoté plus faible, et dont les indications sont les situations hypermétaboliques
- par la nature des protéines, des matières grasses (présence ou non de TCM), des fibres
- par leur osmolarité : le maintien d'une osmolarité < à 3 ou 400 mosm/l semble utile pour prévenir les diarrhées sur intestin pathologique (ce qui inclue les patients en situation d'agression aiguë)
- par des détails de répartition glucido-lipidique et de teneur en azote
- par l'adjonction éventuelle de fibres qui régulerait le transit
- par leur présentation, qui est cependant le plus souvent «prête à l'emploi», permettant de respecter le concept de système clos
- par leur prix, auquel il faut ajouter le prix des tubulures, à changer une fois par 24 heures en milieu hospitalier.

## Nutrition entérale (3) : les produits polymériques disponibles (9 novembre 2004)

---

	Kcal/1000 ml	g d'azote/1000 ml
<b>Isoénergétiques</b>		
Fresubin original et Fresubin original fibres (Fresenius)	1000	6
Isosource Standard et Isosource fibres (Novartis)	1000	6
Nutrison standard et Nutrison multifibres (Nutricia)	1000	6.3
Osmolite (Chiesi)	1000	6.4
Jevity Fos (Chiesi)	1050	6.4
Realdiet standard et realdiet fibres (Celia clinical nutrition)	1000	6
Sondalis iso et Sondalis fibres (Nestle clinical nutrition)	1000	6
<b>Hyperénergétiques normoprotidique</b>		
Fresubin Energie et Energie fibres (Fresenius)	1500	9
Isosource Energy (Novartis)	1600	9
Nutrison Energie plus et Nutrison Energie multi fibres (Nutricia)	1500	9.4
Osmolite HN plus (Chiesi)	1200	8.8
Realdiet HC (Celia clinical nutrition)	1500	9
Sondalis 1.5 (Nestle clinical nutrition)	1500	9
<b>Hyperénergétiques hyperprotidiques</b>		
Fresubin HP (Fresenius)	1500	12
Novasource Megareal avec ou sans fibres (Novartis)	1400	11
Nutrison Protein plus avec ou sans fibres (Nutricia)	1250	9.8
Perative (Chiesi)	1300	10.7
Realdiet HP/HC (Celia clinical nutrition)	1400	11.2
Realdiet HP fibres (Celia clinical nutrition)	1300	10,4
Sondalis HP (Nestle clinical nutrition))	1340	11
Sondalis HP fibres (Nestle clinical nutrition))	1200	9.6

---

Les produits hypoénergétiques n'ont pas été mentionnés

## Nutrition entérale (4) : quelles modalités pratiques ?

---

- ◇ Conservation et administration à température ambiante
- ◇ Choisir le niveau d'apport énergétique désiré (en général, de 1500 à 2000 kcal/j)
- ◇ La répartition glucido-lipidique est fixée par la composition des produits, de même que la teneur en azote. Contrairement à l'esprit qui a été expliqué plus haut, l'usage fait que l'on compte les apports caloriques globaux (tels qu'ils sont écrits sur les flacons) en incluant donc les calories protidiques. Il convient de se rappeler qu'en réalité, l'apport calorique utile est un peu inférieur à celui qui est mentionné
- ◇ Un passage trop rapide peut entraîner régurgitations, douleurs abdominales et diarrhée. Le passage «en bolus» est pour ces raisons proscrit. L'idéal est une administration continue (ou presque continue, par ex. avec un arrêt de 2 heures toutes les 10 heures)
- ◇ Pour les nutritons entérales prolongées à domicile, cette règle est à moduler en fonction de la tolérance individuelle ; en aucun cas une poche de 500 ml ne doit passer en moins de 2 heures
- ◇ Vérifier régulièrement (toutes les 6 à 12 heures) la position de la sonde et l'absence de stase gastrique ; si stase > 200 ml, diminuer le débit et réévaluer ultérieurement
- ◇ Classiquement on débute par 500 ml/24h avec pour objectif d'atteindre l'apport calorique voulu en 72h. Certains patients tolèrent une augmentation plus rapide.
- ◇ Une **position demi assise est indispensable** pour limiter régurgitations et œsophagite
- ◇ Le débit est réglé
  - soit par un régulateur de débit ("molette") inclus sur la tubulure, suffisant le plus souvent,
  - soit par une pompe (il faut des tubulures adéquates) qui permet un débit plus régulier et diminue peut-être le risque de boucher la sonde
- ◇ Les produits disponibles sont tous très pauvres en sel ; il est donc souvent nécessaire de rajouter du NaCl (directement dans la sonde gastrique : on ne rajoute rien dans les poches), à la fois pour couvrir les besoins et pour prévenir l'apparition d'une diarrhée par hypersécrétion colique
- ◇ Une tubulure avec site en Y permet d'administrer les médicaments et le cas échéant eau et électrolytes en limitant le nombre de déconnexions
- ◇ Il est raisonnable de changer ces tubulures une fois par 24 heures, et immédiatement en cas de souillure. En cas d'interruption temporaire de la nutrition, fermer l'extrémité de la tubulure avec une compresse imbibée d'antiseptique
- ◇ Un **lavage simple des mains** doit être réalisé avant toute manipulation de la tubulure ou de la sonde gastrique
- ◇ Si apport oral maintenu, intérêt d'une **nutrition entérale nocturne**, apportant pendant la nuit 2/3 des besoins caloriques estimés, et permettant la déambulation dans la journée

## Nutrition entérale (5) : que faire en cas de diarrhée ?

---

(c'est à dire selles franchement liquides ou > 300 g/j pendant 48 heures)

La diarrhée ne justifie pas à elle seule l'arrêt de la nutrition entérale.  
Elle complique les soins et favorise les escarres.

Elle est essentiellement associée à l'usage d'antibiotiques pendant ou dans les 2 semaines précédant la nutrition entérale (Guenter, JPEN 1991;15:277-80), sans qu'il soit facile de trancher entre la responsabilité directe de ces antibiotiques et celle de l'infection.

⇒ Vérifier qu'il ne s'agit pas d'une fausse diarrhée sur **fécalome** → toucher rectal (TR)

⇒ Vérifier que l'administration n'est pas trop rapide (bolus «accidentel»?) ; le cas échéant recourir à une administration régulée par une **pompe**, impérativement si le site d'administration est duodéal ou jéjunal

⇒ Vérifier l'**osmolarité**, en se méfiant :

- des médicaments et électrolytes éventuellement associés, qui augmentent l'osmolarité: arrêter tous les médicaments non indispensables, notamment: (a) les médicaments à base de magnésium (anti-acides) responsables d'une diarrhée osmotique ; (b) les antibiotiques
- d'une migration duodénale de la sonde (radio) : l'osmolarité maximum est de 600 mosm/l dans l'estomac mais de 360 mosm/l dans le duodénum (risque de «dumping syndrome»)

⇒ Si le mélange a une densité calorique > à 1 kcal/ml, revenir à un mélange à **1 kcal/ml**

⇒ Eventuellement, essai d'un mélange enrichi en fibres (efficacité incertaine)

⇒ Si antibiothérapie associée : rechercher une **colite pseudo-membraneuse** : faire une coproculture pour recherche de *Clostridium difficile* et de sa toxine ± une sigmoïdoscopie, éviter une éventuelle transmission croisée (précautions "contact" en plus des précautions standards)

⇒ Si ce diagnostic est confirmé ou d'emblée si la diarrhée est associée à un tableau infectieux sévère évocateur de colite grave et a priori de colite pseudo-membraneuse : la sigmoïdoscopie est ici urgente, un traitement par métronidazole 250 mg dans la sonde gastrique x 4/j (ou, en 2<sup>ème</sup> intention, vancomycine 125 mg x 4/j) doit être débuté

⇒ En l'absence d'autre cause spécifique retrouvée, traiter par **lopéramide** 4 à 18 mg/j (Imodium® gélules à 2 mg, solution buvable à 0,2 mg/ml)

La diarrhée n'est **pas** une indication de mélanges semi-élémentaires.

## **Administration des médicaments par la sonde gastrique**

### **Principes de base :**

- ◇ Ne rien rajouter directement dans la poche
- ◇ Préférer les présentations buvables : sachets, solutés et sirops (éventuellement formes pédiatriques) et les voies alternatives (voie trans-dermique) quand elles existent
- ◇ Broyer soigneusement les comprimés et ouvrir les gélules quand il n'y a pas d'autre solution, en sachant qu'en modifiant ainsi la galénique on peut influencer sur les propriétés pharmacodynamiques. Rincer la sonde à l'eau (50 ml) pour éviter le colmatage
- ◇ Proscrire les formes retard : les billes à libération prolongée ont un diamètre > au diamètre interne des sondes
- ◇ Vérifier les données de la littérature quant au médicament que vous envisagez d'administrer, surtout :
  - si c'est un médicament dont l'administration par sonde gastrique est inhabituelle dans l'unité où vous travaillez
  - ou si la réponse du patient à votre traitement n'apparaît pas satisfaisante

### **Où trouver les informations sur des médicaments spécifiques ?**

- ◇ Dans la littérature : Pharmacie Hospitalière Française 1996;118:187-96.
- ◇ Sur Internet, à la fin du document de l'ANAES : "Soins et surveillance des abords digestifs pour l'alimentation entérale chez l'adulte en hospitalisation et à domicile", <http://www.anaes.fr/> rubrique Publications, sous-rubrique Nutrition.

## Nutrition entérale : organisation et modalités

---

Fixées par arrêté du 20 septembre 2000 qui a inscrit la Nutrition Entérale à Domicile (NED) à la liste des produits et prestations (LPP).

**Prescripteur** : service de soins spécialisé dans la prise en charge nutritionnelle des patients. Doit être choisi par le patient.

**Indications remboursées** : perte de poids  $\geq 5\%$  ou risque de dénutrition en cas d'affection : - a) digestive  
- b) extradiigestive : cancers avec cachexie, maladies neurologiques avec cachexie ou troubles de la déglutition, infections chroniques, suites de chirurgie cardiaque, affections dermatologiques, insuffisances respiratoires et rénales chroniques, retards de croissance et anomalies héréditaires du métabolisme chez l'enfant.

**Durée de prescription** : 3 mois, renouvelables. Le traitement doit être réévaluer tous les ans par un service spécialisé. Entre temps le renouvellement peut être effectué par un médecin généraliste.

**Forfaits** : avec (83,24 €/semaine) ou sans (61,13 €/semaine) pompe (forfait avec pompe remboursé si enfant < 16 ans ou si intolérance à l'administration par gravité). Comprend : livraison, formation, livraison des nutriments par périodes de 28 j, astreinte 24h/24 et 7j/7, visites à l'installation, à 1 mois puis tous les 3 ou 4 mois, surveillance des bonnes conditions d'utilisation, + pour le forfait pompe : consommables spécifiques (1 tubulure / 24 h), pompe, désinfection, maintenance, dépannage.

<b>Nutriments:</b>	kcal/ml	prix TIPS / 500 ml
standards avec ou sans fibres	1	2,94 €
hyperénergétiques avec ou sans fibres	= 1,2	3,2 €
élémentaires ou semi-élémentaires avec ou sans fibres	= 1,2	3,53 €

**Sondes** : en PVC (0,54 €/sonde) ou mieux en polyuréthane ou silicone (5,3 €/sonde).

**Liste non exhaustive actualisée des prestataires de NED en région Centre disponible sur [www.chu-tours.fr/crmdm](http://www.chu-tours.fr/crmdm)**

## Nutrition parentérale (1) : solutés en flacons séparés

**Solutés glucidiques** : perfusables par voie périphérique (5 et 10%) ou centrale (> 10%)

Concentration (%)	2,5	5	10	15	20	30	50
kcal/1000 ml	100	200	400	600	800	1200	2000
osmolarité (mOsm/l)	139	278	555	834	1110	1666	2780

**Emulsions lipidiques injectables** : tous perfusables par voie périphérique

⇒ à base de triglycérides à chaînes longues (huile de soja) :

produits et concentration	flacons (ml)	kcal/1000 ml
Intralipide®, Endolipide®, Ivelip® et Lipoven® à 10%	100-250-500	1100
Intralipide®, Endolipide®, Ivelip® et Lipoven® à 20%	100-250-500	2000
Intralipide® à 30%	250-333	3000

⇒ mélange de triglycérides à chaînes longues et moyennes :

produits et concentration	flacons (ml)	kcal/1000 ml
Medialipide® 10%	100-500	1000
Medialipide® 20%	100-250-500	2000

⇒ mélange d'huile d'olive et d'huile de soja :

produits et concentration	flacons (ml)	kcal/1000 ml
ClinOléic 20%	1000	2000

**Solutions d'acides aminés** :

produit	présentation (ml)	g d'azote pour 1000 ml	voie périph	remarques
Aminostab	100-250-500-1000	18		
Hyperamine 20	250-500-1000	20		
Hyperamine 25	250-500-1000	25		
Hyperamine 30	250-500-1000	30		
Nutrilamine 9	125-250-500-750-1000	9,6	OUI	
Nutrilamine 12	100-250-500-750-1000	12,8	OUI	
Nutrilamine 16	125-250-500-1000	16		
Périefazo	500	12,5	OUI	
Totamine conc.	125-500-1000	12,4		
Totamine glucidique	500	6,2	OUI	+ sorbitol 50g/l
Totamine conc. gluc.	500	12,4		+ sorbitol 100g/l
Vamine 12g	500-1000	12		
Vamine N	500	9,4	OUI	
Vamine glucose	100-500-1000	9,4		+ glucose 110g/l
Vaminolact	100-500-1000	9,3		
Vintène	125-250-500	20		

**Importance du rapport AA essentiels / AA totaux (idéalement 0,45, comme l'ovalbumine) et de l'égalité de répartition des acides aminés entre eux.**

## Nutrition parentérale (2) : mélanges binaires et ternaires

---

### Mélange parentéral ternaire en flacons de verre (Vitrimix®) :

⇒ Apporte les 3 types de nutriment. 800 kcal glucido-lipidiques et 7 d'azote/l.

⇒ Bien que parfois utilisé par voie périphérique à condition de perfuser en parallèle du soluté glucosé pour diminuer l'osmolarité (960mOsm/l), ce produit pose souvent des problèmes de tolérance pour l'endoveine. Par voie centrale, il n'apporte pas d'avantage déterminant par rapport à des solutés séparés.

### Mélanges parentéraux binaires et ternaires en poches :

Fabriquant produit	volume (ml)	kcal gluc-lipid	rapport gluc-lip	azote (g)	remarques
<b>Baxter</b>					
Clinomel N4 550	2000	1080	59/41	7,3	voie périphérique possible
Clinomel N5 800	2000	1600	50/50	9,6	
Clinomel N6 900	2000	1760	55/45	11,2	
Clinomel N7 1000	1000	1040	62/38	6,6	
Clinomel N7 1000	1500	1560	62/38	9,9	
Clinomel N7 1000	2000	2080	62/38	13,2	
Clinomel N7 1000	2500	2600	62/38	16,5	
<b>Fresenius Kabi</b>					
Aminomix I*	1750	1700	70/30	12,3	binaire
Kabiven 800	1026	800	55/45	5,4	
Kabiven 1200	1540	1200	55/45	8,1	
Kabiven 1600	2053	1600	55/45	10,8	
Kabiven 2000	2566	2000	55/45	13,5	
Kabimix 1800	1781	1800	50/50	10,5	
Kabimix 2400	2375	2400	50/50	14	
<b>Braun</b>					
Nutriflex G64	2500	1590	40/60	11,4	voie périphérique possible
Nutriflex G120	1875	1615	55/45	10,2	
Nutriflex G120	2500	2155	55/45	13,6	
Nutriflex G144	1875	1795	60/40	15	

\* valeurs obtenus par mélange extemporané de 1500 ml d'Aminomix I avec 250 ml d'une émulsion lipidique à 20% (l'Aminomix I existe en poches de 1000, 1500 et 2000 ml).

## Nutrition parentérale (3, part.I) : par voie périphérique

---

### Facteurs limitant l'utilisation de la voie périphérique en nutrition parentérale :

- ⇒ le **capital veineux** disponible, souvent altéré chez le grand dénutri ; l'inflammation et le risque de thrombose veineuse superficielle justifient de surcroît le changement régulier du site d'implantation, si possible toutes les 48h
- ⇒ l'**osmolarité** des solutés à perfuser qui doit être < à 800 mOsm/l, ce qui limite le choix aux solutés glucosés à 5 ou 10%, aux solutés lipidiques (Intralipid® à 10, 20 ou 30%, Ivelip®, Endolipide® ou Lipoven® à 10 ou 20%), et à certains solutés d'acides aminés (par ex. Nutrilamine 9®)
- ⇒ corollaire logique : le **volume** total perfusé. A apport calorique glucidique égal, il faut perfuser 5 fois plus de glucosé à 10% que de glucosé à 50%

### Ces inconvénients limitent de fait l'utilisation de la voie veineuse périphérique :

- ⇒ à des nutritives parentérales de courte durée
- ⇒ généralement hypocaloriques,
- ⇒ convenant donc chez des patients préalablement non dénutris
- ⇒ dans l'attente :
  - soit de la reprise rapide d'une alimentation normale (chirurgie digestive simple)
  - soit de la pleine efficacité d'une nutrition entérale débutée progressivement en parallèle

### Quels produits choisir ? :

#### 1. le plus souvent flacons séparés

- \* apport calorique apporté sous forme de glucose et de lipides
  - ⇒ glucose
    - uniquement glucose à 10% (osmolarité)
    - débit régulier sur 24 h, pompe à alarme (risque d'hypoglycémie en fin de perfusion)
  - ⇒ lipides indispensables, l'apport calorique glucidique étant limité
    - pas plus de 250 ml d'émulsion lipidique à 20% pour garder un rapport G/L correct
    - perfusé sur = 20 h pour permettre une clairance des triglycérides et éviter des interférences avec les dosages biologiques
    - contre-indiqués en cas d'hypertriglycéridémie > 6,5 mMol/l, et doivent être interrompues si, 4 h après la fin de la perfusion, la triglycéridémie reste > 2,9 mMol/l
- \* apport azoté
  - perfusé sur 24 h, en parallèle de l'apport glucidique
  - ne sont utilisables que les solutions < 800 mOsm/l (cf. p. 27)

#### 2. parfois poches ternaires (cf. p. 28)

## Nutrition parentérale (3, part.II) : par voie périphérique

---

**Proposition de nutrition parentérale de courte durée par voie périphérique :**  
(fiche de prescription n° 01 02, Comité du Médicament du CHU de Tours)

⇒ Pour une durée prévisible < 4 jours :

2000 ml de Glucosé à 10% + électrolytes soit 800 kcal.

Coût moyen : de l'ordre de 1,8 € par jour.

⇒ Pour une durée prévisible entre 4 et 10 jours :

[2000 ml de Glucosé à 10% + électrolytes] + 250 ml d'émulsion lipidique à 20% (Lipoven® 20% ou Ivélip® 20% ou Intralipide® 20%) + 1000 ml de Nutrilamine® 9.

Coût moyen : de l'ordre de 15 € par jour.

L'osmolarité du mélange est de 620 mOsm/l.

Le volume à perfuser est important (3250 ml) pour un apport calorique modeste (1300 kcal).

## Nutrition parentérale (4, part.I) : par voie centrale

---

### Quels produits choisir ?

#### 1. soit flacons séparés

- \* apport calorique apporté sous forme de glucose et de lipides

⇒ glucose

- si nécessaire (besoins hydriques), sous forme concentrée à 15, 20, 30 voire 50%.
- débit régulier sur 24 h, pompe à alarme (risque d'hypoglycémie en fin de perfusion)

⇒ lipides

- indispensables au moins une fois par semaine pour éviter les carences en acides gras essentiels
- pas plus de 500 ml d'émulsion lipidique à 20%, ou de 333 ml d'émulsion à 30%
- perfusé sur = 20 h pour permettre une clairance des triglycérides et éviter des interférences avec les dosages biologiques
- contre-indiqués en cas d'hypertriglycéridémie > 6,5 mMol/l, et doivent être interrompues si, 4 h après la fin de la perfusion, la triglycéridémie reste > 2,9 mMol/l

- \* apport azoté

- perfusé sur 24 h, en parallèle de l'apport glucidique
- la voie centrale permet d'utiliser des solutés plus concentrés, apportant jusqu'à 30 g d'azote /l

#### 2. soit utilisation de mélanges binaires ou ternaires sous forme de poches souples

à grande capacité, de fabrication industrielle (Kabiven®, IveMix®, Clinomel®, Aminomix®), permettant d'utiliser une seule poche pour 24h donc de diminuer les manipulations des lignes veineuses sources d'infection. Ces poches assez coûteuses conviennent bien pour la nutrition parentérale prolongée de patients stables (maladies du grêle). Cf. p. 28.

Envisager la prescription de poches de nutrition parentérale centrale suppose que :

- l'alimentation orale, entérale ou parentérale périphérique est impossible ou insuffisante
- le patient a un cathéter central
- la durée prévue de nutrition par poche est = 10 jours
- le branchement de chaque poche obéit aux règles d'asepsie chirurgicale
- si la nutrition parentérale est exclusive, l'apport doit être = 1500 kcal/j chez l'adulte
- une supplémentation en oligoéléments et vitamines est obligatoire
- l'apport en électrolytes doit être adapté à la composition de la poche utilisée
- la supplémentation des poches est réalisée juste avant leur utilisation, en respectant les règles d'asepsie
- toute poche commencée est utilisée dans les 24 heures

## **Nutrition parentérale (4, part.II) : par voie centrale**

---

### **Complications spécifiques à la nutrition parentérale :**

- infections +++
- hyperglycémie (surtout si situation «de stress») et hypoglycémie
- hyponatrémie par excès «d'eau libre» dans les solutés (ne pas oublier de rajouter du NaCl dans le soluté glucosé)
- hypokaliémie et hypophosphorémie liées à l'utilisation du glucose
- hypomagnésémie par non compensation des pertes urinaires
- stéatose hépatique par excès d'apports glucidiques
- rétention de CO<sub>2</sub> par excès d'apports glucidiques (le quotient respiratoire du glucose est de 1 contre 0,7 pour les lipides)
- hypoxémie lors des perfusions de lipides
- atrophie de la muqueuse intestinale
- complications mécaniques liées au cathéter : pneumothorax, embolie gazeuse, perforations veineuses et myocardiques...
- thromboses veineuses

# Pharmaco et immunonutrition : idées vraies, idées fausses

(Nitenberg, Nutr Clin Metabol 1996;10:107-23)

**Définition générale** : nutrition enrichie de substrats spécifiques ("immunonutriments") destinés non à la couverture des besoins énergétiques et azotés, mais à agir sur les anomalies métaboliques et immunitaires spécifiques des états d'agression aiguë ou post-agressifs. Concept applicable en nutrition entérale (NE) ou parentérale (NP).

## **Emulsions lipidiques enrichies en triglycérides à chaînes moyennes (NP : Medialipide®)**

- ◇ avantages métaboliques : épuration plasmatique rapide, stockage limité, oxydation plus rapide que les triglycérides à chaîne longue, faible risque de peroxydation
- ◇ bénéfice clinique : à confirmer

## **Utilisation préférentielle d'acides gras $\Omega$ -3, ou huile de poisson (NE ou NP : Omegavein®)**

- ◇ avantages métaboliques : réduction de l'activation plaquettaire et de la thrombogénèse, effet d'inhibition partielle de la réponse inflammatoire
- ◇ bénéfice clinique : à confirmer

## **Solution d'acides aminés (AA) enrichies en AA à chaîne ramifiée (NP)**

- ◇ avantages métaboliques : régulation de la synthèse et de la dégradation des protéines musculaires (notamment par la leucine)
- ◇ bénéfice clinique : non démontré

## **Nutrition riche en glutamine (NE ou NP) ou en dipeptides vecteurs de glutamine (NP : Dipeptiven®)**

- ◇ avantages métaboliques : besoins accrus (notamment intestinaux) en glutamine (qui devient un AA essentiel) en situation post-agressive
- ◇ bénéfice clinique : à confirmer

## **Nutrition riche en arginine (NE : Impact®)**

- ◇ avantages métaboliques : besoins accrus en cet AA essentiel en situation post-agressive. Rôle dans la cicatrisation, la synthèse de protéines hépatiques et de nombreuses voies métaboliques.
- ◇ bénéfice clinique : à confirmer (d'autant que dose excessive potentiellement délétère)

## **Nutrition riche en $\alpha$ -cétoglutarate (NE : Cetornan®)**

- ◇ avantages métaboliques : propriétés anaboliques et anticataboliques, précurseur de polyamines essentielles à la croissance cellulaire et à la protéosynthèse
- ◇ bénéfice clinique : à confirmer (possible effet bénéfique sur la cicatrisation des brûlures)

## **Nutrition riche en ARN ou nucléotides (NE)**

- ◇ avantages métaboliques = amélioration de l'immunité cellulaire
- ◇ bénéfice clinique : non démontré

## **Nutrition riche en vitamines anti-oxydantes: C, E et $\beta$ -carotène, précurseur de la vit A (NE, NP)**

- ◇ avantages métaboliques : prévention ou correction des dommages cellulaires liés aux radicaux libres
- ◇ bénéfice clinique : non démontré + effets secondaires potentiellement délétères

Au total : des arguments métaboliques indiscutables (c'est-à-dire pharmacodynamiques ou physiopathologiques), **une utilité clinique en cours d'évaluation.**  
Par ailleurs concept réservé aux états post-agressifs donc à l'assistance nutritionnelle **spécialisée.**

## Hyperglycémie en nutrition parentérale

Une hyperglycémie est fréquente même en l'absence de diabète, liée aux modifications métaboliques (hyperglycémie "de stress"). Elle est la règle en cas d'infection.

Elle expose au risque de polyurie osmotique, qui est source de déshydratation, et qui fait perdre à la diurèse son rôle de reflet de l'état hémodynamique. Il est donc habituel d'administrer de l'insuline pour contenir cette hyperglycémie, **sans bien sûr chercher à normaliser la glycémie.**

- ◇ **La perfusion continue d'insuline ordinaire** au pousse seringue électrique est la plus maniable et rapidement réversible mais elle nécessite (au moins au début) une surveillance horaire des glycémies capillaires pour éviter l'hypoglycémie. Elle est impérative s'il y a un déséquilibre majeur. Elle peut être utilisée également quand les glycémies restent très élevées avec l'insuline sous-cutanée, ce qui est souvent le cas chez les patients infectés. Dans ce cas, préparer 50 UI d'insuline ordinaire dans 50 ml de salé à 9‰ (= solution à 1 UI / ml). Adapter la vitesse de perfusion en fonction des glycémies capillaires, par ex. selon le schéma suivant :

glycémie (mMol/l)	glycémie (g/l)	vitesse de perfusion (ml/h)
<5	<0,9	0
5-10	0,9-1,8	1
10-15	1,8-2,7	2
15-20	2,7-3,6	3
>20	>3,6	6

- ◇ **Moduler ensuite en fonction des résultats**, en sachant qu'il vaut mieux augmenter secondairement les doses que l'inverse. Classiquement, il était conseillé de rester raisonnable dans les objectifs : une glycémie stable à 11 mmol/l (2 g/l) étant le plus souvent très satisfaisante. Toutefois, un travail de méthodologie rigoureuse a montré une diminution de la mortalité chez des patients dont les glycémies ont été normalisées pendant leur séjour en réanimation chirurgicale (Van Den Berghe, New England J Med 2001;345:1359-67).

- ◇ **Les injections sous-cutanées d'insuline ordinaire** sont utilisables en l'absence de déshydratation ou d'hyperglycémie majeure. Elles peuvent être adaptées en fonction de la glycémie capillaire mesurée toutes les 4 heures, sous réserve d'un apport glucidique régulier, par ex. selon le schéma suivant :

glycémie (mMol/l)	glycémie (g/l)	dose d'insuline ordinaire toutes les 4 heures (unités)
<10	<1,8	0
10-15	1,8-2,7	5
15-20	2,7-3,6	10
>20	>3,6	15

Là encore, les doses peuvent s'avérer insuffisantes chez certains patients.

## Vitamines et oligoéléments (1) : recommandations

---

**Apporter de la thiamine** (vitamine B1) 100 à 200 mg/j lors de tout apport glucosé chez un patient éthylique et(ou) carencé (prévention de l'encéphalopathie de Gayet-Wernicke). Ce cas particulier à part, il y a en pratique **peu de risque de carence** sauf assistance nutritionnelle très prolongée, et essentiellement parentérale, donc plutôt en service spécialisé.

### En nutrition entérale :

- ◇ les solutés contiennent des vitamines et oligoéléments en quantité suffisante pour des nutritons < 30 j, sauf carence préalable : dénutrition, éthyliste sévère, affections digestives spécifiques.
- ◇ au-delà d'un mois ou si carence préalable, apporter **1 fois par semaine** :
  - vitamine B1 500 mg
  - vitamine B6 250 mg
  - nicotinamide = vitamine PP 500 mg
  - vitamine C = Laroscorbine® 1000 mg
  - acide folinique sous forme de folinate de calcium 5 mg
  - mélange de vitamines, par ex. Hydrosol Polyvitaminé® 2 ml
  - oligoéléments, par ex. RDR 10 ml

### En nutrition parentérale :

- ◇ pas de supplémentation nécessaire pour des nutritons < 7 j, sauf carence préalable : dénutrition, éthyliste sévère, affections digestives spécifiques. Avoir toutefois l'apport de vitamine B1 assez facile si possibilité d'intoxication éthylique.
- ◇ au-delà d'une semaine ou si carence préalable, apporter :
  - vitamine B1 100 à 200 mg/j
  - vitamine B6 250 mg/j
  - nicotinamide = vitamine PP 500 mg/semaine
  - vitamine C = Laroscorbine® 1000 mg/semaine
  - acide folinique sous forme de folinate de calcium 5 mg/semaine
  - mélange de vitamines, p. ex. Hydrosol Polyvitaminé® (HPV) 2 à 4 ml/j
  - oligoéléments, p.ex. Nonan® 40 ml à J1 et J2 puis 1x/semaine
  - vitamine K1 10 mg/semaine en l'absence de transfusion

⇒ il existe plusieurs mélanges polyvitaminés : aucun ne contient suffisamment de vitamines B1, B6 ou PP pour couvrir les besoins initiaux de patients éthyliques et(ou) carencés

⇒ il existe plusieurs mélanges d'oligoéléments injectables : Nonan® (9 oligoéléments). Decan® (10 oligoéléments) et Tracitrans®.

## Vitamines et oligoéléments (2) : compositions

### Principales solutions industrielles multivitaminiques :

	<b>Cernévit®</b>	<b>Soluvit®</b>	<b>Hydrosol Polyvitaminé B.O.N.® ampoule injectable</b>	<b>Hydrosol Polyvitaminé B.O.N.® solution buvable</b>	<b>Vitalipide®</b>
<b>volume</b>	5 ml	10 ml	2 ml	2 ml	10 ml
<b>A</b>	3500 ui		5000 ui	5000 ui	3300 ui
<b>D</b>	220 ui		1000 ui (D2)	1000 ui (D3)	200 ui
<b>E</b>	10.2 mg		2 mg	2 mg	9.1 mg
<b>K</b>					0.15 mg
<b>B1</b>	3.51 mg	3.1 mg	2 mg	2 mg	
<b>B2</b>	4.14 mg	4.9 mg	1.5 mg	1.5 mg	
<b>B3 (PP)</b>	46 mg	40 mg	10 mg	10 mg	
<b>B5</b>	17.25 mg	16.5 mg	4 mg	4 mg	
<b>B6</b>	4.53 mg	4.9 mg	2 mg	2 mg	
<b>B8</b>	69 µg	60 µg			
<b>B9</b>	414 µg	400 µg			
<b>B12</b>	6 µg	5 µg			
<b>C</b>	125 mg	113 mg	50 mg	50 mg	
<b>Acide folique</b>		0.4 mg			

A = rétinol

B1 = thiamine

B2 = riboflavine

B5 = dexpanthénol

B6 = pyridoxine

PP = nicotinamide

C = acide ascorbique

D2 = ergocalciférol

D3 = cholécalciférol

E = alpha 1 ocophérol

### Principales solutions industrielles d'oligoéléments :

	<b>Nonan®</b> Aguettant	<b>Decan®</b> Aguettant	<b>Tracitrans®</b> Fresenius Kabi	<b>Tracutil®</b> B. Braun	<b>RDR®</b> PCHP
<b>volume</b>	<b>injectable</b> 40 ml	<b>injectable</b> 40 ml	<b>injectable</b> 10 ml	<b>injectable</b> 10 ml	<b>BUVABLE</b> 10 ml
<b>pH</b>	4.5-5.5		2.0-2.7	1.7	
<b>zinc (mg)</b>	4	10	6.5	3.3	2.5
<b>cuiivre (mg)</b>	0.48	0.48	1.3	0.76	0.35
<b>chrome (mg)</b>		0.015	0.01	0.01	0.01
<b>manganèse (mg)</b>	0.2	0.2	0.27	0.55	0.2
<b>sélénium (mg)</b>	0.04	0.07	0.03	0.024	0.03
<b>fer (mg)</b>	1	1	1.1	2	5
<b>fluor (mg)</b>	1.45	1.45	0.95	0.57	0.25
<b>iode (mg)</b>	0.0015	0.0015	0.127	0.127	0.05
<b>molybdène (mg)</b>	0.025	0.025	0.02	0.01	0.25
<b>cobalt (mg)</b>	0.0015	0.0015			

# Nutrition artificielle périopératoire en chirurgie programmée de l'adulte (Recommandations du jury. Texte court).

(<http://www.anaes.fr/> rubrique Publications, sous-rubrique Nutrition.)

Elle a fait l'objet d'une conférence de consensus française en décembre 1994

## Définitions

La nutrition artificielle est définie comme un apport calorico-azoté exogène équivalent aux besoins du patient et comportant au moins 2 des 3 grands types de macronutriments (glucides, lipides, protides), des électrolytes, des vitamines et des oligo-éléments.

L'évaluation clinique de la dénutrition repose, en routine, sur la perte de poids par rapport au poids habituel du sujet en bonne santé. Une meilleure évaluation est fournie par l'indice de Buzby ( $NRI = 1,519 \times \text{albuminémie g/l} + 0,417 \times \text{poids actuel/poids habituel} \times 100$ ), validé prospectivement. Les malades gravement dénutris sont définis par un NRI inférieur à 83,5.

### Malades ne devant pas recevoir une nutrition artificielle périopératoire

Dans la période périopératoire (deux semaines avant et deux semaines après l'intervention chirurgicale), la nutrition artificielle est inutile, donc non indiquée, chez les sujets non ou peu dénutris et qui peuvent, dans la semaine suivant l'intervention, reprendre une alimentation couvrant 60 % des besoins.

On peut considérer que ces malades seraient exposés, sans bénéfice thérapeutique, à un risque de complications de l'ordre de 10 %.

### Malades devant recevoir une nutrition artificielle périopératoire

Une nutrition artificielle préopératoire n'est recommandée que chez les malades sévèrement dénutris devant subir une intervention chirurgicale majeure sans que le type de celle-ci constitue, à lui seul, une indication de nutrition artificielle.

Une nutrition artificielle postopératoire est indiquée :

chez tous les malades ayant reçu une nutrition artificielle préopératoire ; chez les malades n'ayant pas reçu de nutrition artificielle préopératoire et présentant un état de dénutrition majeure ;

chez les malades qui sont incapables de reprendre une alimentation couvrant 60 % de leurs besoins nutritionnels, dans un délai d'une semaine après l'intervention ;

chez tout patient ayant une complication postopératoire précoce responsable d'un hypermétabolisme et de la prolongation du jeûn.

<p><b>Modalités de la nutrition artificielle périopératoire</b></p> <p><b>a) Besoins et apports</b></p> <p>Les besoins énergétiques (caloriques), évalués à 1,5 fois les besoins calculés par les équations de Harris et Benedict, sont de l'ordre de 30 kcal/kg/j chez les sujets alités et de 35 kcal/g/j chez les sujets ambulatoires. Les apports énergétiques sont assurés à 50-70 % par des glucides et à 30-50 % par des lipides. Le rapport des calories glucidiques à l'ensemble des calories glucido-lipidiques doit être compris entre 0,5 et 0,7.</p> <p>Les besoins azotés recommandés varient de 150-200 mg/kg/j en période préopératoire à 250-300 mg/kg/j en période postopératoire. Un rapport calorico-azoté compris entre 150 et 200 kcal/g d'azote est recommandé. Les apports azotés sont assurés par une solution d'acides aminés essentiels et non essentiels. Les solutions enrichies en acides aminés à chaîne ramifiée n'ont pas fait la preuve d'une efficacité supérieure .</p> <p>Les besoins en glucides sont habituellement couverts par un apport de 3 à 4 g/kg/j, et ne doivent pas dépasser 5 g/kg/j.</p> <p>Les besoins en lipides sont fonction à la fois des besoins énergétiques et des apports en glucides. Les apports lipidiques varient entre 1,5 et 2 g/kg/j. Ils sont convenablement assurés par des émulsions de triglycérides à chaînes longues à 20 %, perfusées en 18 à 20 heures.</p> <p>Les besoins en phosphore et magnésium sont accrus dans la période postopératoire.</p> <p>Les besoins en vitamines et oligo-éléments sont inhérents à toute nutrition artificielle. Ils nécessitent des apports en vitamines A, B1, B6, C, E et en acide folique (B9), mais aussi souvent une supplémentation en zinc et en sélénium.</p>	<p><b>b) Nutrition artificielle par voie entérale</b></p> <p>La voie entérale doit être utilisée de première intention quand l'état anatomique du tube digestif le permet. Son efficacité ne diffère pas significativement de celle de la voie parentérale et son coût lui est inférieur.</p> <p>Le plus souvent, elle utilise une sonde. Les principales complications sont les régurgitations, avec leur risque d'inhalation, et l'intolérance digestive. Le risque de complications infectieuses et métaboliques est nettement inférieur à celui de la voie parentérale. Dans certains cas particuliers de durée prolongée, une gastrotomie perendoscopique ou une jéjunostomie chirurgicale lui sera préférée.</p> <p><b>c) Nutrition artificielle par voie parentérale</b></p> <p>La voie parentérale est indiquée quand le tube digestif n'est pas utilisable. Une voie veineuse centrale est le plus souvent utilisée. Les principales complications sont liées au cathéter central : complications mécaniques, surtout infectieuses ou thrombo-emboliques. Les complications métaboliques et de surcharge hydrique doivent être prévenues par une surveillance attentive.</p> <p><b>d) Durée de la nutrition artificielle périopératoire</b></p> <p>La durée optimale d'une nutrition artificielle préopératoire permettant une amélioration nutritionnelle objective ne semble pas devoir être inférieure à 7 jours. Mais elle peut être augmentée par la situation pathologique ou raccourcie par la nécessité rapide du traitement chirurgical.</p> <p>La durée optimale d'une nutrition artificielle postopératoire ne semble pas devoir être inférieure à 7 jours. Elle doit être prolongée si la dénutrition préopératoire était sévère, si la reprise de l'alimentation orale est retardée, ou s'il survient une complication postopératoire responsable d'un hypermétabolisme ou de la prolongation de l'état de jeûn.</p>
--	--

## Nutrition de l'agressé (Recommandations du jury. Texte court).

---

Elle a fait l'objet d'une conférence de consensus française en octobre 1997. (<http://www.anaes.fr/> rubrique Publications, sous-rubrique Nutrition.)

---

L'agression résulte d'une situation aiguë induisant des réactions inflammatoires et des modifications endocriniennes responsables d'une augmentation de la dépense énergétique et d'un hypercatabolisme azoté. Ce texte de Consensus concerne la prise en charge nutritionnelle des patients dont la gravité générale, du fait de la nature de l'agression ou de son association à un état pathologique antérieur, entraîne une incapacité totale ou partielle à assurer leurs besoins nutritionnels pendant plus d'une semaine.

---

### **Question 1 : La nutrition de l'agressé.**

#### **Pourquoi ? Pour qui ?**

L'objectif de la nutrition est double : d'une part, couvrir les besoins énergétiques et les pertes estimées pour limiter le catabolisme protéique, éviter la dénutrition et les carences en micronutriments ; d'autre part, tenter d'interférer avec la réponse métabolique à l'agression pour en diminuer la gravité et la durée. L'assistance nutritionnelle doit être débutée précocement, dès lors que les circonstances de l'agression risquent d'induire un jeûn de plus d'une semaine. Ce point est particulièrement important en cas de dénutrition préalable. Les scores de gravité quantifiant l'agression (Scores de Glasgow, de Ranson, de traumatisme) ne sont pas prédictifs de la dépense énergétique. L'assistance nutritionnelle n'est pas une priorité chez le patient instable sur le plan hémodynamique.

Dans le cadre de la prise en charge nutritionnelle de l'agressé en phase aiguë, on manque de références ayant un niveau de preuve suffisant. Des études randomisées comportant un nombre suffisant de malades, homogènes en termes de gravité de dysfonctions viscérales et d'agression, s'imposent donc.

#### **Question 2 : Quels apports calorico-azotés ?**

Les apports énergétiques doivent être adaptés au niveau de la dépense énergétique (DE) du patient. Celle-ci peut être aisément estimée par les formules de Harris et Benedict en tenant compte d'un facteur de correction dont la valeur dépend du type d'agression. Ce facteur varie de 1 à 1,6. La sédation, le contrôle de l'hyperthermie et de l'infection, diminuent la DE.

Les apports azotés recommandés chez le patient agressé, non préalablement dénutri, sont de 0,2 à 0,25 g/kg/j. Ils peuvent être augmentés jusqu'à 0,35 g/kg/j en cas d'agression très sévère ou de dénutrition préalable. L'utilisation d'acides aminés ramifiés ou de leurs céto-analogues n'a pas fait la preuve de son intérêt. L'utilisation de glutamine, de ses précurseurs ou d'arginine repose sur des arguments physiopathologiques (stimulation de l'anabolisme protéique, restauration de la muqueuse intestinale et des fonctions immunitaires). Les études disponibles, quoique prometteuses, ne permettent pas actuellement d'en recommander l'usage.

La contribution des lipides dans la charge calorique totale tend à être réduite depuis quelques années. Une proportion de 70 % de calories glucidiques et de 30 % de calories lipidiques est recommandée, pour des apports énergétiques couvrant les dépenses. L'apport en lipides peut être assuré par des triglycérides à chaînes longues ou par des émulsions comportant 50 % de triglycérides à chaînes moyennes. Le niveau de preuve apporté par les études cliniques actuellement disponibles n'apporte pas d'arguments en faveur de l'usage préférentiel d'une de ces émulsions. Les micronutriments (vitamines et éléments traces) sont prescrits à des posologies au moins égales aux ANC (apports nutritionnels conseillés pour la population française).

#### **Question 3 : Existe-t-il une spécificité d'apport en fonction du contexte pathologique ?**

Les **patients infectés** ont des besoins énergétiques augmentés, une résistance accrue à l'insuline et un catabolisme tissulaire marqué. La nutrition ne pourra que tenter de freiner ce processus. Seule la

guérison de la maladie causale permettra d'interrompre cet hypercatabolisme et de reprendre l'anabolisme protéique. Une agression sévère, en particulier lorsqu'elle est associée à une défaillance circulatoire, justifie des apports prudents ne devant pas excéder les besoins minimum. Il n'y a pas d'intérêt à augmenter les apports d'azote au-dessus de 0,35 g/kg/j, même si le bilan azoté demeure négatif. La nutrition entérale précoce semble réduire l'apparition d'infections. Il est conseillé de recourir de façon préférentielle à la nutrition entérale précoce plutôt qu'à la nutrition parentérale. Chez les malades **brûlés**, l'évaluation des besoins énergétiques doit tenir compte de la surface cutanée lésée. Les apports d'azote sont augmentés jusqu'à 0,35 g/kg/j chez le brûlé grave. Une posologie supérieure n'a pas fait la preuve de son efficacité. L'apport de vitamines et d'éléments traces doit être augmenté, en raison des pertes cutanées et du processus de cicatrisation. La voie entérale précoce est recommandée.

Chez le **traumatisé**, la nutrition entérale précoce doit être systématiquement préférée malgré sa difficulté de mise en oeuvre (troubles de la vidange gastrique chez le traumatisé crânien grave).

Chez des patients présentant un **syndrome de détresse respiratoire aiguë**, il est conseillé d'éviter les apports énergétiques excessifs qui augmentent la production de CO<sub>2</sub>, et surtout la perfusion rapide de lipides, susceptible d'augmenter le shunt intrapulmonaire.

Dans l'**insuffisance rénale aiguë** ne nécessitant pas une épuration extra-rénale, les apports d'azote ne doivent pas être diminués. Les apports de glucose et d'azote doivent être augmentés pour compenser les pertes lors de l'hémodialyse ou de l'hémofiltration.

#### **Question 4 : Quelle place à l'insuline et aux facteurs de croissance dans la nutrition de l'agressé ?**

Compte tenu de l'exacerbation du catabolisme protéique au cours de l'agression, l'utilisation de substances anabolisantes (insuline, hormone de croissance, Insuline-like-growth-factor, dérivés de testostérone) a été envisagée.

Aucune de ces substances n'a actuellement fait la preuve de son intérêt clinique.

L'indication de l'insulinothérapie doit être limitée au contrôle de la glycémie lorsque celle-ci dépasse le seuil de 10 à 12 mmol/l.

#### **Question 5 : Quelles méthodes d'apport et de surveillance ?**

La nutrition par voie entérale est réalisée avec une sonde gastrique ou post pylorique. A l'occasion d'une laparotomie, l'indication d'une jéjunostomie pourrait être discutée. La nutrition doit être continue, à débit progressivement croissant, afin d'améliorer la tolérance digestive. La stase gastrique doit être évaluée toutes les 6 heures. Une stase supérieure à 200 ml doit faire interrompre transitoirement la nutrition entérale. La diarrhée est une complication fréquente, et résulte souvent d'un débit d'administration excessif. Le recours à des procédures écrites d'administration et de surveillance est recommandé.

La nutrition parentérale est apportée de préférence par voie centrale. Elle utilise soit des mélanges ternaires contenus dans des poches, soit des flacons séparés. Les trois macronutriments doivent être administrés de façon continue, et simultanément. Lorsqu'elle est possible, la voie entérale est préférable à la voie parentérale. En raison d'une fréquente intolérance digestive, l'apport calorique effectif est souvent limité, ce qui peut rendre nécessaire le recours complémentaire à la voie parentérale afin d'atteindre le niveau calorique souhaité.

La nutrition parentérale exclusive est réservée aux contre-indications absolues de la nutrition entérale. La surveillance de l'efficacité de la nutrition à la phase aiguë de l'agression est extrêmement difficile. Elle est avant tout clinique (poids, amyotrophie), mais aussi biologique (bilan azoté, index créatininurie/taille, rapport 3-méthyl-histidine/créatinine urinaires). Au décours de la phase aiguë, la détermination des concentrations sériques des protéines viscérales et la mesure de la masse maigre par impédancemétrie pourraient aider à déterminer la durée du support nutritionnel.

## Equivalences des électrolytes

	Na (mmol)	K (mmol)	Cl (mmol)	HCO <sub>3</sub> (mmol)	Ca (mmol)	Phosph (mmol)	lactates (mmol)	Mg (mmol)
1 g Na	43							
1 g NaCl à 10%	17		17					
1 g NaHCO <sub>3</sub>	12			12				
20 ml Phocytan®	13,2					6,6		
1 g K		25						
0,75 g KCl à 10%		10	10					
1 g KCl à 10%		13	13					
10 ml PdiK* à 17,4%		20				11		
1 g Cl			28					
1 g Ca					25			
1 g CaCl <sub>2</sub> à 10%					9			
1 g gluconate de Ca					2,25			
1 g Mg								41
10 ml sulfate de Mg								6,1
10 ml MgCl <sub>2</sub>								4,9
10 ml Mag2®								3,57
1000 ml NaCl 0,9%	154		154					
1000 ml Ringer Lact	130	4	109		1,35		27,7	
1000 ml bicar 14‰	167			167				
1000 ml sol. glucosé avec NaCl 4 g/l KCl 2 g/l **	68	27	95					

\* PdiK = phosphate di-potassique (PC-HP)

\*\* Bionolyte®, Plasmalyte 3®, Compensal 12®, Ionoka®, Nakion®.

## Contacts utiles

---

Coordination du **Comité Régional du Médicament et des Dispositifs Médicaux:**

A. Rouleau, pharmacien hospitalier, chef de service

Pharmacie de l'hôpital Bretonneau

CHU de Tours, 2, boulevard Tonnellé, 37 044 Tours cedex 1

☎ 02 47 47 38 89 📠 02 47 47 88 45 📧 [crmdm.centre@chu-tours.fr](mailto:crmdm.centre@chu-tours.fr)

vos référents nutrition	nom	☎	bipper	@
<b>diététicien(ne)s</b>	_____			
	_____			
	_____			
	_____			
	_____			
<b>pharmacien(ne)s</b>	_____			
	_____			
	_____			
	_____			
	_____			
<b>médecins</b>	_____			
	_____			
	_____			
	_____			
	_____			
<b>CLAN</b>	_____			
	_____			

**Merci d'adresser vos remarques, critiques et corrections  
concernant ce guide à:**

[dequin@med.univ-tours.fr](mailto:dequin@med.univ-tours.fr)

et(ou) [p.meunier@chu-tours.fr](mailto:p.meunier@chu-tours.fr)