

# NUTRITION CHEZ LE BRÛLÉ

## NUTRITION IN BURNS

Perro G. ✉

Service des brûlés, Centre FX Michelet, 33076 Bordeaux, France

**RÉSUMÉ.** La nutrition est un challenge chez le brûlé, paradigme de l'agressé. Les points importants sont les apports entéraux précoces par sonde gastrique voire post pyloriques, la position proclive > 30°, la surveillance du transit et sa régulation par gastro ou entéro-kinétiques, la surveillance du poids, la quantification des apports avec supplémentation parentérale en cas de retard protéino énergétique. Chez l'enfant, l'adhésion à l'alimentation est difficile, de même que chez le senior, où une évaluation nutritionnelle initiale dépiste souvent une dénutrition préexistante. Les compléments alimentaires seront largement prescrits chez les patients de gravité intermédiaire. Les obèses bénéficieront d'un régime hypocalorique et hyperprotidique. Chez l'insuffisant rénal non dialysé il convient de limiter les apports en potassium. En cas de brûlure périnéale, on peut proposer soit une constipation de courte durée, soit la mise en place d'un entéro-collecteur, les indications de colostomie étant devenues rares. Les apports entéraux sont difficiles à gérer en cas de décubitus ventral pour SDRA. Chez le brûlé grave de réanimation, l'accent doit plus être mis sur la qualité des nutriments que sur leur quantité. Les anciennes formules d'estimation calorique conduisaient à une surnutrition difficile à administrer et en général mal tolérée; la quantification mesurée par calorimétrie indirecte ou estimée par la formule de Toronto est bien plus adaptée. Plus récemment, l'instauration d'une immunonutrition (supplémentation en vitamines et oligo-éléments, glutamine, arginine, acide  $\Omega$  3 et contrôle raisonné de la glycémie) a été proposée pour réduire le stress oxydatif et l'inflammation provoqués par l'accident.

**Mots-clés:** brûlé, nutrition, nutrition entérale, immunonutrition, supplémentation

Ce texte fait partie de l'enseignement dispensé au DIU de brûlologie.

**SUMMARY.** Nutrition is a challenge for burn patients. Emphasized points are early enteral amounts by means of a naso-gastric tube, semi-recumbent position > 30°, gastro-intestinal survey improved by kinetics, weight evolution, nutritional amounts assessment to prevent proteino-energetic deficiency. Feeding is difficult with children, as with seniors often associating a preexisting starvation. Nutritional supplements are useful in medium severity patients. For overweight patients, hypo caloric and hyperprotidic diet is the better choice. Non hemodialysed kidney failure patients need potassium limitation. In case of perineal burns, short constipation or faecal collector rather than colostomy prevent local contamination. Enteral amounts are difficult to administrate in prone position following ARDS (recumbent, post pyloric tube). In extensive burns, quality of nutrients is more suitable than quantity. Old caloric formulas lead to badly tolerated over-nutrition, while indirect calorimetry or Toronto formula allow a better assessment. Immunonutrition (supplementation with trace elements, glutamine, arginine, omega 3 fatty acids, and rational control of blood glucose) could reduce oxidative stress and hyper metabolism induced by burn trauma.

**Keywords:** burns, nutrition, enteral feeding, immunonutrition, supplementation

This paper is part of the Diplôme Inter-Universitaire de Brûlologie course, « metabolic disorders and nutrition in burn patients » for nurses, physiotherapists and medical staff.

Le cercle vicieux dénutrition- absence de cicatrisation- diminution des défenses immunitaires- infection- dénutrition est bien connu. D'autre part, nous avons vu que l'agression et l'inflammation qui lui succède sont facteurs d'augmentation des besoins métaboliques et que ne pas les prendre en compte entraînera une dénutrition aiguë, avec réamorçage du cercle vicieux. La réanimation nutritionnelle est partie prenante du traitement d'un brûlé, comme l'antibiothérapie ou la chirurgie. Les acquis récents en matière d'immunonutrition permettraient en plus de moduler la réaction inflammatoire. Quel est le contexte? Des besoins caloriques augmentés, une intolérance aux glucides, un catabolisme azoté exacerbé, une utilisation des lipides pou-

vant aggraver la réaction inflammatoire, un tube digestif a priori fonctionnel mais pas toujours efficace, et il est connu depuis longtemps que la suralimentation n'est pas la solution.<sup>1</sup>

### Les bonnes pratiques de la nutrition

*Le tube digestif est fonctionnel.*<sup>2-5</sup> On débute l'alimentation entérale dès l'admission, pour éviter ulcère et atrophie digestive. En général, les choix d'équipe se portent sur une alimentation continue (en réanimation) ou discontinue (chez des patients moins gravement atteints ou de post-réanimation). L'administration par pompe péristaltique ou par gravité est un

✉ Auteur correspondant : G. Perro, Service des brûlés, Centre FX Michelet, 33076 Bordeaux, France. E-mail : gerard.perro@wanadoo.fr  
Manuscrit : soumis le 26/03/2015, accepté le 26/03/2015.

choix de service. La sonde est naso- gastrique le plus souvent. Sa position est vérifiée au moins une fois par jour (la radiographie reste néanmoins le seul élément de référence). La bonne tolérance des apports est confirmée par l'absence de régurgitation ou de ballonnement abdominal. La surveillance systématique du volume gastrique résiduel est discutée sur sa nécessité (interruptions de l'alimentation, augmentation de la fréquence des pneumopathies acquises sous ventilation mécanique), et sur l'attitude à avoir en fonction du volume du résidu (200 ou 300 ml?). La cible calorique devrait pouvoir être atteinte dans les premières 48 heures.<sup>6,7</sup> Les protocoles de service peuvent varier pour la mise en place des poches de nutrition ou pour la surveillance de leur administration (fréquence, gestion par IDE ou AS, etc.). Le délai de mise à jeun avant anesthésie varie avec les habitudes ; il n'a pas d'intérêt chez les patients intubés.

*Le tube digestif est non fonctionnel ou les apports sont insuffisants.* Il faut rapidement basculer vers une alimentation parentérale, seule ou de complément, pour éviter un déficit protéino-énergétique.<sup>8,9</sup>

*Mesures complémentaires.* Le patient doit être maintenu en proclive à 30 / 45° (prévention des pneumopathies nosocomiales). Les gastroparésies seront traitées par la prescription de gastrokinétiques (érythromycine, métoclopramide).<sup>10,11</sup> En cas d'échec, ou systématiquement en cas de brûlures très étendues pour certains, on préférera placer la sonde d'alimentation en site jéjunale par fibroscopie ou sonde autopropulsée type Tiger2<sup>®</sup>, laboratoires Cook, 2 Rue Du Nouveau Bercy 94227 Charenton Le Pont CEDEX, Fig. 1), voire jéjunostomie.<sup>12,13</sup> L'intérêt des anti- acides est limité aux patients avec antécédents et/ou traitement par IPP en cours ; les ulcères de stress (ulcères de Curling) décrits chez les brûlés n'existent plus avec la réanimation moderne (analgésie, alimentation précoce). Le transit intestinal est souvent ralenti (morphiniques, sédation, curares, alitement). Les syndromes occlusifs sont fréquents (au maximum apparition d'un syndrome d'Ogilvie), associés ou non à des fécalomes.<sup>14</sup> La prescription de modulateurs du transit sera systématique (macrogol type Transipeg<sup>®</sup>, lactulose type Duphalac<sup>®</sup>) éventuellement associés à du phloroglucinol (Spasfon<sup>®</sup>) ou de la prostigmine. L'apport de fibres dans l'alimentation peut apporter un plus dans la création d'un bolus fécal efficace.<sup>15</sup> En cas d'iléus transitoire, l'intérêt d'une nutrition à base de petits peptides (type Peptamen<sup>®</sup>) n'est pas démontré.<sup>16</sup> Enfin, il conviendra aussi de surveiller l'administration des médicaments administrés par la sonde gastrique, les formes retard ne pouvant être écrasées (comprimés pelliculés) ou ouvertes (formes gélules microcristallines).<sup>17</sup>

*La surveillance: efficacité, tolérance.* L'analyse des marqueurs anthropométriques (mesure du pli cutané tricipital ou de la circonférence brachiale) est difficile à réaliser avec les pansements et l'œdème. Quant à la mesure de la composition corporelle par impédancemétrie,<sup>18</sup> elle n'est pas fiable en présence d'importantes variations du secteur hydrique ni techniquement facile à réaliser. L'Index de Masse Corporelle (IMC = Poids / [taille en m]<sup>2</sup>) reste pertinent pour classer les patients à l'entrée et à la sortie. Le suivi de marqueurs comme la préalbumine, la protéine vectrice du rétinol, l'albumine est peu interprétable lorsqu'il y a un état inflammatoire.<sup>4,19-21</sup> L'index de Buzby ou NRI (Nutritional Risk Index) : [(1,519 \* albumine (g/L)) + (0,417 \* (poids actuel/poids usuel) \* 100)], est utile pour évaluer l'état des personnes âgées peu brûlées. On pourra estimer les pertes azotées par le calcul (urée urinaire =



Fig. 1 - Sonde jéjunale autopropulsé (Tiger 2<sup>™</sup>, Lab Cook) et aspect radiologique en place.

80% de l'azote total, 1g d'azote = 6 g de protides = 30 g de viande ou de muscle), ou la mesure par la méthode de Kiejdahl (plutôt du domaine de la recherche), tenir compte ou pas des pertes azotées par exsudation, doser la 3 méthyl-histidinurie témoin du catabolisme musculaire et fonction du pool musculaire résiduel. Enfin la tolérance biologique sera appréciée par le dosage régulier du cholestérol, des triglycérides, de la bilirubine, des transaminases et de la  $\gamma$ GT. La pesée régulière reste un élément de valeur, même si la variation du poids est à discuter en fonction de l'hydratation, surtout à la phase initiale où les troubles hydro électrolytiques sont majeurs. Il est d'une importance majeure de suivre la réalité des apports entéraux par sonde car il y a souvent une grande différence entre ce qui est prescrit et ce qui est effectivement reçu (salle d'opération, régurgitations, etc.),<sup>22</sup> ainsi que celle des apports entéraux spontanés (totalité, moitié ou quart d'un plateau repas). C'est ce suivi qui permettra de démasquer l'instauration d'un déficit protéino-énergétique avant qu'il ne s'installe et de prendre les mesures appropriées, comme l'instauration d'une alimentation parentérale de complément.

### Spécificités cliniques

*L'enfant.* Le cas le plus fréquent, âge de 2/3 ans, brûlure 15% de la surface corporelle par eau chaude. On se heurte à un refus d'alimentation, aggravé par les anesthésies itératives, l'hospitalisme, la rupture des habitudes alimentaires (découverte des haricots verts et des épinards...), la fièvre, la douleur, les médications. L'enfant va facilement perdre un kilo (soit près de 10% du poids du corps à cet âge). On sera amené à discuter l'instauration d'une alimentation entérale complémentaire (tolérance de la sonde, supplémentation nocturne). La participa-

**Tableau I** - Résultats des différentes formules de calcul de « poids optimisé », pour un IMC de 31 (patients de 60 ans, homme 95 kg/1,75 m ; femme 85 kg/1,65 m

	Homme	Femme
Peck's	68	57
Devine	70	57
Lorentz	69	58
Lorentz modifié	66	63
Berkowitz	71	56
Berkowitz ajusté	80	68
Poids normalisé	77	68

tion de la famille aux repas, quand c'est possible, peut être un appoint certain.

*Les seniors.* Leur nombre a été multiplié par deux dans les services de brûlés depuis 20 ans. La brûlure est souvent le signe objectif d'un glissement débuté auparavant. On va se heurter aux problèmes de désorientation, de dentiers inadaptés ou le devenant, de perte des lunettes, et d'habitudes alimentaires (je ne mange qu'une soupe le soir, je n'aime pas ça, etc.).

Chez ces patients, il y a intérêt à utiliser les index nutritionnels pour l'indication d'une nutrition artificielle, soit simples (BMI, PINI), soit plus complexes comme le MNA (Mini Nutritional Assessment) prenant en compte les troubles moteurs, l'anorexie, le stress, la perte de poids, la motricité, une maladie neuro-psychiatrique, etc.<sup>22-23</sup> La surveillance des plateaux repas (il n'a rien mangé et le plateau est reparti), leur fractionnement, l'utilisation des compléments et l'instauration d'une alimentation entérale nocturne si nécessaire (tolérance et fixation de la sonde en rétro maxillaire pour prévenir les arachages) doivent éviter l'aggravation d'une dénutrition existant avant l'hospitalisation.<sup>24</sup>

*Les patients de gravité intermédiaire.* Ils sont soumis au régime « brûlé » : le matin à jeun (bloc), repas de midi à 15 heures (pas très faim), repas du soir à 18h30 (pas très faim non plus). Le lendemain, à midi «ce n'est pas bon» et le soir «ce n'est pas ce que j'avais demandé»... et le surlendemain on recommence le cycle. Au bilan, 1 000 calories par jour en moyenne. Perte de poids assurée ! On rappellera qu'un plateau repas hospitalier apporte 1 000 Cal donc que ¼ plateau par jour = 250 cal. Les compléments nutritionnels type Fortimel® apportent 300 Cal + 2 g d'azote pour 200 ml (mais on se lasse vite de l'alternance vanille / café / chocolat). La nutrition est une affaire d'équipe impliquant l'aide soignante et la diététicienne.

*Les atteintes périméales.* Des recommandations ont été réalisées par la SFETB : indication d'une alimentation sans résidus pour des durées d'hospitalisation courtes avec préparation du tube digestif comme pour une coloscopie (macrogol), utilisation large des entérocollecteurs type FlexiSeal®, alimentation parentérale totale ou colostomie en cas d'échec ou de contre-indication aux sondes rectales.<sup>26</sup>

*Les surpoids.* Plus de 10% des patients hospitalisés dans les services ont un IMC > 30, et 2 à 5% entrent dans le cadre de l'obésité morbide (BMI >40). Sur quel poids théorique se baser pour les calculs de réhydratation, de prescriptions d'antibiotiques, d'apports nutritionnels ? Les multiples formules proposées donnent des résultats variables (Tableau I). L'obèse est prédisposé à la malnutrition protéino-calorique : il existe à la base une résistance à l'insuline avec hyperinsulinisme basal entraînant une diminution de la mobilisation des réserves lipidiques, les protides devenant avec les glucides la source éner-

gétique principale. La réponse hormonale au stress aggrave ces désordres. La protéolyse nécessaire à la néoglucogénèse va conduire à une fonte musculaire exacerbée, entraînant difficultés de sevrage de la ventilation mécanique, déambulation retardée et allongement de la durée de séjour. On choisira plutôt un apport hypocalorique couvrant 50 à 60 % de la dépense énergétique (soit 20 à 25 Cal / kg poids optimisé / j) et hyperprotéique : 1,2 à 2 g de protéine / kg poids optimisé / j. Exemple pour une femme de 165 cm, 85 kg, 68 kg optimisés: 1 700 Cal/j, 20 g d'azote/j. Les besoins en électrolytes et en micronutriments ne semblent pas différer par rapport aux patients non obèses. Dans tous les cas on préférera la voie entérale.<sup>27-29</sup>

*En cas de traumatisme associé.* La mobilisation des réserves protidiques est sensiblement plus élevée que celle des réserves lipidiques.

*Le décubitus ventral.* Le risque de reflux gastro-œsophagien est accentué chez les patients traités par ventilation mécanique, avec hypotonie œsophagienne et présence d'une sonde nasogastrique alors que la pression intra gastrique est augmentée. Le décubitus ventral est pratiqué chez les patients les plus lourds, en sédation profonde abolissant la protection du carrefour pharyngolaryngé et perturbant le transit intestinal (curares). Le déséquilibre glycémique est majoré par la gravité et le traitement par amines vasoactives. Le décubitus ventral est un facteur de risque indépendant de résidu gastrique élevé et de reflux gastro-œsophagien par augmentation des pressions intra-abdominales et position à plat strict sans proclive. Il faudra donc lutter contre la gastroparésie et le reflux par l'administration prophylactique d'un prokinétique, la discussion d'une sonde positionnée au-delà du pylore, l'utilisation systématique du proclive.<sup>30</sup>

*Le brûlé insuffisant rénal.* Chez lui, quelle est la valeur du bilan azoté, du poids ? Faut-il réduire les apports azotés ? Il y a deux types de patients, celui qui est dialysé et qui recevra une nutrition normale, et le brûlé limite ou post dialyse chez qui on diminuera la substitution en oligo-éléments, on surveillera les apports en potassium et on se rappellera que les résines échangeuses d'ions constipent.

*Le brûlé grave en réanimation.* C'est le paradigme de l'agressé: équilibre entre besoins de cicatrisation et inflammation, sepsis, douleur, stress et sédation.<sup>31</sup> C'est aussi le patient chez qui l'immunonutrition peut avoir un intérêt pour optimiser la tolérance des apports et tenter de moduler la réaction inflammatoire. Dans tous les cas, l'instauration de l'alimentation artificielle doit être quasi immédiate, par paliers rapides, pour éviter retard nutritionnel et ulcères de stress, avec des objectifs nutritionnels définis.<sup>4, 19, 32-34</sup> La stratégie ancienne : On applique une formule, par exemple celle de Curreri : 25 Cal \* poids (kg) + 40 Cal \* % SCB (limité à 60%), soit pour un homme de 75 kg, brûlure sur 45% de la surface corporelle, des apports de 3 675 calories et 23 g N (600 g de viande). On rappelle que la possibilité de métabolisation du glucose pour un patient de ce type est de 400 à 600 g, et des lipides de 80 à 100 g. La stratégie standard : 2 L de Glucosé 2,5% (base IV) + 3,5 L mélange entéral standard soit 3 700 Cal, 21 g d'azote, 488 g glucides et 137 g lipides. La stratégie hypercalorique- hyperprotidique (HCHP): 2,2 L d'apports d'HCHP, 3 500 Cal, 26 g d'azote, 424 g glucides et 130 g lipides. La stratégie mixte entérale / parentérale : 1,5 L HCHP + 1,2 L Clinomel®, 26 g N : 3 650 Cal, 497 g glucides et 140 g lipides. Conséquences pratiques de ce type d'hypernutrition : beaucoup d'insuline, hypocholestérolémie et hypertriglycéridémie, surcharge lipidique hépatique avec

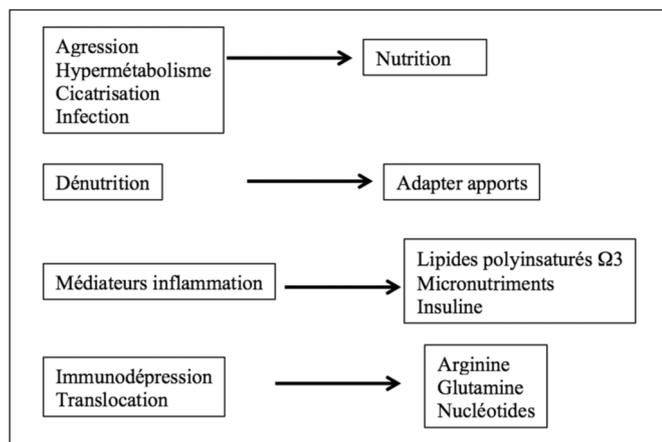


Fig. 2 - Interactions entre agression, hypermétabolisme et intérêt théorique de l'immunonutrition.

hépatomégalie, cholestase et cytolysse, sludge vésiculaire, voire cholécystite, difficulté à administrer sans problèmes de tolérance gastrique 3,5 litres d'apports. On obtient une limitation de la perte de poids par augmentation de la masse adipeuse et on n'évite pas la fonte musculaire. Stratégie « améliorée », on limite les apports azotés à 0,3 g d'azote/kg/J soit 20 g d'azote, on recherche un rapport calorico-azoté idéal de 125 Cal / g d'azote soit 2 250 cal, on limite la ration de lipides à 20% de la ration calorique au maximum soit 50 g, et 430 g de glucides. On est alors proche de la formule de Toronto, 2 400 calories dans ce cas. La prescription devient alors : 1,5L HPHC = 2 450 Cal, 305 glucides, 87 g lipides, 18 g d'azote. Stratégie « immunonutrition » : On essaye de jouer sur une nutrition plus qualitative que quantitative, la Fig. 2 montrant où l'immunonutrition est susceptible de moduler la réaction inflammatoire:<sup>35-38</sup> glycémie, pharmacnutriments, acides gras polyinsaturés, oligo-éléments. On a vu l'intérêt des apports importants d'insuline sur le contrôle de la glycémie et pour ses effets propres avec pour objectif un maintien raisonné de la glycémie.<sup>39,40</sup>

### Les pharmacnutriments

L'agression entraîne des besoins accrus en arginine, glutamine, ornithine, citrulline, dont la déficience a pour conséquence atrophie intestinale et translocation bactérienne, déficit immunitaire, et majoration du risque infectieux.

L'arginine active et majore la production des lymphocytes et optimise la trophicité intestinale, facilite l'action de l'hormone de croissance, de l'insuline et l'anabolisme protéique. Par l'intermédiaire d'une augmentation de la production de monoxyde d'azote (NO), elle stimule le système immunitaire (activation et cytotoxicité des macrophages) et la production et activation lymphocytes CD4 avec sécrétion des cytokines IL1, IL6, TNF, INF. Par contre, en cas de sepsis et elle pourrait favoriser une production non maîtrisée de NO avec vasodilatation, hypotension, choc et décès.

La glutamine est le carburant clé des lymphocytes et des entérocytes, d'où son rôle dans la trophicité intestinale. C'est un donneur d'azote pour la synthèse des acides nucléiques. Elle a une action sur le système immunitaire : activation, synthèse d'ADN et prolifération lymphocytaire, production d'IL2, cytotoxicité, synthèse d'ADN des macrophages, production d'IL1 ; elle améliore la phagocytose des entérocytes (production d'IgA sécrétoires et digestives, croissance des

villosités, diminution des translocations).<sup>41-44</sup>

*Acides gras polyinsaturés.* Il existe plusieurs types de lipides. Les acides gras à chaînes courtes ont un effet stimulant sur la motricité intestinale en diminuant les translocations bactériennes et augmentant l'absorption intestinale. Ils sont utilisés comme apport d'énergie. Les acides gras à chaînes moyennes (TCM) augmentent la phagocytose et la cytotoxicité des lymphocytes et sont utilisés comme apport d'énergie. Les acides gras saturés à chaîne longue sont des médiateurs de signaux hormonaux. Ils sont utilisés pour les synthèses hormonales et la trophicité des membranes cellulaires. Ils apportent de l'énergie mais leur métabolisme est source d'une production importante de métabolites oxydatifs (peroxydation). Les acides gras polyinsaturés (AGPL) peuvent être utilisés comme apport d'énergie mais vont plutôt s'intégrer comme phospholipides des membranes cellulaires. Ils ont des propriétés structurales sur la fluidité et les échanges membranaires (récepteurs hormonaux enzymatiques et aux cytokines). Leurs dérivés métaboliques entrent dans le cycle des eicosanoïdes (synthèse des prostaglandines, des leucotriènes, du thromboxane). Le métabolisme des AGPL n-6 (Ω6) conduit à plus de dérivés inflammatoires que les AGPL n-3 (Ω3) et ne ils doivent pas dépasser 4% de la ration calorique totale. Par contre, la supplémentation en AGPL Ω3 par ses effets anti-endotoxine, sur la diminution du stress oxydatif, son effet d'épargne d'énergie a été préconisée à la dose de 3 à 6 g / j d'acide eicosapentaénoïque (EPA) ou acide docosahexaénoïque (DHA) (Omégaven®, Lipidem®, SMOFLipid®) avec un effet positif en cas d'insuffisance respiratoire aiguë.<sup>45-48</sup>

*Régulation du stress oxydatif.* Les oligo-éléments et les vitamines sont des cofacteurs des enzymes régulant le stress oxydatif. Ainsi les supplémentations doivent être précoces et importantes en vitamines A, C et E ainsi qu'en cuivre, zinc et sélénium.<sup>4,5,49-51</sup> Certains adjuvants ont été aussi proposés, sans que les travaux scientifiques soient très convaincants : probiotiques et prébiotiques (type Ultralevure®), nucléotides (substrat essentiel des cellules à renouvellement rapide en particulier les lymphocytes). Si on reprend les besoins définis par la stratégie « améliorée » en intégrant l'immunonutrition, la prescription pourrait devenir : Impact® 1,5 L + 0,6 L de SMOFLipid® + 2 Modulis® qui apporteraient 20 g d'arginine, 33 g de glutamine, 60 g de lipides dont 6 g de lipides Ω3, 300 g de glucides et 20 g d'azote pour 2 300 Calories, ceci pendant 15 jours, puis continuer avec des apports standard et un soutien parentéral de complément si nécessaire.<sup>52</sup>

### En pratique

Hypermétabolisme ne veut pas dire hypernutrition. Entre 1980 et 1990, les formules anciennes surévaluent la dépense calorique, parce que l'analgésie et la sédation des patients ont changé entre temps. A partir de 1990 on commence à décrire les effets délétères de l'hyperalimentation. A défaut de pouvoir utiliser un système de calorimétrie indirecte, la formule de Toronto est sans doute la plus proche de la réalité et la plus utilisable en pratique. L'immunonutrition est séduisante sur le plan intellectuel. Deux méta-analyses, portant sur 3000 patients chacune,<sup>36,53</sup> ont montré une diminution de la durée de séjour et du nombre de complications infectieuses, mais pas d'effet sur la mortalité (sauf en cas de SDRA avec supplémentation en acide gras polyinsaturés Ω3). Deux études récentes, une sur l'apport d'Ω3 et l'autre sur l'apport de glutamine et d'oligo-éléments,

**Tableau II** - Protocole nutritionnel du service des grands brûlés du CHUV<sup>31</sup>

Intubation > 24 h > 20 % SC	Nutrition entérale (NE)	Dès l'arrivée
Accès digestif	Gastrique initialement Post-pylorique > 40 % SC Gastrostomie si brûlure du visage	J0 J 2-3 J 2-3
Cible d'énergie	1 <sup>ère</sup> semaine : 35 kcal/kg puis selon calorimétrie hebdomadaire	
Solution nutritive	Polymérique Hypercalorique (1,3 - 1,5 Cal/ml) Hyperprotéinée. Fibres d'emblée	J0
Débit NE	Progressif Résidus / 6 h < 300 ml	30 ml/h Paliers de 10 ml/h
Oligoéléments IV	Cu 3 mg Zn 30 mg Se 400 µg 1 dose multi oligoéléments	Dès J 0, 20-40 % : 7 jours 40-60 % : 15 jours >60 % : 30 jours
Vitamines	Vitamine C 500 mg IV Vitamine E 100 mg entéral Vitamine B1 100mg 1 dose multivitamines	Dès J0, 20-40 % : 7 jours 40-60 % : 15 jours >60 % : 30 jours
Antiacides	Anti-H1 ou IPP	Jusqu'à NE complète et <2 défaillances
« Laxatifs »	Macrogol / lactulose / séné/ paraffine	Dès J0
Prokinétiques	En cas de résidus > 300 ml/6 h	Jusqu'à fin de la stase
Jeune préopératoire (AG)	Site gastrique, extubé : 6 h Site postpylorique, extubé : 3 h intubé : pas de jeûne	
Insuline	IV continue QSP glycémie 5-8 mmol/l	Dès J0
Propranolol	Administration digestive En 4 fois QSP FC < 100/min	J4-7 Interruption si sepsis
Nutrition parentérale	Intégrité du tube digestif incertaine Avec NE si déficit cumulé ≥8000 kcal	Dès J0 Si nécessaire
Arrêt Nutrition artificielle	Réduire - si le patient mange > 800 kcal/j - ET bilans d'énergétiques positifs	Fin de chirurgie

n'ont pas confirmé ces travaux antérieurs.<sup>54,55</sup> Pour la pratique, on pourra s'inspirer des recommandations écrites par MM Berger pour le service des brûlés de Lausanne (*Tableau II*),<sup>31</sup> récemment actualisées.<sup>56</sup>

### En fin d'évolution

On quantifiera les apports oraux journaliers avec une alimentation artificielle nocturne en relais. On n'oubliera pas la rééducation des troubles de la déglutition chez les patients intubés ou trachéotomisés, troubles entravant la reprise d'une alimentation orale suffisante et générateurs de pneumopathies. On se rappellera aussi que le diagnostic de dénutrition marquée

ou sévère et valorise le séjour lors de la codification PMSI.

### En conclusion

Les modifications métaboliques du brûlé sont connues depuis longtemps et sont spécifiques de cette pathologie. Elles sont adaptées à la défense de l'organisme et à la reconstruction tissulaire, mais peuvent aboutir à la cachexie, au retard de cicatrisation et au décès. Elles sont mieux comprises avec les découvertes sur les cytokines, le stress oxydatif et le dysfonctionnement mitochondrial. Elles sont mieux prises en charge car il faut savoir les respecter et les moduler par des mesures de réanimation et d'immunonutrition.

### BIBLIOGRAPHIE

- Cuthbertson DP: Post-shock metabolic response. *Lancet*, 239: 433- 6, 1942.
- Thuong M, Leteurre S : Recommandations des experts de la Société de Réanimation de Langue Française: Nutrition entérale en réanimation. Réanimation.
- Kreymann KG, Berger MM, Deutz NEP, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G: ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care: *Clin Nutr*, 25: 210-23, 2006.
- Berger MM, Cynober L, Carsin H, Wassermann D, Chioloro RL: Nutrition du brûlé grave. In *Traité de nutrition artificielle de l'adulte*, Springer ed. 2007, pp 831-47.
- Berger MM, Chioloro RJ: Métabolisme et nutrition du brûlé grave. In *Les brûlures*, pp 111-131, Elsevier Masson ed, 2010.
- Kesey J, Dissanaika S: A protocol of early aggressive acceleration of

- tube feeding increases ileus without perceptible benefit in severely burned patients. *J Burn Care Res*, 34: 515-20, 2013.
7. Shields BA, Brown JN, Aden JK, Salgueiro M, Mann-Salinas E, Chung KK: A pilot review of gradual versus goal re-initiation of enteral nutrition after burn surgery in the hemodynamically stable patient. *Burns*, 40: 1587-92, 2014.
  8. Dylewski ML, Baker M, Prelack K, Weber JM, Hursey D, Lydon M, et coll: The safety and efficacy of parenteral nutrition among pediatric patients with burn injuries. *Pediatr Crit Care Med*, 14: 120-5, 2013.
  9. Berger MM: La nutrition parentérale de complément. *Réanimation*, 19: 7-9, 2010.
  10. Dive AM : Prokinétiques chez le patient de réanimation: quand et lesquels ? *Réanimation*, 20: 319-26, 2011.
  11. Dive AM : Prokinétiques chez le patient de réanimation: quand et lesquels ? *Réanimation*, 20: 319-26, 2011.
  12. Bargaes L, Gnaho, Carsin H: Utilisation du tube frictionnel d'alimentation jéjunale chez le brûlé grave. *Brûlures*, 6: 67-9, 2005.
  13. Hemington-Gorse SJ, Sheppard NN, Martin R, Shelley O, Philp B, Dzielwski P: The use of the Cortrak Enteral Access System™ for post-pyloric feeding tube placement in a Burns Intensive Care Unit. *Burns*, 37: 277-80, 2011.
  14. Trexler ST, Lundy JB, Chung KK, Nitzschke SL, Burns CJ, Shields BA, Cancio LC: Prevalence and impact of late defecation in the critically ill, thermally injured adult patient. *J Burn Care Res*, 35: 224-9, 2014.
  15. Zealandin G, Schneider SM, Hébuterne X: Intérêt des fibres en nutrition entérale en réanimation : de la théorie à la pratique. *Réanimation*, 20: 312-8, 2011.
  16. Ziegler F, Tamion F, Déchelotte P: Solutions entérales semi-élémentaires : pour quels patients de réanimation? *Réanimation*, 20: 304-11, 2011.
  17. Lorent S, Liévin V, Ballarin A, Van Gossum A, Preiser JC: L'administration des médicaments par sonde d'alimentation entérale. *Réanimation*, 20: 354-7, 2011.
  18. Thibault R, Pichard C: Évaluation de la composition corporelle en réanimation : avantages et limites. *Réanimation*, 20: 287-96, 2011.
  19. Cynober L, Bargaes L, Berger MM, Carsin H, Chioloro RL, Garrel D, et coll: Recommandations nutritionnelles chez le grand brûlé. *Nutr Clin Métabol*, 2005;19:166-94.
  20. Shields BA, Pidcoke HF, Chung KK, Wade CE, Martini WZ, Renz EM et coll: Are Visceral Proteins Valid Markers for Nutritional Status in the Burn Intensive Care Unit? *J Burn Care Res*, Oct 13, 2014, Epub ahead of print.
  21. Pérez-Guisado J, de Haro-Padilla JM, Rioja LF, Derosier LC, de la Torre JI: Serum albumin levels in burn people are associated to the total body surface burned and the length of hospital stay but not to the initiation of the oral/enteral nutrition. *J Burns Trauma*, 3: 159-63, 2013.
  22. Sudenis T, Hall K, Cartotto R: Enteral Nutrition: What the Dietitian Prescribes Is Not What The Burn Patient Gets! *J Burn Care Res*, 36: 297-305, 2015.
  23. Hssaina A, Souweinea B, Cano NJ: Physiopathologie de la dénutrition en réanimation. *Réanimation*, 19: 423-30, 2010.
  24. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ: Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev*, 54: S59-S65, 1996.
  25. Parks J, Klaus S, Staggs V, Pena M: Outcomes of nasal bridling to secure enteral tubes in burn patients. *Am J Crit Care*, 22:136-42, 2013.
  26. Bordes J, Le Floch R, Bourdais L, Gamelin A, Lebreton F, Perro G: Perineal burn care: French working group recommendations. *Burns*, 40: 655-63, 2014.
  27. Petit A, Tamion F: Nutrition du patient obèse agressé. *Réanimation*, 19: 448-53, 2010.
  28. Coen JR, Carpenter AM, Shupp JW, Matt SE, Shaw JD, Pavlovich AR: The Results of a National Survey Regarding Nutritional Care of Obese Burn Patients. *J Burn Care Res*, 32: 1-5, 2011.
  29. Clec'h C, Gonzalez F, Cohen Y: Prise en charge des patients obèses en réanimation. Aspects physiopathologiques et thérapeutiques. *Réanimation*, 15: 439-44, 2006.
  30. Reignier J, Vinatier I, Martin-Lefèvre L, Clementi E, Fiancette M: Nutrition entérale et ventilation mécanique en décubitus ventral. *Réanimation*, 19: 454-9, 2010.
  31. Berger MM, Que YA: Traitement nutritionnel du grand brûlé. *Réanimation*, 18: 694-701, 2009.
  32. Graf S, Maisonneuve N, Fleury Y, Heidegger CP: Déficit calorique du patient de réanimation: à traiter ou à contempler? *Réanimation*, 20: 279-86, 2011.
  33. Shields BA, Kevin A, Doty KA, Chung KK, Wade CE, Aden JK et coll: Determination of Resting Energy Expenditure After Severe Burn. *J Burn Care Res*, 34: 22-28, 2013.
  34. Faisy C, Taylor SJ: Dépense énergétique en réanimation. *Réanimation*, 18: 477-85, 2009.
  35. Kurmis R, Parker A, John Greenwood J: The Use of Immunonutrition in Burn Injury Care: Where Are We? *J Burn Care Res*, 31: 677-91, 2010.
  36. Marik PE, Zaloga GP: Immunonutrition in critically ill patients: a systematic review and analysis of the literature. *Intensive Care Med*, 34: 1980-90, 2008.
  37. Heyland D, Dhaliwal R: Immunonutrition in the critically ill: from old approaches to new paradigms. *Intensive Care Med*, 31:501-3, 2005.
  38. Kieft H, Roos AN, Van Drunen J, Bindels A, Bindels JG, Hofman Z: Clinical outcome of immunonutrition in a heterogeneous intensive care population. *Intensive Care Med*, 31: 524-32, 2005.
  39. The NICE-SUGAR Study Investigators. Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients. *N Engl J Med*, 360:1283-97, 2009.
  40. Gauglitz, GG, Herndon DN, Jeschke MG: Insulin Resistance Postburn: Underlying Mechanisms and Current Therapeutic Strategies. *J Burn Care Res*, 29: 683-94, 2008.
  41. Teodoro Grau T, Bonet A, Minambres E, Pineiro L, Irlas JA, Robles A, et coll: The effect of L-alanyl-L-glutamine dipeptide supplemented total parenteral nutrition on infectious morbidity and insulin sensitivity in critically ill patients. *Crit Care Med*, 39 : 1263-8, 2011.
  42. Bollhalder L, Pfeil AM, Yuki Tomonaga Y, Schwenkglenks M: A systematic literature review and meta-analysis of randomized clinical trials of parenteral glutamine supplementation. *Clin Nutr*, 32: 213-23, 2013.
  43. Wernerman J., Kirketeig T, Andersson B, Berthelson H, Ersson A, Friberg H et coll: Scandinavian glutamine trial: a pragmatic multi-centre randomised clinical trial of intensive care unit patients. *Acta Anaesthesiol Scand*, 55: 812-8, 2011.
  44. Beale RJ, Sherry T, Lei K, Campbell-Stephen L, McCook J, Smith J: Early enteral supplementation with key pharmacutrients improves Sequential Organ Failure Assessment score in critically ill patients with sepsis: Outcome of a randomized, controlled, double-blind trial. *Crit Care Med*, 36: 131-44, 2008.
  45. Mayes T, Gottschlich MM, Kagan RJ: An Evaluation of the Safety and Efficacy of an Anti-Inflammatory, Pulmonary Enteral Formula in the Treatment of Pediatric Burn Patients With Respiratory Failure. *J Burn Care Res*, 29: 82-8, 2008.
  46. Hayashi N, Tashiro T, Yamamori H, Takagi K, Morishima Y, Otsubo Y: Effect of Intravenous  $\omega$ -6 and  $\omega$ -3 Fat Emulsions on Nitrogen Retention and Protein Kinetics in Burned Rats. *Nutrition*, 15: 135-9, 1999.
  47. Najmi M, Vahdat Shariatpanahi V, Tolouei M, Amiri Z: Effect of oral olive oil on healing of 10-20% total body surface area burn wounds in hospitalized patients. *Burns*, Oct 8, 2014, Epub ahead of print.
  48. Hasselmann M, Delabranche X, Kummerlen C: Intérêt des lipides modifiés chez le patient de réanimation. *Réanimation*, 18: 501-5, 2009.
  49. Barbosa E, Machado Moreira EA, Goncalves da Silva VR, Lopes Pereira MJ, Martins Fagundes RL, Filho DW: Supplementation of Vitamin E, Vitamin C, and Zinc Attenuates Oxidative Stress in Burned Children: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Pilot Study. *J Burn Care Res*, 30: 859-66, 2009.
  50. Parihar A, Parihar MS, Milner S, Bhat S: Oxidative stress and anti-oxidative mobilization in burn injury. *Burns*, 34: 6-17, 2008.
  51. Du Cheyron D, Lucidarme O: La vitamine D: une nouvelle cible pour les réanimateurs? *Réanimation*, 20: 327-34, 2011.
  52. Schiffrin E: Comment adapter la nutrition entérale aux changements physiopathologiques du patient agressé? Le concept de nutrition entérale personnalisée, Nestlé Modulis™. *Nutr Clin Met*, 21: S6-S10, 2007.
  53. Peterik AI, Milbrandt EB, Darby JM: Immunonutrition in critical illness: still fishing for the truth. *Crit Care*, 13: 305, 2009.
  54. Heyland D, Muscedere J, Wischmeyer PE, Cook D, Jones G, Albert M, et coll: A Randomized Trial of Glutamine and Antioxidants in Critically Ill Patients. *N Engl J Med*, 368: 1489-97, 2013.
  55. Rice TW, Wheeler AP, Thompson BT, De Boisblanc BP, Steingrub J, Rock P: Enteral Omega-3 Fatty Acid, Linolenic Acid, and Antioxidant Supplementation in Acute Lung Injury. *JAMA*, 306: 1574- 81, 2011.
  56. Rousseau AF, Losser MR, Ichai C, Berger MM. ESPEN endorsed recommendations: Nutritional therapy in major burns. *Clin Nutr*, 32: 497-502, 2013.