

Note interdisciplinaire
Réseau doctoral en santé publique

**Nutrition clinique en réanimation : Vers une médecine
personnalisée pour limiter les séquelles fonctionnelles**

Emmanuel Pardo

École doctorale 393 Pierre Louis de Santé Publique : Épidémiologie et Sciences
de l'Information Biomédicale (ED 393) - Sorbonne Université

Groupe de recherche clinique en anesthésie réanimation médecine
périopératoire (GRC 29 - ARPE)

Directeurs de thèse : Pr Jean-Michel Constantin, Pr Marie-Pierre Bonnet

Septembre 2024

Table des matières

Résumé.....	3
Contexte	4
∴ Pourquoi nourrir les patients de réanimation ?.....	4
∴ Quelles sont les populations présentant un risque nutritionnel ?	4
∴ Quelles méthodes pour nourrir les patients de réanimation ?	5
∴ Comment évaluer l'efficacité de la nutrition ?.....	5
∴ Synthèse de la littérature et problématique	6
Objectifs de la thèse d'épidémiologie	8
Résumé des travaux de la thèse	10
Perspectives cliniques et de santé publique	12
∴ Améliorer le statut nutritionnel avant la réanimation : La pré-habilitation	12
∴ Améliorer le suivi nutritionnel hospitalier : l'aide précieuse des diététiciens	13
∴ La reconnaissance du syndrome post-réanimation (PICS).....	15
Conclusion	17
Références	18

Résumé

La nutrition en réanimation consiste à fournir des nutriments aux patients qui ne peuvent pas s'alimenter suffisamment par eux-mêmes. Cela peut se faire par la bouche, par une sonde, ou directement dans le sang. Trouver la bonne quantité de calories et de protéines à donner, en particulier lors d'une pathologie aiguë grave, fait l'objet de nombreux débats, car il est important d'éviter à la fois la sous-nutrition et la surnutrition, qui peuvent toutes deux être nocives. De plus, adapter ces apports pour les patients qui sont déjà dénutris ou à risque de le devenir est un défi supplémentaire.

L'objectif principal de cette thèse en épidémiologie clinique était de décrire les pratiques de nutrition en réanimation, d'étudier leurs liens avec le pronostic des patients, et d'explorer des méthodes pour suivre et évaluer l'efficacité du support nutritionnel.

Dans la première étude, nous avons analysé les pratiques nutritionnelles en réanimation et nous avons constaté qu'une nutrition précoce était associée à une surmortalité, probablement en raison d'apports excessifs, surpassant les capacités d'assimilation de l'organisme sévèrement atteint. Dans la deuxième étude, nous avons évalué la performance de la préalbumine, une protéine plasmatique, pour mesurer l'efficacité de la nutrition en réanimation. Nous avons observé que son suivi hebdomadaire pouvait aider à ajuster la nutrition, en particulier chez les patients à risque nutritionnel.

Au travers de ces deux travaux, nous avons pu apporter des données nouvelles, concernant les modalités d'introduction et de suivi de la nutrition clinique en réanimation, et étudier les associations avec le pronostic clinique des patients. Nos résultats plaident en faveur d'une individualisation des apports énergétiques et protidiques afin d'optimiser leurs bénéfices, en particulier parmi les patients de réanimation les plus vulnérables.

Dans le cadre de cette note interdisciplinaire, nous proposerons des perspectives de santé publique pour améliorer le devenir et l'autonomie des patients à la sortie d'un séjour en réanimation, au regard des résultats obtenus à partir des travaux de thèse et de la littérature disponible sur le sujet.

Contexte

∴ Pourquoi nourrir les patients de réanimation ?

La nutrition des patients en réanimation est un aspect crucial de leur prise en charge, influençant directement le pronostic et la récupération. Lors d'une agression aiguë, l'organisme réoriente ses priorités métaboliques pour maintenir les fonctions vitales et répondre aux besoins énergétiques accrus. Cette réponse implique la sécrétion d'hormones de stress et de médiateurs inflammatoires, conduisant à une insulino-résistance et un état hypercatabolique. Initialement, le corps puise dans ses réserves de glycogène, puis utilise les protéines musculaires pour la néoglucogenèse, entraînant une perte musculaire. À long terme, les corps cétoniques deviennent une source énergétique majeure.[1] En réanimation, une nutrition adaptée est essentielle pour limiter la mobilisation des réserves énergétiques endogènes, notamment musculaires, et prévenir les séquelles fonctionnelles handicapantes.[2]

∴ Quelles sont les populations présentant un risque nutritionnel ?

Les populations à risque nutritionnel en réanimation incluent les patients atteints de pathologies critiques, ceux présentant des comorbidités sévères, ainsi que les personnes âgées. L'évaluation du risque nutritionnel à l'admission est cruciale pour identifier les patients susceptibles de bénéficier d'une nutrition artificielle optimisée. Ce risque ne correspond pas seulement à la probabilité d'être dénutri, mais aussi au risque accru de complications et d'effets indésirables pouvant être évités par un support nutritionnel approprié.

Deux outils principaux sont recommandés pour cette évaluation : le Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) et le score Nutrition Risk in the Critically ill (NUTRIC). Le NRS 2002, qui prend en compte la perte de poids récente, l'indice de masse corporelle (IMC), l'ingesta alimentaire, et la sévérité de la maladie, classe les patients en fonction de leur risque de dénutrition. Un score ≥ 3 justifie la mise en place d'un support nutritionnel.[3] Le score NUTRIC, spécifiquement conçu pour les patients en réanimation, évalue le risque nutritionnel en intégrant des paramètres comme l'âge, le score de sévérité APACHE II, le score SOFA, le nombre de comorbidités, et la durée d'hospitalisation avant l'admission en réanimation. Un

score NUTRIC élevé (≥ 5) est associé à un risque accru de complications nutritionnelles, de morbidité, et de mortalité.[4]

Les patients identifiés à haut risque nécessitent une prise en charge nutritionnelle précoce et adaptée, incluant une surveillance rigoureuse de la tolérance clinique et biologique. Ces interventions sont cruciales pour réduire la mobilisation des réserves énergétiques endogènes, limiter la perte de masse musculaire, et prévenir les complications associées à un état nutritionnel précaire. En résumé, l'identification et la prise en charge des patients à risque nutritionnel en réanimation sont essentielles pour améliorer leurs perspectives de réhabilitation et de survie.

.: Quelles méthodes pour nourrir les patients de réanimation ?

En réanimation, deux méthodes principales sont utilisées : la nutrition entérale, administrée par une sonde directement dans l'estomac ou l'intestin, et la nutrition parentérale, par voie intraveineuse. La nutrition entérale est privilégiée car elle préserve l'intégrité de la muqueuse intestinale et réduit les risques de translocation bactérienne. Toutefois, la nutrition parentérale peut être nécessaire lorsque l'intestin n'est pas fonctionnel.[5]

Le choix entre ces méthodes dépend de l'état clinique du patient et de la fonction de son système digestif. Une surveillance rigoureuse est nécessaire pour minimiser les complications associées à chaque méthode.

.: Comment évaluer l'efficacité de la nutrition ?

Pour évaluer l'efficacité de la nutrition en réanimation, une approche pluridisciplinaire est essentielle, incluant des évaluations cliniques, biologiques, et radiologiques régulières.[6]

Le suivi clinique vise à surveiller la tolérance digestive et à prévenir les complications gastro-intestinales, telles que la diarrhée ou les régurgitations, qui peuvent limiter l'atteinte des objectifs nutritionnels. Des méthodes comme l'évaluation de la fonction digestive à travers le

score de dysfonctionnement gastro-intestinal (GIDS) permettent de quantifier les anomalies et d'adapter la nutrition en conséquence.[7]

Le suivi biologique est crucial pour détecter les déséquilibres métaboliques, comme l'hyperglycémie, l'hypertriglycéridémie, ou l'hypophosphatémie, qui peuvent survenir lors de la nutrition parentérale ou entérale.

La surveillance de la composition corporelle, notamment par la bio-impédancemétrie ou l'échographie musculaire, permet d'évaluer l'impact de la nutrition sur la masse musculaire, un indicateur clé de l'efficacité nutritionnelle. La calorimétrie indirecte est également utilisée pour ajuster les apports énergétiques en fonction des besoins métaboliques dynamiques du patient.

L'évaluation continue de la nutrition en réanimation nécessite une combinaison d'outils cliniques, biologiques et technologiques pour garantir que les apports nutritionnels répondent aux besoins spécifiques de chaque patient, minimisant ainsi les risques de complications et optimisant la récupération.

∴ Synthèse de la littérature et problématique

La nutrition clinique en réanimation suscite de nombreux débats non résolus, notamment sur la gestion de la « dette énergétique » chez les patients en soins intensifs. Traditionnellement, il était admis qu'un apport nutritionnel élevé pourrait compenser le catabolisme intense causé par la maladie critique, améliorant ainsi le pronostic des patients.[8] Cependant, cette approche a été remise en question par la publication d'études évoquant une augmentation de la mortalité chez les patients recevant des apports précoces.[9] Cette prise de conscience a mené à une réévaluation des pratiques nutritionnelles en réanimation en faveur d'apports plus modérés et introduits de manière plus progressive.

Les recommandations européennes de 2019, actualisées en 2023, suggèrent une introduction précoce de la nutrition entérale dans les 48 premières heures pour réduire le risque de complications infectieuses chez tous les patients de réanimation.[10,11] Cependant, des études ont mis en évidence une association en nutrition entérale précoce et la survenue de

complication digestives sévères chez des patients présentant un état de choc sévère.[12] A la vue de ces résultats, il semble alors nécessaire de préciser les modalités de la nutrition dans les premiers jours de réanimation.

De plus, malgré de nombreuses études sur l'impact de la nutrition chez les patients de réanimation, les résultats restent souvent non significatifs, rendant difficile le développement de stratégies nutritionnelles consensuelles. Une des raisons pourrait être le choix des critères d'évaluation, souvent limités à des mesures à court terme, comme la mortalité ou les complications, alors que des critères fonctionnels à plus long terme sont peu explorés. L'hétérogénéité des populations incluses dans les essais de grande ampleur constitue également un obstacle à la généralisation des résultats. Les récentes approches se concentrent sur une médecine nutritionnelle plus personnalisée, adaptée aux spécificités des patients. Dans ce contexte, la préalbumine, un indicateur biologique lié au statut nutritionnel, est envisagée comme un marqueur potentiel pour évaluer l'efficacité du support nutritionnel. Ce travail doctoral explore donc deux axes principaux : l'évaluation des effets de la nutrition précoce en réanimation sur le devenir des patients, et le suivi de l'efficacité nutritionnelle par le dosage répété de la préalbumine plasmatique.

Objectifs de la thèse d'épidémiologie

L'objectif principal de cette thèse était de caractériser les pratiques de nutrition clinique en réanimation, d'en évaluer les effets sur le devenir clinique des patients et d'explorer les méthodes de suivi et d'évaluation de l'intervention nutritionnelle.

Ce travail de recherche se concentre sur deux axes principaux :

- Le premier axe (étude 1) examine les pratiques de nutrition précoce chez les patients en réanimation et leur impact sur la mortalité à court terme. En s'appuyant sur une cohorte multicentrique, l'étude décrit les pratiques de nutrition dans les 48 premières heures d'hospitalisation en réanimation et identifie les facteurs influençant ces prescriptions. Elle explore également, à travers une analyse multivariée, l'association entre le support nutritionnel précoce et la mortalité à 28 jours.
- Le deuxième axe (étude 2) évalue l'efficacité de l'intervention nutritionnelle en réanimation en suivant la préalbumine plasmatique, un indicateur biologique. L'étude analyse la performance de la préalbumine pour prédire la mortalité, ses variations en lien avec les apports nutritionnels (énergétiques et protidiques) et son association avec la balance azotée, un marqueur du métabolisme des protéines.

Ces recherches visent à améliorer la compréhension et la gestion de la nutrition en réanimation, en fournissant des données sur les pratiques actuelles et en évaluant des outils pour un suivi nutritionnel plus précis.

Ces deux axes sont représentés dans le schéma récapitulatif suivant (**Figure 1**).

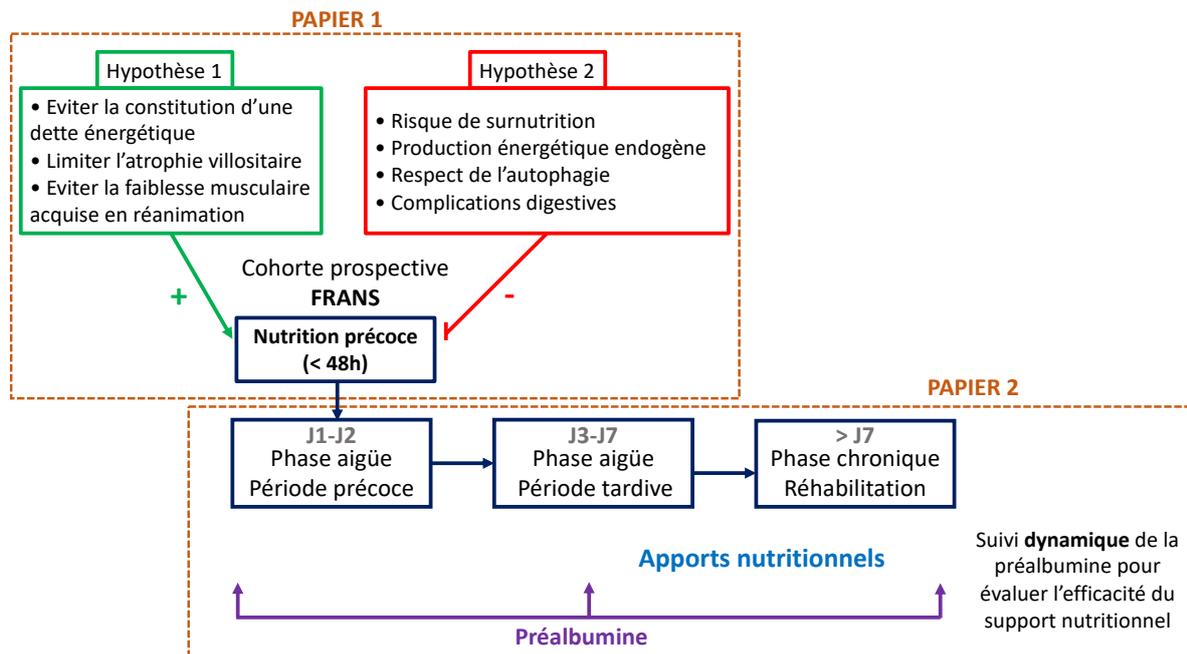


Figure 1 Récapitulatif des problématiques et thématiques abordées dans la thèse

Résumé des travaux de la thèse

Les deux études présentées dans ce travail de thèse apportent des éclairages importants pour guider les pratiques de nutrition clinique en réanimation.

La première étude, basée sur la cohorte prospective observationnelle multicentrique FRANS, offre une vue d'ensemble objective des pratiques de prescription nutritionnelle durant la phase aiguë du séjour en réanimation. Elle révèle que la voie entérale est la méthode privilégiée, bien qu'un tiers des patients y présentent une intolérance digestive. En revanche, la nutrition parentérale est plus fréquemment utilisée chez les patients chirurgicaux ; elle est associée à des apports énergétiques et protéiques plus élevés, avec un pic de prescription généralement observé au quatrième jour du séjour en réanimation. Les résultats montrent que la nutrition précoce, souvent prescrite aux patients présentant des défaillances d'organe, est associée à une surmortalité, notamment lorsque les apports dépassent certains seuils (6 kcal/kg/jour et 0,3 g/kg/jour de protéines). Ces observations remettent en question les recommandations alors en vigueur, qui préconisaient une nutrition précoce agressive ; nos résultats plaident en faveur d'une approche plus prudente et progressive, notamment en ce qui concerne l'atteinte des cibles caloriques.

La deuxième étude explore l'utilisation de la préalbumine plasmatique comme indicateur de l'efficacité du support nutritionnel en réanimation. Elle confirme que la préalbumine, à l'admission et dans ses variations au cours de la première semaine, est un prédicteur indépendant de mortalité. De plus, elle montre que les variations de la préalbumine sont significativement associées aux apports nutritionnels et à la balance azotée, indiquant que l'absence d'élévation de la préalbumine pourrait signaler des apports insuffisants chez les patients évoluant favorablement.

En synthèse, ces résultats suggèrent que la nutrition précoce pourrait être bénéfique pour les patients âgés, à risque de malnutrition, tandis qu'elle pourrait être préjudiciable aux patients plus jeunes et moins sévèrement atteints. Le suivi dynamique de la préalbumine pourrait ainsi devenir un outil clé pour personnaliser la nutrition en réanimation, en particulier chez les patients à haut risque nutritionnel. Ces travaux, résumés dans la **Figure 2**, renforcent l'idée d'une approche individualisée, tenant compte des besoins spécifiques des patients en état critique.

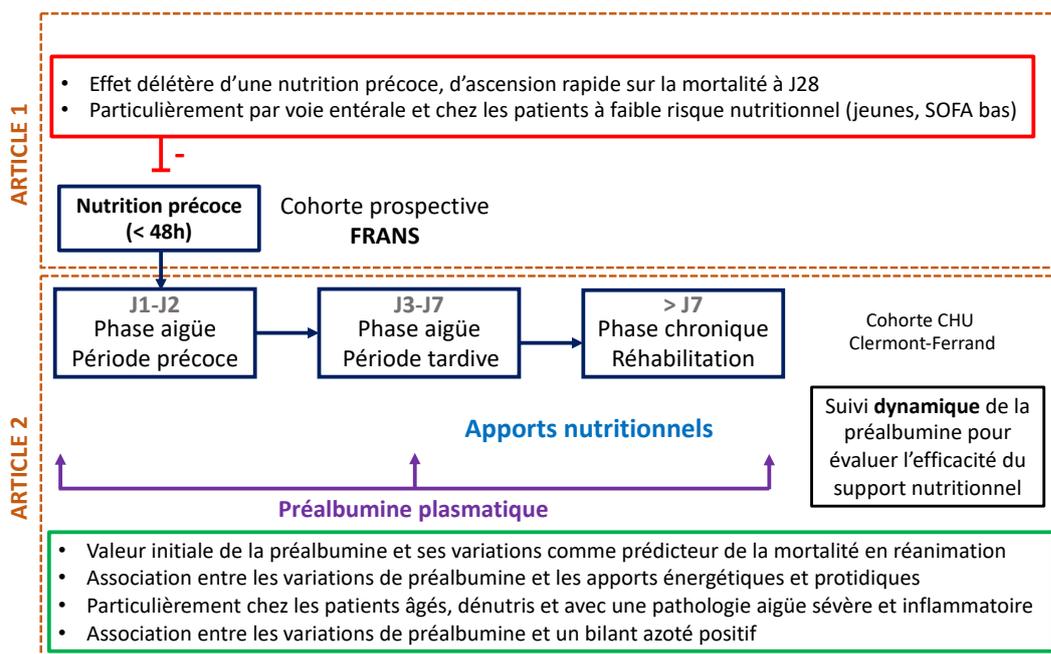


Figure 2 Synthèse des principaux résultats issus des études publiées dans le cadre de la thèse

Perspectives cliniques et de santé publique

A la lumière des travaux exposés ci-dessus, différentes perspectives cliniques et de santé publique se dessinent et peuvent se répartir dans les trois phases pouvant rythmer un séjour en soins critiques : la période pré-hospitalisation, lorsque celle-ci est programmée, la phase aigüe de la pathologie critique et la phase post-réanimation.

.∴ Améliorer le statut nutritionnel avant la réanimation : La pré-habilitation

L'admission en réanimation d'un patient peut se faire dans un contexte d'urgence ou au décours d'une chirurgie lourde programmée. Ces derniers sont le plus souvent aiguillés lors de la consultation préanesthésique et peuvent bénéficier de stratégies d'optimisation préalables à la chirurgie, regroupées sous l'entité de préhabilitation.

Une faiblesse musculaire importante peut survenir à la suite d'une chirurgie et peut durer plus d'un an. Elle affecte 20 à 30 % des patients après des opérations localisées (mastectomies, arthroplastie) et jusqu'à 80 % des patients pour des chirurgies majeures telles que les transplantations.[13,14] Les risques sont accrus par le besoin d'immobilisation due à certaines conditions médicales post-opératoire, ainsi que par des facteurs de risque préalables tels que l'âge avancé, la démence, le cancer, la malnutrition, l'isolement social et une mobilité réduite avant l'opération.[15,16]

La préhabilitation, qui allie préparation physique, nutritionnelle et psychologique, vise à préparer le patient de manière optimale afin de réduire les risques de complications postopératoires et d'accélérer la récupération.

Un des aspects fondamentaux de la préhabilitation est l'optimisation de la masse musculaire, essentielle pour préserver les capacités fonctionnelles après l'intervention. Des exercices physiques ciblés sont intégrés au programme pour renforcer l'endurance et la force musculaire. Ces séances combinent des activités d'aérobic et de renforcement musculaire, assurant ainsi une préparation physique optimale.

Par ailleurs, la dimension nutritionnelle de la préhabilitation joue un rôle crucial. Il est essentiel de veiller à un apport protéique suffisant, généralement compris entre 1 à 1,5 g/kg/j, pour soutenir la synthèse musculaire et prévenir la perte de masse musculaire, un risque

particulièrement élevé chez les personnes âgées ou déjà affaiblies. Des compléments nutritionnels sont souvent recommandés pour garantir un apport adéquat en protéines et en énergie, assurant ainsi que les besoins spécifiques du patient en période préopératoire sont couverts.

En associant ces volets, physique et nutritionnel, la préhabilitation pluridisciplinaire permet de préparer le patient pour l'intervention et d'améliorer sa réhabilitation et son retour à une autonomie satisfaisante.

Les analyses médico-économiques montrent que les coûts supplémentaires des programmes de préhabilitation sont justifiés par les bénéfices, notamment la réduction des complications et des durées de séjour. [17,18] Dans une étude récente évaluant un potentiel bénéfice lié au programme de préhabilitation avant chirurgie digestive carcinologique, les économies moyennes par patient s'élevaient à 785£, sans inclure les coûts des soins intensifs. Cette économie était liée à la réduction de la durée d'hospitalisation et à la diminution des complications post-opératoires mineures et majeures. Les économies spécifiques aux soins intensifs grâce à la préhabilitation atteignaient 1620£.[19]

Le développement et la généralisation de ces stratégies préventives pourraient permettre d'optimiser le pronostic fonctionnel et la récupération des patients de réanimation admis après une chirurgie programmée.[20]

∴ Améliorer le suivi nutritionnel hospitalier : l'aide précieuse des diététiciens

Les diététiciens jouent un rôle central dans la prise en charge nutritionnelle des patients en réanimation. Leur mission consiste à évaluer et à surveiller les besoins nutritionnels, à s'assurer que les objectifs caloriques sont atteints, à gérer les complications liées à la nutrition et à coordonner le support nutritionnel pendant et après la sortie des soins critiques afin de garantir la réhabilitation optimale des patients. En effet, ce suivi doit se prolonger au-delà de l'hospitalisation en réanimation afin de maintenir le même degré de vigilance sur les apports énergétiques. Il est décrit dans la littérature que la sortie de réanimation est souvent associée à une réduction drastique des apports, parfois liée au retrait trop précoce d'une sonde nasogastrique d'alimentation et à l'absence d'apports oraux suffisants.[21]

Leur intervention se décline en plusieurs niveaux [22,23] :

- Une évaluation nutritionnelle basée sur des critères clinico-biologiques et sur un interrogatoire détaillés des habitudes alimentaires et ingestas du patient avant son hospitalisation. Cette évaluation permet d'adapter la stratégie nutritionnelle au patient et de prévenir des complications liées à la dénutrition.
- L'évaluation du risque nutritionnel à partir des scores applicables à la population des patients en soins critiques, prenant en compte les antécédents, le statut nutritionnel initial et la sévérité de la pathologie justifiant une hospitalisation.
- L'élaboration de la prescription nutritionnelle en définissant les cibles énergétiques et protidiques nécessaires, tout en précisant les solutions de nutrition entérale ou parentérale les plus adaptés au patient.
- La surveillance nutritionnelle fait partie des tâches des diététiciens et permet d'identifier les obstacles à la bonne administration de la nutrition, tels que les intolérances digestives, et de prévenir ou gérer les complications comme le syndrome de renutrition inappropriée. Cela permet également d'ajuster les apports nutritionnels et les voies d'administration en fonction de l'évolution du patient.

De nombreuses études montrent l'impact positif de la présence des diététiciens en unités de soins critiques sur l'atteinte des cibles nutritionnelles et sur le devenir cliniques. En effet, dans la littérature, leur intervention est associée à une réduction significative de la durée de séjour des patients, une amélioration de la conformité aux prescriptions de nutrition entérale, ainsi qu'une optimisation du soutien nutritionnel, avec une introduction plus précoce de la nutrition entérale. [24–27] En conséquence, cette approche contribue à une meilleure balance énergétique, essentielle pour prévenir la dénutrition et favoriser la récupération.[8] L'étude Effort, réalisée chez 2088 patients hospitalisés avec un risque nutritionnel élevé (NRS 2002 ≥ 3), hors réanimation, démontrait les avantages significatifs d'une intervention nutritionnelle personnalisée et encadrée par des diététiciens. Ce protocole permettait d'atteindre les objectifs nutritionnels tout en améliorant la survie et le pronostic fonctionnel des patients.[28]

Selon une étude médico-économique récente, le fait d'accorder le droit de prescrire aux diététiciens pourrait entraîner une diminution des coûts hospitaliers, une amélioration de la qualité de prise en charge nutritionnelle des patients dénutris, et une amélioration du devenir

clinique des patients. Ces économies reposeraient sur la réduction du recours injustifié à la nutrition parentérale, la baisse des coûts de main-d'œuvre en allégeant la charge des médecins, ainsi que sur la diminution indirecte des complications liées à la dénutrition.[29] Dans une autre étude jugeant la pertinence d'une équipe de support nutritionnel pour la gestion des patients recevant une nutrition entérale, pour chaque 1\$ investi dans l'équipe de support nutritionnel, un bénéfice de 4,2\$ était réalisé.[30] Ces données confirment la place prépondérante des équipes de diététiques au sein du parcours hospitalier et leur potentiel d'action sur la morbi-mortalité, sans coût supplémentaires pour les institutions. Fort de ce constat, le Conseil National Professionnel (CNP) d'Anesthésie-Réanimation-Médecine Périopératoire a publié en 2024 un « livre blanc » recommandant un ratio minimum de 0.5 équivalent temps-plein diététicien pour 20 lits de réanimation ouverts.

∴ La reconnaissance du syndrome post-réanimation (PICS)

Lors d'un séjour en réanimation, l'organisme, subissant une agression sévère, va devoir mobiliser des réserves énergétiques, notamment le tissu musculaire, pour potentialiser la réponse immunitaire, les mécanismes de défense et les capacités de cicatrisation. La conséquence de cet hypercatabolisme musculaire va provoquer une altération quantitative et qualitative des muscles périphériques et de posture, allant jusqu'à provoquer des séquelles handicapantes qui peuvent persister au long cours.[2,31,32] Par ailleurs, des facteurs aggravants comme l'immobilisation prolongée, la toxicité de certains traitements de réanimation ou l'apport insuffisant de macronutriments peuvent contribuer au développement d'une faiblesse acquise en réanimation.[33] Une définition plus globale de cette pathologie, ne se limitant pas aux seules atteintes physiques, a vu le jour ces dernières années sous le nom de Syndrome post-réanimation (*post-intensive care syndrome*, PICS).

Celui-ci se manifeste par un ensemble de symptômes physiques, psychologiques et cognitifs, pouvant apparaître dans les 12 mois suivant l'hospitalisation en réanimation et avoir des répercussions significatives sur la qualité de vie, l'autonomie et la réinsertion socio-professionnelle des patients. La publication récente de recommandations de la Haute Autorité de Santé permet d'accroître la connaissance de cette pathologie touchant près de la moitié des patients de réanimation, de permettre un diagnostic plus précoce et d'instaurer une prise en charge spécifique le cas échéant.[34,35]

Les symptômes du PICS peuvent inclure des atteintes physiques (musculaires, neurologiques, respiratoires), un déconditionnement, une fatigue à l'effort, des troubles psychologiques (anxiété, dépression, stress post-traumatique) ainsi que des troubles cognitifs (mémoire, attention, fonctions exécutives).

Les patients à risque de développer un PICS sont ceux de plus de 75 ans, avec une fragilité clinique, des troubles cognitifs ou des antécédents psychiatriques, ayant subi un choc septique ou un syndrome de détresse respiratoire aiguë, une ventilation mécanique prolongée, ou des difficultés fonctionnelles à la sortie de réanimation, ainsi que ceux ayant vécu une expérience négative ou des épisodes de délirium en réanimation.

La prévention du PICS repose sur la mise en place de protocoles de mobilisation précoce et de rééducation adaptés, ainsi que sur des programmes multimodaux visant à dépister, prévenir et traiter le delirium en réanimation. L'utilisation de journaux de bord pendant le séjour et l'éviction de la contention physique, sauf si nécessaire, sont également recommandées pour réduire les symptômes psychologiques et cognitifs post-réanimation.

Le dépistage et la prise en charge de ces patients repose sur une approche multidisciplinaire, incluant médecins, infirmiers, kinésithérapeutes, psychologues, diététiciens, et autres spécialistes.

La reconnaissance du PICS et de ses effets sur les patients, et leurs proches, encourage au développement de projets de recherche visant améliorer le pronostic et la qualité de vie post-réanimation. De plus, la considération de cette pathologie justifie le développement de structure d'« hôpitaux de jour » permettant d'accueillir les patients au décours d'un séjour en réanimation.[36,37] Toutefois, leur efficacité sur l'amélioration de la qualité de vie n'est pas encore démontrée. Le développement exponentiel de la télémédecine permettra sans doute dans le futur, d'optimiser le suivi post-réanimation des patients à plus long terme.

Conclusion

Les travaux de ce travail de thèse ont permis d'apporter des données nouvelles concernant la prise en charge nutritionnelle des patients en soins critiques. Celles-ci insistent sur l'importance d'une prise en charge nutritionnelle individualisée, basée sur les besoins spécifiques, prenant en compte les marqueurs de tolérance et d'efficacité, sans dépasser certains seuils considérés comme délétères pour les patients. Par ailleurs, ces analyses ouvrent la voie à des améliorations futures dans le domaine de la santé publique. Ces pistes de réflexions incluent une optimisation multidisciplinaire préopératoire, pour les chirurgies programmées, une amélioration du suivi de la prise en charge nutritionnelle grâce au rôle central des diététiciens hospitaliers, et enfin, sur la vigilance des praticiens quant au développement de syndrome post-réanimation, dont le meilleur traitement reste la prévention.

Références

1. Preiser JC, Ichai C, Orban JC, Groeneveld ABJ. Metabolic response to the stress of critical illness. *British Journal of Anaesthesia*. 2014;113:945–54.
2. Herridge MS, Tansey CM, Matté A, Tomlinson G, Diaz-Granados N, Cooper A, et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *The New England journal of medicine*. 2011;364:1293–304.
3. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z, Group AHEW. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clinical Nutrition*. 2003;22:321–36.
4. Heyland DK, Dhaliwal R, Jiang X, Day AG. Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Critical care (London, England)*. 2011;15:R268.
5. E. Pardo, F. Verdonk. Nutrition en réanimation. *Anesthésie-Réanimation* [Internet]. 2022; Available from: [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0246-0289\(22\)65639-1](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0246-0289(22)65639-1)
6. Berger MM, Reintam-Blaser A, Calder PC, Casaer M, Hiesmayr MJ, Mayer K, et al. Monitoring nutrition in the ICU. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 2018;
7. Blaser AR, Padar M, Mändul M, Elke G, Engel C, Fischer K, et al. Development of the Gastrointestinal Dysfunction Score (GIDS) for critically ill patients – A prospective multicenter observational study (iSOFA study). *Clinical Nutrition*. 2021;40:4932–40.
8. Villet S, Chiolero RL, Bollmann MD, Revely J-P, RN M-CC, Delarue J, et al. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clinical Nutrition*. 2005;24:502–9.
9. Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, Wouters PJ, Schetz M, Meyfroidt G, et al. Early versus Late Parenteral Nutrition in Critically Ill Adults. *New England Journal of Medicine*. 2011;365:506–17.
10. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical Nutrition*. 2019;38:48–79.
11. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Calder PC, Casaer M, Hiesmayr M, et al. ESPEN practical and partially revised guideline: Clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. 2023;42:1671–89.
12. Reignier J, Boisramé-Helms J, Brisard L, Lascarrou J-B, Hssain AA, Anguel N, et al. Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock: a randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group study (NUTRIREA-2). *Lancet (London, England)*. 2018;391:133–43.
13. Alnahdi AH, Zeni JA, Snyder-Mackler L. Hip abductor strength reliability and association with physical function after unilateral total knee arthroplasty: a cross-sectional study. *Phys Ther*. 2014;94:1154–62.
14. Belle SH, Porayko MK, Hoofnagle JH, Lake JR, Zetterman RK. Changes in quality of life after liver transplantation among adults. *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK) Liver Transplantation Database (LTD)*. *Liver Transpl Surg*. 1997;3:93–104.
15. Meyer MJ, Stanislaus AB, Lee J, Waak K, Ryan C, Saxena R, et al. Surgical Intensive Care Unit Optimal Mobilisation Score (SOMS) trial: a protocol for an international, multicentre, randomised controlled trial focused on goal-directed early mobilisation of surgical ICU patients. *BMJ Open*. 2013;3:e003262.
16. Fukuse T, Satoda N, Hijiya K, Fujinaga T. Importance of a comprehensive geriatric

- assessment in prediction of complications following thoracic surgery in elderly patients. *Chest*. 2005;127:886–91.
17. Rombey T, Eckhardt H, Kiselev J, Silzle J, Mathes T, Quentin W. Cost-effectiveness of prehabilitation prior to elective surgery: a systematic review of economic evaluations. *BMC Medicine*. 2023;21:265.
 18. Ke Y, Ng RRG, Elangovan S, Leong YH, Goh ZH, Graves N, et al. Prehabilitation programs – a systematic review of the economic evidence. *Front Med (Lausanne)*. 2023;10:1281843.
 19. Zamora Talaya BZ, Moorthy K, Savva K, Ni M. A health economic model to assess the impact of prehabilitation on hospital cost savings in gastrointestinal cancer, modelled on English National Health Service tariff. *JCO*. 2023;41:6648–6648.
 20. Gao W, Jin J. Expanding the scope of prehabilitation: reducing critical illness weakness across elective surgical patients scheduled for postoperative ICU care. *Critical Care*. 2024;28:3.
 21. van Zanten ARH, De Waele E, Wischmeyer PE. Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases. *Critical Care*. 2019;23:368.
 22. Patel JJ, Mundi MS, Taylor B, McClave SA, Mechanick JI. Casting Light on the Necessary, Expansive, and Evolving Role of the Critical Care Dietitian: An Essential Member of the Critical Care Team. *Crit Care Med*. 2022;50:1289–95.
 23. Terblanche E. The role of dietitians in critical care. *J Intensive Care Soc*. 2019;20:255–7.
 24. Braga JM, Hunt A, Pope J, Molaison E. Implementation of dietitian recommendations for enteral nutrition results in improved outcomes. *J Am Diet Assoc*. 2006;106:281–4.
 25. Arney BD, Senter SA, Schwartz AC, Meily T, Pelekhaty S. Effect of Registered Dietitian Nutritionist Order-Writing Privileges on Enteral Nutrition Administration in Selected Intensive Care Units. *Nutr Clin Pract*. 2019;34:899–905.
 26. Heyland DK, Heyland RD, Cahill NE, Dhaliwal R, Day AG, Jiang X, et al. Creating a culture of clinical excellence in critical care nutrition: the 2008 “Best of the Best” award. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2010;34:707–15.
 27. Soguel L, Revelly JP, Schaller MD, Longchamp C, Berger MM. Energy deficit and length of hospital stay can be reduced by a two-step quality improvement of nutrition therapy: The intensive care unit dietitian can make the difference. *Critical Care Medicine*. 2012;40:412–9.
 28. Schuetz P, Fehr R, Baechli V, Geiser M, Deiss M, Gomes F, et al. Individualised nutritional support in medical inpatients at nutritional risk: a randomised clinical trial. *The Lancet*. 2019;393:2312–21.
 29. Phillips W, Doley J. Granting Order-Writing Privileges to Registered Dietitian Nutritionists Can Decrease Costs in Acute Care Hospitals. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2017;117:840–7.
 30. Hassell JT, Games AD, Shaffer B, Harkins LE. Nutrition support team management of enterally fed patients in a community hospital is cost-beneficial. *Journal of the American Dietetic Association*. 1994;94:993–8.
 31. Puthuchery ZA, Rawal J, McPhail M, Connolly B, Ratnayake G, Chan P, et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 2013;310:1591–600.
 32. Puthuchery ZA, Phadke R, Rawal J, McPhail MJW, Sidhu PS, Rowleron A, et al. Qualitative ultrasound in acute critical illness muscle wasting. *Critical Care Medicine*. 2015;43:1603–11.
 33. Jonghe BD, Lacherade JC, Sharshar T, Outin H. Intensive care unit-acquired weakness:

Risk factors and prevention. *Critical Care Medicine*. 2009;37:S309-15.

34. Diagnostic et prise en charge des patients adultes avec un syndrome post-réanimation (PICS) et de leur entourage [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cited 2023 Jul 10]. Available from: https://www.has-sante.fr/jcms/p_3312530/fr/diagnostic-et-prise-en-charge-des-patients-adultes-avec-un-syndrome-post-reanimation-pics-et-de-leur-entourage

35. Geense WW, Zegers M, Peters MAA, Ewalds E, Simons KS, Vermeulen H, et al. New Physical, Mental, and Cognitive Problems 1 Year after ICU Admission: A Prospective Multicenter Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2021;203:1512–21.

36. Sevin CM, Bloom SL, Jackson JC, Wang L, Ely EW, Stollings JL. Comprehensive care of ICU survivors: Development and implementation of an ICU recovery center. *J Crit Care*. 2018;46:141–8.

37. Rosa RG, Ferreira GE, Viola TW, Robinson CC, Kochhann R, Berto PP, et al. Effects of post-ICU follow-up on subject outcomes: A systematic review and meta-analysis. *J Crit Care*. 2019;52:115–25.