

**Linee guida SINPE per la Nutrizione Artificiale Ospedaliera 2002 - Parte Generale**

## Monitoraggio della Nutrizione Artificiale

### Premessa

La Nutrizione artificiale (NA), parenterale (NP) ed enterale (NE), può essere gravata da complicanze metaboliche, disnutrizionali, meccaniche ed infettive, e può anche essere una concausa nel favorire un'alterata funzione di organi.

La prevenzione di tali complicanze che si associano ad elevati costi, ed il successo della terapia nutrizionale richiedono uno stretto e continuo monitoraggio del paziente, e l'aderenza ai protocolli di gestione.

Le alterazioni dell'equilibrio acido-base ed elettrolitiche in corso di NA sono generalmente dovute più alla patologia di base del paziente che al trattamento nutrizionale. Tuttavia è doveroso ricordare che le soluzioni aminoacidiche per uso endovenoso spesso sono tamponate con acetati che possono alcalinizzare il paziente.

L'ipertrigliceridemia che può accompagnare l'infusione endovenosa di lipidi, se non trattata, può indurre lo sviluppo di pancreatite o alterazioni della funzione polmonare (1).

Tra le complicanze gravi, anche mortali, che possono essere prevenute con un attento monitoraggio è indispensabile ricordare la Sindrome da rialimentazione, o Refeeding Syndrome (RS) che può comparire all'inizio di una rialimentazione a base di carboidrati per via parenterale o enterale in un paziente cronicamente semidi-giunante il cui organismo si sia adattato a metabolizzare i corpi chetonici e gli acidi grassi. I parametri di allarme Della RS sono l'ipofosfatemia, l'ipocaliemia e l'ipomagnesiemia, oltre alla ritenzione idrica dovuta all'effetto antinatriuretico dell'aumento dell'insulina, oppure alla disidratazione dovuta alla diuresi osmotica indotta dalla somministrazione di glucosio. Nei casi più gravi l'ipofosfatemia si associa a alterazioni ematologiche, respiratorie, cardiache e neuromuscolari (2).

Se la RS può rappresentare una grave complicazione, la sindrome da iperalimentazione, o Overfeeding Syndrome (OS), di frequente riscontro nei decenni passati durante la NP con alte dosi di glucosio anche in pazienti precedentemente normonutriti, si può accompagnare ad eccessiva produzione di CO<sub>2</sub>, e può comportare un rallentato svezzamento dal ventilatore ed una più lunga permanenza in terapia intensiva (3). La OS non si

sviluppa se gli apporti nutrizionali vengono mantenuti entro i range consigliati e se vengono periodicamente rivalutati i fabbisogni del paziente con un attento monitoraggio. Anche nei pazienti non diabetici o intolleranti al glucosio la glicemia deve essere monitorata poiché l'iperglicemia (> 200 mg/dL) può essere presente anche nel 7% dei casi nei quali l'apporto calorico è correttamente somministrato (5 mg/kg/min) (4), e lo sviluppo di coma iperosmolare non chetotico può essere prevenuto.

Ovviamente nel paziente diabetico in NA il controllo della glicemia è indispensabile per ridurre le complicanze infettive (5).

Da ricordare l'ipoglicemia che compare quando si interrompe improvvisamente una somministrazione di elevate quantità di glucosio con insulina. Un protocollo che preveda sempre la riduzione della velocità di infusione nelle ultime due ore prima dell'interruzione dell'infusione può evitare la necessità di monitorare la glicemia.

Durante la NP a lungo termine possono svilupparsi complicazioni epatobiliari e del metabolismo osseo di origine multifattoriale che possono essere precocemente individuate e trattate se ricercate con un periodico monitoraggio mirato (6, 7).

In corso di NE le complicazioni più temibili e frequenti, il reflusso gastroesofageo, l'aspirazione polmonare (8) e la diarrea, possono tutte essere prevenute e/o trattate se precocemente individuate con un attento monitoraggio.

Il monitoraggio è indispensabile, oltre che per prevenire o minimizzare le complicazioni, anche per valutare l'efficacia della terapia nutrizionale, adeguarla alle variazioni cliniche del paziente in relazione alla patologia di base, al suo grado di autonomia, nonché a fattori ambientali e sociali. La periodica verifica dell'eventuale recupero della funzione intestinale, per poter ripristinare non appena possibile una nutrizione più naturale, è necessaria per ridurre i costi (9).

La valutazione nutrizionale eseguita prima dell'inizio della terapia nutrizionale, così come il calcolo dei fabbisogni, devono essere periodicamente ripetuti ad intervalli più ravvicinati se il paziente è metabolicamente instabile, più distanziati quando il paziente è in una situazione clinica stabile.

Gli stessi parametri utilizzati per la valutazione nutrizionale servono per il monitoraggio e la valutazione dell'efficacia della terapia nutrizionale: calorimetria indiretta, bilancio di azoto (10, 11) peso corporeo, antropometria, SGA o MNA, impedenzometria (12), proteine plasmatiche (13-16), valutazione funzionale, ed esame clinico (17, 18), oltre ad eventuali indagini più complesse di composizione corporea (19).

Tutti questi parametri utilizzati per il monitoraggio del trattamento nutrizionale, devono essere interpretati (20) nelle differenti situazioni cliniche (paziente critico, postoperatorio, malnutrito cronico, normonutrito stabile in NED o NPD). Per il monitoraggio a breve termine dell'efficacia o adeguatezza del supporto nutrizionale, ad esempio si sono dimostrati utili la prealbumina e la proteina legante il retinolo (RBP) (21); nel paziente critico è necessario utilizzare più parametri perché nessuno è sufficientemente sensibile per valutare l'efficacia del trattamento nutrizionale (22).

All'inizio del trattamento nutrizionale è bene monitorare fino a stabilizzazione:

- Quotidianamente gli elettroliti, la glicemia ed il magnesio
- 2-3 tre volte alla settimana azotemia, creatinina, calcio, fosforo, prealbumina, transaminasi, trigliceridi
- Una volta alla settimana la transferrina
- Ogni 10-15 giorni le proteine totali e l'albumina.

Quando il paziente è metabolicamente stabile la frequenza del monitoraggio dipende dalla situazione clinica del paziente: la presenza di una patologia acuta richiede un monitoraggio settimanale o quindicinale, un trattamento a medio-lungo termine in un paziente metabolicamente stabile può permettere un monitoraggio mensile o più distanziato.

Non esistono studi prospettici randomizzati che abbiano valutato l'efficacia del monitoraggio nutrizionale sull'evoluzione clinica (mortalità, complicanze, qualità di vita), mentre vi sono studi che hanno dimostrato che i

pazienti monitorati sviluppano meno complicazioni e quindi richiedono minori costi rispetto ai pazienti non monitorati (23-25), soprattutto se il monitoraggio serve per modificare il trattamento nutrizionale ed adeguarlo all'evoluzione clinica ed all'attività del paziente (26).

### Raccomandazioni pratiche

1) Uno stretto e continuo monitoraggio del paziente, e l'aderenza ai protocolli di gestione permettono di prevenire o minimizzare le complicanze metaboliche, disnutrizionali, meccaniche ed infettive che gravano la NA (B).

2) Durante le fasi iniziali di un trattamento con NA, ed in particolare con NP, devono essere strettamente monitorati fino a stabilizzazione: la glicemia (B), gli elettroliti (sodio, potassio, cloro e bicarbonati) (B), i trigliceridi (B), i test di funzionalità epatica (A), il fosforo ed il magnesio se il paziente è molto malnutrito e a rischio di sviluppo di sindrome da rialimentazione (B).

3) In corso di NE le complicazioni più temibili e frequenti, il reflusso gastroesofageo, l'aspirazione polmonare, e la diarrea, possono tutte essere prevenute e/o trattate se precocemente individuate con un attento monitoraggio (C).

4) La valutazione nutrizionale eseguita prima dell'inizio della terapia nutrizionale, così come il calcolo dei fabbisogni, devono essere periodicamente ripetuti ad intervalli più ravvicinati se il paziente è metabolicamente instabile, più distanziati quando il paziente è in una situazione clinica stabile, anche per poter valutare l'efficacia della terapia nutrizionale (B).

5) Nei pazienti sottoposti a NPT deve essere periodicamente verificato l'eventuale recupero della funzione intestinale per poter ripristinare quando possibile una nutrizione più naturale (C).

---

## BIBLIOGRAFIA

1. Sacks GS. Is IV lipid emulsion safe in patients with hypertriglyceridemia? Adult patients. *Nutr Clin Pract* 1997; 12: 120-3.
2. Marik P, Bedigian MK. Refeeding hypophosphatemia in critically ill patients in an intensive care units: a prospective study. *Arch Surg* 1996; 131: 1043-7.
3. Talpers SS, Romberger DJ, Bunce SB, et al. Nutritionaly associated increased carbon dioxide production. Excess total calories vs. high proportion of carbohydrate calories. *Chest* 1992; 102: 551-5.
4. Rosmarin DK, Wardlaw GM, Mirtallo J. Hyperglycemia associated with high, continuous infusion rates of total parenteral nutrition dextrose. *Nutr Clin Pract* 1996; 11: 151-6.
5. McMahon MM, Rizza RA. Nutrition support in hospitalized patients with diabetes mellitus. *Mayo Clin Proc* 1996; 71: 587-94.

6. Hwang TL, Lue MC, Chen LL. Early use of cyclic TPN prevents further deterioration of liver functions for the TPN patients with impaired liver function. *Hepato-gastroenterol* 2000; 47 (35): 1347-50.
7. Seidner DL, Licata A. Parenteral nutrition-associated metabolic bone disease: pathophysiology, evaluation, and treatment. *Nutr Clin Pract* 2000; 15: 163-70.
8. Elpern EH. Pulmonary aspiration in hospitalized adults. *Nutr Clin Pract* 1997; 12: 5-13.
9. ASPEN Board of Directors: Standard for Nutrition support Physicians. *Nutr Clin Pract* 1996; 11: 235-240.
10. Long C, Schaffel N, Geiger J, et al. Metabolic response to injury and illness: estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. *JPEN* 1979; 3: 452-6.
11. Iapichino G, Radrizzani D, Solca M, et al. The main determinants of nitrogen balance during total parenteral nutrition in critically ill injured patients. *Intensive Care Med* 1984; 10: 251-4.
12. Adami GF, Marinari G, Gandolfo P, et al. The use of bioelectrical impedance analysis for monitoring body composition changes during nutritional support. *Surgery today* 1993; 23: 867-70.
13. Church JM, Hill GL. Assessing the efficacy of intravenous nutrition in general surgical patients: dynamic nutritional assessment with plasma proteins. *JPEN* 1987; 11: 135-9.
14. Tuten M, Wogt S, Dasse F, Leider Z. Utilization of pre-albumin as a nutritional parameter. *JPEN* 1996; 11: 709-11.
15. Bernstein L, Bachman TE, Meguid M, et al. Measurement of visceral protein status in assessing protein and energy malnutrition: standard of care. Prealbumin in Nutritional Care Consensus Group. *Nutrition* 1995; 11: 163-71.
16. Mears E. Outcomes of continuous process improvement of a nutritional care program incorporating serum prealbumin measurements. *Nutrition* 1996; 12: 479-84.
17. Fletcher JP, Little JM, Guest PK. A comparison of serum transferrin and serum prealbumin as nutritional parameters. *JPEN* 1987; 11: 144-7.
18. Sawicky CP, Nippo J, Winkler MF, et al. Adequate energy intake and improved prealbumin concentration as indicators of the response to total parenteral nutrition. *J Am Diet Assoc* 1992; 92: 271-4.
19. Giurao X, Franch G, Gil MJ, et al. Extracellular volume, nutritional status, and refeeding. *Nutrition* 1994; 10: 558-61.
20. Spiekerman A. Protein ligand assays: their role in monitoring support. *Ross Roundtables on medical issues*. 1994; 12-21.
21. Nataloni. Nutritional assessment in head injured patients through the study of rapid turnover visceral proteins. *Clin Nutr* 1999; 18: 247-51.
22. Manning E, Shenkin A. Nutritional assessment in the critically ill. *Crit Care Clinics* 1995; 11: 603-34.
23. MacBurney M, Young LS, Ziegler TR, et al. A cost evaluation of glutamine-supplemented parenteral nutrition in adult bone marrow transplant patients. *J Am Diet Assoc* 1994; 94: 1263-6.
24. Senkal M, Zumbobel V, Bauer KH, et al. Outcome and cost-effectiveness of perioperative enteral immunonutrition in patients undergoing elective upper gastrointestinal tract surgery: a prospective randomized study. *Arch Surg* 1999; 134: 1309-16.
25. Hefberg AM, Lairson DR, Aday LA, et al. Economic implications of an early postoperative enteral feeding protocol. *J Am Diet Assoc* 1999; 99: 802-7.
26. ASPEN Board of Directors. Clinical pathways and algorithms for delivery of parenteral and enteral nutrition support in adults. ASPEN Silver Spring, MD, 1998.