

Intérêt des fibres en nutrition entérale en réanimation : de la théorie à la pratique

Fibers in enteral nutrition formulas: from theory to practice

G. Zeanandin · S.-M. Schneider · X. Hébuterne

Reçu le 16 février 2011 ; accepté le 25 mars 2011
© SRLF et Springer-Verlag France 2011

Résumé Si le bien-fondé de la nutrition entérale (NE) n'est plus discutable chez les sujets de réanimation, l'utilisation de formules enrichies en fibres alimentaires (FA) reste très controversée. Les FA ont des propriétés bénéfiques sur la santé en dehors de la réanimation qui ont fait leurs preuves scientifiques. Outre leurs propriétés fonctionnelles, les FA sont surtout intéressantes pour leurs effets métaboliques médiés par les métabolites issus de la fermentation colique, les acides gras à chaîne courte (AGCC), mais aussi par un certain type de FA, dites prébiotiques, qui favorisent l'émergence de souches bactériennes coliques bénéfiques pour la santé. Cependant, la très grande diversité de profil des FA les rend peu comparables, avec comme conséquence une discordance des résultats des études cliniques menées chez les patients de soins intensifs. Les résultats les plus intéressants concernent le contrôle glycémique par des FA solubles. Les résultats restent globalement non concluants quant à la prévention de la diarrhée en réanimation ou la constipation, même s'il existe une claire tendance à la régulation du transit. Le renforcement de la barrière intestinale et la diminution de la translocation bactérienne colique semblent bénéficier des effets des synbiotiques (prébiotiques associés à des probiotiques). Il est difficile à ce jour d'avoir une attitude consensuelle vis-à-vis d'un recours à une NE riche en fibres en soins intensifs. Seules des études de plus grande envergure, utilisant un seul type de FA y compris prébiotiques, pourront conduire à une vision plus claire dans ce domaine de la thérapie nutritionnelle. **Pour citer cette revue : Réanimation 20 (2011).**

Mots clés Nutrition entérale · Fibres alimentaires · Diarrhée · Glycémie · Prébiotiques · Synbiotiques

Abstract Even though enteral nutrition has gained an indisputable position in the intensive care unit (ICU), the use of fiber-enriched formulas remains controversial. Health-promoting features of dietary fibers (DF) outside the ICU reach a good level of evidence: alongside functional properties, DF have metabolic effects, mediated by short-chain fatty acids from colonic fermentation; some DF, named prebiotics, are a specific substrate of beneficial bacteria in the intestinal microbiota. However, the number and variety of compounds amongst DF make comparisons difficult, with consequently conflicting results of ICU clinical trials. The most promising results come from soluble fibers that help improve glycemic control. Although DF may help improve digestive health, prevention studies on diarrhea (except from partially hydrolysed guar gum) or constipation are not convincing. Reduced intestinal barrier permeability, leading to fewer bacterial translocation episodes, is a feature of synbiotic (prebiotics and probiotics together) use. A consensus on the use of DF in enteral nutrition formulas in the ICU is therefore difficult to reach. Only larger studies using the same DF (including prebiotics) may result in new recommendations for clinical practice. **To cite this journal: Réanimation 20 (2011).**

Keywords Enteral nutrition · Dietary fiber · Diarrhea · Glycemia · Prebiotics · Synbiotics

Introduction

La situation d'agression extrême caractérise le patient de réanimation, avec pour corollaire un hypermétabolisme et un hypercatabolisme. Les conséquences en sont une dénutrition protéinoénergétique qui conditionne directement le pronostic de l'individu en termes de morbidité et de mortalité [1]. La prise en charge de l'état nutritionnel fait partie intégrante des soins thérapeutiques, tend à corriger les altérations fonctionnelles et métaboliques secondaires à la

G. Zeanandin · S.-M. Schneider (✉) · X. Hébuterne
Service de gastroentérologie et de nutrition clinique,
pôle digestif, hôpital de l'Archet, BP 3079,
F-06202 Nice cedex 03, France
e-mail : stephane.schneider@unice.fr

dénutrition et modifie le pronostic du patient [2]. L'impossibilité quasi constante d'une alimentation orale rend le recours à une nutrition artificielle indispensable pour répondre aux différents besoins. La dualité séculaire nutrition parentérale (NP)/nutrition entérale (NE) n'a plus sa place aujourd'hui, et les sociétés savantes de réanimation s'accordent à reconnaître les avantages de la voie entérale et à l'indiquer chaque fois que le tube digestif est fonctionnel [3]. Outre l'apport calorique, la NE exerce des effets propres : diminution du risque infectieux, stimulation de l'immunité intestinale, préservation de la barrière intestinale, promotion d'un effet trophique sur les cellules intestinales. Les solutés entéraux disponibles sur le commerce ont connu de nombreuses améliorations ces dernières années, rendant leur tolérance très acceptable. Les solutés enrichis en fibres connaissent un engouement particulier. Le rationnel découle du rôle bénéfique sur la santé que véhiculent les fibres, étayé de preuves scientifiques croissantes et solides. Suivant leur type, les fibres présentent des fonctions nutritionnelles et/ou métaboliques (glucidique, lipidique), mais aussi modulatrices de l'immunité et de l'intégrité de la barrière intestinale. Toutefois, le recours en soins intensifs à de tels solutés reste limité. La discordance des résultats des études cliniques en est la principale raison, elle-même liée en grande partie à une disparité des études, tant dans la qualité des fibres utilisées que dans leur quantité. L'objectif de cet article est donc de faire le point sur un type de composant alimentaire dont les propriétés bénéfiques théoriques pourraient renforcer la stratégie thérapeutique nutritionnelle actuelle en réanimation.

Définition et classification des fibres alimentaires

Les FA sont une vaste famille de composants retrouvés soit dans les aliments à l'état brut ou après transformation, soit obtenus par synthèse à partir de matériaux chimiques (fibres synthétiques). Les FA, qu'elles soient naturelles ou synthétiques, sont majoritairement issues des végétaux et de nature glucidique (céréales, légumes, fruits). Une très modeste portion de notre alimentation contient des FA d'origine animale (chitine, kératine). En 2008, le Comité nutrition et produits alimentaires spécifiques du Codex Alimentarius a défini les fibres comme des polymères de glucides, composés d'au moins dix unités monomériques, non hydrolysées par les enzymes endogènes de l'intestin grêle de l'homme, et donc non absorbées, et appartenant à l'une de ces trois catégories :

- polymères de glucides « naturels » contenus dans les aliments et directement consommables ;
- polymères de glucides obtenus à partir d'un produit alimentaire brut par procédés physique, enzymatique ou chimique et ayant montré un effet physiologique ;

- polymères de glucides synthétiques reconnus par les autorités scientifiques compétentes comme ayant un effet physiologique et un effet bénéfique pour la santé [4,5].

Cette définition a été reprise par l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire, ex-Afssa) dans sa directive 2008/100/CE et complétée par une liste de propriétés physiologiques auxquelles doivent répondre les FA : augmentation de la production des selles, stimulation de la fermentation colique, diminution de la cholestérolémie à jeun, diminution de la glycémie et/ou de l'insulinémie postprandiales [6]. Même si les définitions du Codex Alimentarius comme de l'Anses ne soulèvent pas de désaccord, elles ont pour écueil de ne pas prendre en compte un certain nombre de composants alimentaires dont le degré de polymérisation est inférieur ou égal à 9 et qui n'en sont pas néanmoins des FA eu égard à leur propriété fondamentale d'« indigestible glucidique ». Cette limite a suscité une préoccupation croissante de caractériser les fibres non plus par leurs seules propriétés physicochimiques mais aussi celles physiologiques. La Food and Nutrition Board of the United States Institute of Medicine en propose une définition en distinguant FA assimilables aux fibres naturelles, fibres fonctionnelles incluant l'amidon résistant et fibres totales qui sont la somme des deux précédentes [7]. Cette distinction a récemment donné lieu à une classe particulière de fibres — les prébiotiques — reconnues pour leurs effets bénéfiques sur la santé.

Propriétés des FA

Bien que partageant pour caractéristique commune leur indigestibilité, les FA ont des propriétés qui diffèrent entre elles, et l'extrapolation du profil d'une fibre à une autre est source de conclusions erronées comme l'ont préalablement montré des expérimentations chez l'animal [8]. Les FA véhiculent une image de « composants fonctionnels » dont les effets bénéfiques ont été très rapidement mis en avant [9]. Les effets mécaniques des FA sont les plus connus, mais leurs effets métaboliques les rendent particulièrement intéressantes en médecine intensive.

Propriétés fonctionnelles

Propriétés hygroscopiques

Malgré leur hétérogénéité de composition chimique, les FA ont en commun un important pouvoir hygroscopique caractérisé à la fois par leur pouvoir d'absorption et de rétention d'eau [10]. Suivant le milieu dans lequel elles ont été incorporées (pH, force ionique, température) et le traitement qu'elles ont subi (traitement thermique, hydratation), leur effet de régulation du transit va varier et les faire préférer tantôt dans la diarrhée, tantôt dans la constipation. Les FA dites solubles

(ex. : fibres végétales, amidons résistants) sont dotées d'une très forte capacité de rétention d'eau et de viscosité, tandis que les FA insolubles (ex : fibres de blé) cumulent une grande capacité de rétention d'eau (quatre à huit fois leur poids) et d'adsorption des graisses. Ainsi, la teneur en eau d'une FA peut varier de 3 à 25 g d'eau, leur conférant effet de ballast au niveau de l'estomac, avec ralentissement de la vidange gastrique (ce qui n'est pas un avantage en réanimation !), mais aussi diminution de l'absorption des nutriments grâce à la formation de gels. Ces différents effets sont responsables des effets satiétogène et régulateur de la glycémie postprandiale mais aussi d'augmentation du volume des selles.

Propriétés prokinétiques

L'impact sur la motricité intestinale est étroitement conditionné par le pouvoir hygroscopique de la fibre. L'activité interprandiale est fortement inhibée par les FA à haut degré de rétention d'eau, tandis que longueur comme vitesse de propagation des ondes de contraction grêlique sont augmentées [11]. L'accélération de la motricité colique dépend à la fois de la caractéristique physicochimique de la fibre utilisée mais aussi de sa fermentescibilité, car les acides gras à chaînes courtes (AGCC) stimulent la contraction et la vidange iléale et colique tandis qu'ils induisent un relâchement de l'estomac proximal et du sphincter inférieur de l'œsophage [12].

Propriétés nutritionnelles et métaboliques

Bien que non reconnues comme nutriments énergétiques, les fibres peuvent revêtir un rôle majeur dans le métabolisme de l'organisme comme source potentielle de métabolites énergétiques. Cet aspect est directement lié à la propriété de fermentescibilité des fibres par le microbiote colique et à la production d'AGCC (acétate, propionate, butyrate) dont la concentration luminale colique est maximale au niveau du cæcum et du côlon droit [13]. Ces AGCC occupent une place privilégiée à bien des égards : nutriments du colonocyte assurant jusqu'à 70 % des besoins énergétiques de la cellule, source énergétique systémique jusqu'à 10 % de l'énergie totale quotidienne du corps entier, croissance et différenciation de l'épithélium colique contribuant à l'intégrité de la barrière colique, inhibition de la prolifération de cellules cancéreuses coliques, stimulation de l'absorption active de l'eau et des électrolytes, promotion de la synthèse des composants de la mucine dont le rôle est capital dans la défense colique, stimulation des contractions intestinales.

Cas particulier : les prébiotiques

C'est à Gibson et Roberfroid que revient la première définition de cette nouvelle classe d'aliments fonctionnels dont la

caractéristique est d'être des « ingrédients alimentaires qui influencent de façon bénéfique l'hôte en stimulant sélectivement la croissance et/ou l'activité d'un ou de quelques groupes bactériens dans le côlon et qui améliorent la santé de l'hôte » [14]. Les prébiotiques correspondent donc à des fibres « bioactives ». Leur action s'étend au métabolisme lipidique via les produits de fermentation. À ce jour, les groupes bactériens concernés sont essentiellement les bifidobactéries (effet bifidogène) et autres bactéries lactiques. Chez le nourrisson allaité, les bifidobactéries sont dominantes dans le microbiote intestinal, à l'inverse du sujet âgé. Les études randomisées de supplémentation en bifidobactéries ou lactobacilles ont rapporté des effets bénéfiques sur la santé suivant les souches utilisées. Les prébiotiques les plus connus et déjà utilisés sont les fructanes — fructo-oligosaccharides (FOS), oligofructose, inuline — et d'autres oligosides de galactose et transgalactose. De nombreux autres glucides peuvent intégrer le groupe des prébiotiques comme les xylo-oligosaccharides, les isomalto-oligosaccharides, les gluco-oligosaccharides, les sucres alcools, le lactulose, voire même le lactose chez les déficitaires en lactase.

Rationnel de l'usage des fibres en réanimation

Les propriétés physicochimiques, nutritionnelles et métaboliques des FA et de leurs métabolites de fermentation sont intéressantes à exploiter chez le patient de réanimation.

Fibres et homéostasie glucidique

Sur le plan physiopathologique, l'agression est marquée par une élévation plasmatique des hormones de contre-régulation du stress (insuline, glucagon, cathécholamines, cortisol) et une sécrétion massive de cytokines pro-inflammatoires. Outre les conséquences sur le métabolisme protidique et lipidique, le métabolisme glucidique est très souvent perturbé avec une hyperinsulinémie et une insulino-résistance systémique et périphérique. Malgré des questions encore ouvertes sur le niveau de contrôle glycémique, le caractère délétère de l'hyperglycémie ne fait plus débat [15]. Bien qu'essentiel à la prévention de la dénutrition, le support nutritionnel même est très pourvoyeur de déséquilibre glycémique en soins intensifs et peut contribuer à l'aggravation du pronostic du patient. La NP est à très haut risque d'hyperglycémie à l'inverse de la NE. Une NE, continue ou avec régulateur, ne parvient pas toujours à optimiser la glycémie ; le risque est de limiter les apports énergétiques et donc de conduire à une alimentation artificielle hypocalorique. Les solutés enrichis en fibres pourraient donc s'avérer intéressants par leur impact sur le pic glycémique postprandial et leur effet de modulation de la sensibilité des organes insulino-dépendants [16–18]. Ces effets bénéfiques sont liés

au pouvoir de viscosité très élevé, à une capacité à former des structures de type gel, à une régulation de la sécrétion d'hormones impliquées dans l'homéostasie glucidique comme le *glucagon-like peptide 1* via les métabolites issus de la fermentation [19].

Fibres et motricité intestinale

Les complications gastro-intestinales sont très fréquentes en réanimation et sont dominées par les troubles du transit. Laissées pour compte par rapport aux dysfonctions vitales quasi immédiates, elles n'en sont pas moins lourdes de conséquences. La gastroparésie, la diarrhée acquise et la constipation concernent respectivement de 50 et 20 à 72 et 70 % des patients [20–22]. Les plus à risque sont les neuro-traumatisés et les patients septiques [23]. L'analgosédation et les désordres neurohormonaux impliquant des molécules comme la cholécystokinine ou le peptide YY favorisent la gastroparésie [24] ; la polymédication, les troubles ioniques, l'hypoperfusion splanchnique sous-tendent la constipation [20] ; la modification du microbiote intestinal par les antibiotiques ou la NE, la prolifération de souches pathogènes comme le *Clostridium difficile*, la colonisation bactérienne chronique du grêle par hypomotricité intestinale, les excipients des médicaments à effet laxatif font le terrain de la diarrhée acquise [25]. Les fibres solubles, par leurs propriétés hygroscopiques et leur impact sur la motricité antrale, peuvent répondre en tant que traitement à ces dysfonctions motrices. Les fibres à fonction prébiotique ont aussi montré leur efficacité dans la prise en charge de la constipation et de la diarrhée [26].

Fibres et modulation de la perméabilité intestinale

La défaillance intestinale est une des caractéristiques majeures de l'agression extrême. Elle est particulièrement bien documentée en cas de sepsis sévère, avec une incidence pouvant fluctuer entre 20 et 60 % [27]. L'ischémie-reperfusion splanchnique en est le *primum movens* et se traduit par : une hypoxie villositaire, une déplétion en molécules d'ATP des cellules intestinales, une production excessive de molécules du stress oxydatif, une mise en défaut des systèmes anti-oxydants, une profonde altération du microbiote, une dysfonction de l'endothélium des vaisseaux intestinaux, une activation de l'immunité locale intestinale avec une synthèse accrue de cytokines pro-inflammatoires. L'ensemble de ces anomalies aboutit à une dysfonction majeure de la barrière intestinale par apoptose des cellules intestinales. Il s'en suit une hyperperméabilité vis-à-vis d'antigènes endoluminaux microbiens, à l'origine de la théorie de la translocation bactérienne dont le rôle dans l'induction d'un syndrome de réponse inflammatoire systémique (SIRS) ou d'un syndrome de défaillance multiviscérale est actuellement bien démontré

[28]. Les FA, plus particulièrement via leurs métabolites de fermentation comme le butyrate, exercent des effets trophique, anti-inflammatoire mais aussi de renforcement de l'immunité et de la barrière intestinale qui peuvent contrer les anomalies évoquées [29,30].

Données sur l'impact des solutés de NE enrichis en fibre chez les patients de réanimation

Les effets bénéfiques théoriques des FA sur les fonctions motrice et immunitaire du tube digestif comme sur le métabolisme des glucides laissent à penser qu'une utilisation très large des solutés entéraux riches en fibres est fortement souhaitable chez les patients très agressés. Les données de la littérature sont pourtant discordantes à ce sujet.

Contrôle glycémique

Les études cliniques randomisées qui ont fait la preuve de l'efficacité d'une NE enrichie en fibres dans le contrôle glycémique postprandial sont nombreuses et ont intéressé des populations de nature différente. Leur impact chez les patients de soins intensifs a été particulièrement bien établi par la revue de la littérature et méta-analyse conduite par Elia et al. pour déterminer les effets bénéfiques de formules entérales spécifiques (formules riches en polysaccharides) pour un meilleur contrôle glycémique chez les patients diabétiques. Leur revue a colligé 23 études dont 19 randomisées et a intéressé préférentiellement des patients atteints de diabète de type 2. Comparativement à la formule standard, les formules spécifiques permettaient d'obtenir une baisse significative du pic d'hyperglycémie en période postprandiale et une réduction de l'hémoglobine glyquée [31].

Troubles du transit

Les complications les plus fréquentes de la NE sont d'ordre digestif, principalement à type de diarrhée — pendant la phase initiale et lors d'antibiothérapies — et de constipation au long terme [22,32]. Comme il a été préalablement évoqué, le rationnel de l'utilisation des FA en NE repose sur la normalisation du transit intestinal qu'elles pourraient entraîner, en référence à leurs effets dans l'alimentation. Sur une méta-analyse récente compilant 51 études cliniques randomisées, dont 13 considérant des patients de tout âge en réanimation, Elia et al. concluent à un effet non significatif des fibres en termes de prévention du nombre de patients présentant une diarrhée entre ceux recevant des fibres et ceux sous alimentation entérale standard. Une tendance à l'amélioration de la constipation était relevée sans caractère significatif [33]. La tolérance des produits enrichis en fibre

était comparable à celle des produits standard et n'induisait pas de limitation du volume administré. Pour la diarrhée, le résultat clinique était le plus franc chez les patients qui avaient le nombre de selles liquides le plus élevé à la base, mais aussi avec des formules enrichies en gomme guar partiellement hydrolysée, avec un effet préventif mais aussi éventuellement curatif [34]. Les résultats de la méta-analyse concernent des groupes de patients très hétérogènes, autant dans la nature des fibres utilisées que dans leur durée d'administration. Ces deux derniers éléments et une définition non consensuelle de la diarrhée comme de la constipation expliquent probablement les résultats cliniques également décevants de deux précédentes méta-analyses [35,36]. Du fait du risque d'obstruction des sondes, les fibres insolubles utilisées ont été pendant longtemps exclusivement les polysaccharides de soja dont l'inefficacité est reconnue pour prévenir la diarrhée, tout comme l'ispaghula husk [37–40]. Progressivement, ces produits ont cédé leur place à des formules contenant de nouvelles fibres, solubles ou associant des fibres solubles à des fibres insolubles. Toutefois, peu ont fait l'objet d'études cliniques. L'impact des prébiotiques sur la diarrhée n'a jamais été testé chez des patients de soins intensifs. Les données disponibles ont concerné des nombres trop faibles de patients et sont à ce jour peu en faveur d'un effet positif sur la diarrhée.

Barrière intestinale

L'intégrité de la barrière intestinale est étroitement conditionnée par le microbiote intestinal du fait d'une interaction permanente entre les deux. Les états de choc entraînent une rupture de cette barrière et induisent une hyperperméabilité en mettant à défaut les jonctions serrées des cellules intestinales. Il s'ensuit une translocation bactérienne depuis la lumière intestinale, responsable d'une endotoxémie, facteur déterminant d'une évolution possible vers un SIRS et d'une défaillance multiviscérale. L'hyperperméabilité engendre par ailleurs une exacerbation de l'immunité intestinale avec production intense de cytokines pro-inflammatoires qui vont profondément altérer la barrière entérocytaire et colono-cytaire et modifier l'écosystème intestinal avec émergence de souches bactériennes pathogènes. Cette dysbiose va conduire à des perturbations de la prolifération et de la différenciation des cellules intestinales, au recrutement des cellules immunitaires [41]. Peu d'études se sont intéressées à l'effet isolé des prébiotiques en réanimation et ont surtout eu recours à des combinaisons de souches bactériennes à effets bénéfiques (probiotiques) et leurs substrats (prébiotiques) appelés synbiotiques. Les synbiotiques ont été particulièrement testés dans les pancréatites aiguës sévères, les chirurgies abdominales et les transplantés hépatiques. Dans une étude récente randomisée menée chez des polytraumatisés, Kotzampassi et al. ont évalué les effets de l'administration

pendant 15 jours d'un synbiotique (Synbiotic 2000[®]) contenant quatre probiotiques (*Pediococcus pentosaceus*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus paracasei* spp. *paracasei*, *Lactobacillus plantarum*) et quatre prébiotiques (inuline, flocon d'avoine, pectine et amidon résistant) [42]. Par rapport aux sujets témoins, les patients recevant le synbiotique présentaient significativement moins de complications infectieuses, un sevrage ventilatoire plus précoce, une réduction de la durée de séjour en soins intensifs et enfin une baisse du taux de mortalité. En corollaire, Olah et al. ont constaté une nette diminution du taux de SIRS et de défaillance multiviscérale chez des patients admis pour pancréatite aiguë sévère et recevant le Synbiotic 2000[®] [43].

Disponibilité des substrats énergétiques

Cet aspect est particulièrement intéressant chez les patients de réanimation présentant un tableau clinique de grêle court avec conservation du côlon. La NE a été démontrée être contributive chez les patients présentant une insuffisance intestinale anatomique et elle leur permet une moindre dépendance vis-à-vis de la nutrition parentérale [44]. Nous avons mis en évidence qu'une NE enrichie en fibres permettait, comparativement à une NE polymérique standard, de maintenir à la fois un taux de production élevé d'AGCC au niveau de la lumière colique et d'augmenter la masse du microbiote intestinal [45]. Il a été préalablement montré par Nordgaard et al. que le gain énergétique chez des porteurs de grêles courts était supérieur en cas de régime riche en glucides par rapport à un régime riche en lipides [46].

Modalités pratiques de l'utilisation des fibres en réanimation

Pendant des années, le haut degré de viscosité des fibres solubles a limité leur utilisation par rapport à leurs inconvénients de ralentissement de la vidange gastrique et de l'absorption entérocytaire des nutriments, de réduction du flux luminal et de l'accentuation de l'hypomotilité intestinale, outre l'obstruction des sondes d'alimentation [47]. Toutes ces raisons ont conduit à privilégier la fabrication de formules essentiellement composées de fibres insolubles comme celles à base de polysaccharides de soja, au détriment de formules à fibres solubles comme la gomme de guar ou de pectine [48,49]. L'amélioration des processus de fabrication des fibres a réussi à mettre sur le marché ces dernières années des produits à faible degré de viscosité tout en maintenant un haut degré de solubilité et non préjudiciable à la motricité antroduodénale. Les recommandations les plus récentes relatives aux guides de bonnes pratiques en réanimation et issues de la Société américaine de nutrition parentérale et entérale (ASPEN) soulignent l'intérêt d'une

solution de gomme de guar partiellement hydrolysée dans la prévention et le traitement de la diarrhée et déconseillent les fibres insolubles par rapport à leur risque d'obstruer les sondes d'alimentation même si les preuves sont faibles (cinq cas de patients chirurgicaux et un polytraumatisé) [50]. Parallèlement, la Société européenne de nutrition clinique et métabolisme (ESPEN) ne fournit aucune recommandation spécifique à l'usage des fibres en NE. Au regard des données de la littérature, l'optimisation du contrôle glycémique est la situation qui bénéficie le plus de l'effet des fibres en NE. La diarrhée acquise de réanimation étant multifactorielle, les fibres ne peuvent s'avérer contributives que si les autres causes curables ont été prises en charge. Le recours aux fibres est surtout recommandé en cas de diarrhée proprement liée aux modifications du microbiote induites par la NE elle-même. Le traitement de la constipation souffre d'une insuffisance d'études dans ce domaine et, une fois de plus, semble étroitement lié au type de fibre utilisé. Le renforcement de la barrière intestinale, en prévention d'un SIRS ou d'une défaillance multiviscérale, est un domaine qui pourra certainement bénéficier des prébiotiques et probiotiques sous réserve d'études cliniques d'envergure et de bien choisir les souches bactériennes et leurs substrats spécifiques.

Conclusion

Sans conteste, les fibres disposent de propriétés très prometteuses chez le patient de soins intensifs, mais les variations très importantes des caractéristiques intrinsèques à chaque fibre ne les rendent ni comparables et encore moins assimilables, sources d'une hétérogénéité des résultats cliniques. Avant de conclure à l'absence d'effet, il est indispensable de prolonger les études mécanistiques pour une meilleure définition de la carte identitaire de chaque fibre. L'effet qui bénéficie de la plus grande solidité est celui de la régulation du métabolisme glucidique.

Conflit d'intérêt : les auteurs ont écrit, parlé, reçu des fonds de recherche et consulté pour une ou plusieurs des sociétés suivantes : Abbott, Danone/Nutricia, Fresenius-Kabi, Nestlé.

Références

- Garrouste-Orgeas M, Troché G, Azoulay E, et al (2004) Body mass index. An additional prognostic factor in ICU patients. *Intensive Care Med* 30:437–43
- Doig GS, Simpson F, Finfer S, et al (2008) Effect of evidence-based feeding guidelines on mortality of critically ill adults: a cluster randomized controlled trial. *JAMA* 300:2731–41
- Kreymann KG, Berger MM, Deutz NE, et al (2006) ESPEN Guidelines on enteral nutrition: intensive care. *Clin Nutr* 25:210–23
- Codex Alimentarius (2008) Report of the 30th session of the codex committee on nutrition and foods for special dietary uses, Cape Town, South Africa, ALINORM 09/32/26.
- Cummings JH, Mann JI, Nishida C, Vorster HH (2009) Dietary fibre: an agreed definition. *Lancet* 373:365–6
- Les fibres alimentaires : définitions, méthodes de dosage, allégations nutritionnelles, rapport du Comité d'experts spécialisé « Nutrition humaine », du 24 septembre 2002, Afssa, <http://www.afssa.fr/ftp/basedoc/RapportGTFibre.pdf>
- Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients), Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, 2002. <http://books.nap.edu/books/0309085373/html/265.html#pagetop>
- Bueno L, Pradaude F, Fioramonti J, Ruckebush Y (1981) Effect of dietary fiber on gastrointestinal motility and jejunal transit time in dogs. *Gastroenterology* 80:701–7
- Anderson JW, Baird P, Davis RH Jr, et al (2009) Health benefits of dietary fiber. *Nutr Rev* 67:188–205
- Kendall C, Esfahani A, Jenkins D (2010) The link between dietary fibre and human health. *Food Hydrocolloids* 24:42–8
- Cherbut C, Bruley des Varannes S, Schnee M, et al (1994) Involvement of small intestinal motility in blood glucose response to dietary fibre in man. *Br J Nutr* 71:675–85
- Cherbut C (2003) Motor effects of short-chain fatty acids and lactate in the gastrointestinal tract. *Proc Nutr Soc* 62:95–9
- Elia M, Cummings JH (2007) Physiological aspects of energy metabolism and gastrointestinal effects of carbohydrates. *Eur J Clin Nutr* 61:S40–S74
- Gibson GR, Roberfroid MB (1995) Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr* 125:1401–12
- Marik PE, Preiser JC (2010) Toward understanding tight glycaemic control in the ICU: a systematic review and metaanalysis. *Chest* 137:544–51
- Jenkins AL, Kacinik V, Lyon M, Wolever TM (2010) Effect of adding the novel fiber, PGX[®], to commonly consumed foods on glycemic response, glycemic index and GRIP: a simple and effective strategy for reducing post prandial blood glucose levels—a randomized, controlled trial. *Nutr J* 9:58
- Livesey G, Tagami H (2009) Interventions to lower the glycemic response to carbohydrate foods with a low-viscosity fiber (resistant maltodextrin): meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* 89:114–25
- Li S, Guerin-Deremaux L, Pochat M, et al (2010) Nutriose dietary fiber supplementation improves insulin resistance and determinants of metabolic syndrome in overweight men: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Appl Physiol Nutr Metab* 35:773–82
- Karhunen LJ, Juvonen KR, Flander SM, et al (2010) A psyllium fiber-enriched meal strongly attenuates postprandial gastrointestinal peptide release in healthy young adults. *J Nutr* 140:737–44
- Nassar AP Jr, da Silva FM, de Cleve R (2009) Constipation in intensive care unit: incidence and risk factors. *J Crit Care* 24:630.e9–e12
- Ritz MA, Fraser R, Edwards N, et al (2001) Delayed gastric emptying in ventilated critically ill patients: measurement by 13 C-octanoic acid breath test. *Crit Care Med* 29:1744–9
- Montejo JC (1999) Enteral nutrition-related gastrointestinal complications in critically ill patients. A multicenter study. The Nutritional and Metabolic Working Group of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units. *Crit Care Med* 27:1447–53
- Herbert MK, Holzer P (2008) Standardized concept for the treatment of gastrointestinal dysmotility in critically ill patients — current status and future options. *Clin Nutr* 27:25–41

24. Nguyen NQ, Fraser RJ, Chapman M, et al (2006) Fasting and nutrient-stimulated plasma peptide-YY levels are elevated in critical illness and associated with feed intolerance: an observational, controlled study. *Crit Care* 10:R175
25. Bleichner G, Sollet JP (2000) Diarrhées acquises chez les patients de réanimation. *Réanim Urgences* 9:269–78
26. Macfarlane S, Macfarlane GT, Cummings JH (2006) Review article: prebiotics in the gastrointestinal tract. *Aliment Pharmacol Ther* 24:701–14
27. Reintam A, Parm P, Kitus R, et al (2009) Gastrointestinal symptoms in intensive care patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 53: 318–24
28. Tamion F, Clabault K, Bonmarchand G (2003) Ischémie-reperfusion mésentérique lors des états de choc : principaux aspects physiopathologiques. *Réanimation* 12:441–8
29. Hamer HM, Jonkers D, Venema K, et al (2008) Review article: the role of butyrate on colonic function. *Aliment Pharmacol Ther* 27:104–19
30. Lomax AR, Calder PC (2009) Prebiotics, immune function, infection and inflammation: a review of the evidence. *Br J Nutr* 101:633–58
31. Elia M, Ceriello A, Laube H, et al (2005) Enteral nutritional support and use of diabetes-specific formulas for patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care* 28:2267–79
32. Schneider SM, Pouget I, Staccini P, et al (2000) Quality of life in long-term home enteral nutrition patients. *Clin Nutr* 19:23–8
33. Elia M, Engfer MB, Green CJ, Silk DB (2008) Systematic review and meta-analysis: the clinical and physiological effects of fibre-containing enteral formulae. *Aliment Pharmacol Ther* 27:120–45
34. Rushdi TA, Pichard C, Khater YH (2004) Control of diarrhea by fiber-enriched diet in ICU patients on enteral nutrition: a prospective randomized controlled trial. *Clin Nutr* 23:1344–52
35. Yang G, Wu XT, Zhou Y, Wang YL (2005) Application of dietary fibre in clinical enteral nutrition: meta-analysis of randomized controlled trials. *World J Gastroenterol* 11:3935–8
36. del Olmo D, Lopez del Val T, Martinez de Icaya P, et al (2004) La fibre en nutrición enteral: revisión sistemática de la literatura. *Nutr Hosp* 19:167–74
37. Guenter PA, Settle RG, Perlmutter S, et al (1991) Tube feeding-related diarrhea in acutely ill patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 15:277–80
38. Dobb GJ, Towler SC (1990) Diarrhoea during enteral feeding in the critically ill: a comparison of feeds with and without fibre. *Intensive Care Med* 16:252–5
39. Frankenfield DC, Beyer PL (1989) Soy-polysaccharide fiber: effect on diarrhea in tube-fed, head-injured patients. *Am J Clin Nutr* 50:533–8
40. Khalil L, Ho KH, Png D, Ong CL (1998) The effect of enteral fibre-containing feeds on stool parameters in the post-surgical period. *Singapore Med J* 39:156–9
41. Bengmark S, Schneider SM (2009) Rôles des manipulations du microbiote intestinal en réanimation. *Nutr Clin Metab* 23:235–44
42. Kotzampassi K, Giamarellos-Bourboulis EJ, Voudouris A, et al (2006) Benefits of a synbiotic formula (Synbiotic 2000 Forte) in critically ill trauma patients: early results of a randomized controlled trial. *World J Surg* 30:1848–55
43. Olah A, Belagyi T, Issekutz A, et al (2002) Randomized clinical trial of specific *Lactobacillus* and fibre supplement to early enteral nutrition in patients with acute pancreatitis. *Br J Surg* 89: 1103–7
44. Joly F, Dray X, Corcos O, et al (2009) Tube feeding improves intestinal absorption in short bowel syndrome patients. *Gastroenterology* 136:824–31
45. Schneider SM, Girard-Pipau F, Anty R, et al (2006) Effects of total enteral nutrition supplemented with a multi-fibre mix on faecal short-chain fatty acids and microbiota. *Clin Nutr* 25:82–90
46. Nordgaard I, Hansen BS, Mortensen PB (1994) Colon as a digestive organ in patients with short bowel. *Lancet* 343:373–6
47. Casas-Augustench P, Salas-Salvadó J (2009) Viscosity and flow-rate of three high-energy, high-fibre enteral nutrition formulas. *Nutr Hosp* 24:492–7
48. Edwards C (1990) Mechanisms of action on dietary fiber on small intestinal absorption and motility. In: Furda I, Brine CJ (eds) *New developments in dietary fiber*. Plenum Press, New York, pp 95–104
49. Fredstrom SB, Baglien KS, Lampe JW, Slavin JL (1991) Determination of the fiber content of enteral feedings. *JPEN* 15:450–3
50. ASPEN. Board of Directors (2002) Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN* 26:1SA–138SA [errata in *JPEN* 2002;26(2):144]