

Nutrizione Artificiale in età neonatale e pediatrica

A. Concetti generali

Premessa

In età pediatrica trials randomizzati sull'impiego nella nutrizione artificiale nelle diverse patologie sono poco frequenti, per la rarità delle patologie che richiedono NA, e per motivi di ordine etico. Molti dei dati in nostro possesso sulla nutrizione ed i disturbi ad essa correlati derivano da analisi condotte su neonati e bambini sani; la definizione degli apporti tiene più conto degli introiti in condizioni di normalità che del fabbisogno metabolico, in generale quando misurato, ma su piccole casistiche, molto inferiore al previsto. Studi di efficacia sul confronto di nutrizione enterale e parenterale in situazioni diverse non sono stati condotti, come invece nell'adulto.

La maggior parte degli studi si riferisce a casistiche, anche ampie, ma molto selezionate: per tipologia di paziente e di intervento, e ciò vale soprattutto per le situazioni più rare, quali le malattie metaboliche, la diarrea cronica intrattabile o l'intestino corto. Nella maggior parte dei casi, ci si riferisce nella pianificazione dell'intervento nutrizionale, al bambino sano di pari età ed all'esperienza in condizioni di patologia; la massima parte delle raccomandazioni dunque, ha una forza di tipo B, ma più frequentemente C. Per questo motivo è stato scelto di non indicare la forza delle singole raccomandazioni in queste linee-guida. Tuttavia, questo elemento non inficia la forza "pratica" delle osservazioni frutto di queste linee-guida: anche di fronte ad evidenze attuali di tipo A, nuovi studi potrebbero portare a radicali cambiamenti di scelte operative; la presenza di bias di qualunque tipo può influire significativamente sui risultati, anche del trial migliore; le metanalisi si prestano comunque ad interpretazioni diverse, anche in relazione alla selezione dei trial rivisti. Pur sottolineando l'importanza irrinunciabile di valutazioni basate sull'evidenza, si ritiene che le linee-guida proposte abbiano validità, in quanto basate comunque sull'analisi dell'evidenza e su un'attenta valutazione dell'attività clinica sulle casistiche più ampie ed omogenee possibili.

Razionale

La nutrizione artificiale in età pediatrica ha certa-

mente contribuito a modificare in modo sostanziale la prognosi in alcune patologie; essa ha costituito per il pediatra un progresso significativo e rilevante, basti pensare alle grandi potenzialità offerte alla neonatologia o alla chirurgia (1-3). Per il pediatra, la valutazione dello stato di nutrizione è cruciale nell'approccio al bambino, e questo per le strette relazioni esistenti con lo sviluppo, anche cognitivo. I fabbisogni nutrizionali del bambino infatti non vanno a coprire solo le richieste di metabolismo di base, ma una grande quota è destinata all'anabolismo, cioè alla crescita, fenomeno dinamico, che richiede un grande costo metabolico, destinato a variare ed a modificarsi con l'età ed è influenzato dalle patologie (4-6).

Due sono le età in cui massima è la richiesta metabolica e nutrizionale per la crescita: il primo anno di vita e l'adolescenza. Nel corso del primo anno di vita, rispetto alla nascita, il bambino guadagna circa il 25% in lunghezza e quadruplica il proprio peso; durante la pubertà c'è un incremento in altezza pari a circa 10 cm/anno, come mai in nessun'altra epoca della vita (6).

La malnutrizione in età pediatrica riconosce gli stessi quadri clinici dell'adulto (malnutrizione calorica, calorico-proteica, mista) ma, a differenza che nell'adulto, si caratterizza per il rallentamento o arresto della crescita, con i quadri definiti in "wasting", cioè un difetto del peso sull'altezza; di "stunting", con difetto dell'altezza sul peso; o combinato. In genere l'arresto di crescita in altezza o consensuale di peso ed altezza è legato ad una malnutrizione cronica, mentre un evento acuto ha maggiori rilievi sul solo peso (7, 8).

I fabbisogni metabolici destinati alla crescita sono rilevanti: è stato calcolato infatti che 1 grammo di tessuto depositato richiede almeno 5 Kcal; tuttavia in un bambino in fase di recupero dalla malnutrizione, il costo metabolico aumenta, fino quasi a raddoppiare. Normalmente, il 25% del fabbisogno calorico totale del bambino è riservato alla crescita. È facile dunque che un insulto nutrizionale si manifesti, a volte anche con grande evidenza, sulla crescita, che diviene anche il primo e più importante parametro di ausilio nella valutazione del rischio nutrizionale (4, 9).

La malnutrizione però non realizza i propri effetti solo sullo sviluppo staturico-ponderale ma è in grado di

Nutrizione Artificiale in età neonatale e pediatrica

TABELLA I - APPORTI RACCOMANDATI DI LIQUIDI, CALORIE E PROTEINE IN PAZIENTI PEDIATRICI

Età	Liquidi	Calorie totali (Kcal)	Proteine (g)
0- 6 mesi	150 cc/kg	120/kg	2,2/kg
6 - 12 mesi	150 cc/kg	100/kg	2,0/kg
<i>Maschi</i>			
1 anno	1000 cc/die	1000 Kcal/die	30 g/die
2 - 4 anni	1300 - 1500 cc/die	1300 - 1500 Kcal/die	34 - 40 g/die
5 - 8 anni	1800 cc/die	1800 Kcal/die	40 - 50 g/die
9 - 11 anni	2200 cc/die	1900 Kcal/die	50 - 60 g/die
12 - 14 anni	2300 cc/die	2600 Kcal/die	60 - 70 g/die
15 - 17 anni	3000 cc/die	2800 Kcal/die	70 g/die
<i>Femmine</i>			
1 anno	1000 cc/die	1000 Kcal/die	30 g/die
2 - 4 anni	1300 - 1500 cc/die	1300 - 1500 Kcal/die	30 - 40 g/die
5 - 8 anni	1800 cc/die	1600 Kcal/die	45 g/die
9 - 11 anni	2000 cc/die	2000 Kcal/die	50 g/die
12 - 17 anni	2200 cc/die	2100 Kcal/die	50 g/die

interferire con la maturazione funzionale di organi ed apparati. Il sistema nervoso centrale per esempio, completa lo sviluppo nei primi due anni di vita postatale: la malnutrizione in queste fasi può contribuire a causare un danno neurologico anche severo, mentre durante la pubertà, oltre a determinare bassa statura definitiva, può interferire con il picco di massa ossea (10-14).

Le patologie acute e croniche sono spesso causa di malnutrizione in età pediatrica, perché causano anoressia e perché possono determinare ipercatabolismo, come le malattie infiammatorie, per esempio. In genere, la tolleranza al digiuno è significativamente minore per i bambini rispetto agli adulti, e contribuisce a facilitare l'insorgenza di malnutrizione in caso di mancato o insufficiente apporto. È stato infatti calcolato che in condizioni di completo digiuno un adulto può sopravvivere 3 mesi, un bambino sano di 1 anno 40 giorni, un neonato 30 giorni, neonato di 2 kg appena di 12 giorni (2, 3, 9).

In generale i fabbisogni nutrizionali del bambino sono superiori almeno del 40% rispetto a quelli dell'adulto (Tab. I e II), ma le diversità non sono solo quantitative ma anche qualitative, tanto da dover ritenere il bambino non semplicemente un piccolo adulto, ma un essere con richieste metaboliche per alcuni versi profondamente diverse (4, 9).

La terapia nutrizionale nel bambino deve tener conto della massima completezza dei nutrienti, al fine di evitare l'insorgenza di deficit per mancato apporto o carente sintesi. Un deficit di acidi grassi essenziali si palesa biochimicamente dopo 1 settimana, e sul piano clinico dopo 1-2 settimane di dieta priva di lipidi; lo stesso accade per alcuni micronutrienti, come zinco e rame (Tab. III). Alcuni nutrienti poi sono essenziali nel bambino per

TABELLA II - APPORTI RACCOMANDATI DI ELETTROLITI E MINERALI

	Apporti /kg/die
Sodio	2 - 4 mEq
Potassio	2 - 3 mEq
Cloro	2 - 3 mEq
Magnesio	0,25 - 0,5 mEq
Calcio	100 - 200 mg (bambino) 50 - 100 mg (adolescente)
Fosforo	1 mMol (bambino) 0,5 - 1 mMol (adolescente)

l'imaturità dei sistemi enzimatici preposti alla sintesi. Questo interessa soprattutto alcuni aminoacidi, quali taurina, istidina, cisteina, tirosina, arginina, forse anche prolina e glicina, dei quali va adeguatamente prevista la supplementazione (2, 3, 9, 15, 16).

La definizione degli apporti in nutrizione artificiale tiene conto di standard utilizzati per il bambino sano: così nel neonato lo standard di riferimento, qualitativo e quantitativo, anche per la nutrizione parenterale, è l'apporto ricevuto attraverso il latte materno; per il neonato pretermine si fa riferimento alle modalità di accrescimento in utero; spesso però tali riferimenti possono non rispondere bene ai fabbisogni indotti dalla patologia (4, 5, 7, 17, 18). In età pediatrica inoltre, il fabbisogno si modifica significativamente con l'età e le conclusioni tratte dall'osservazione di popolazioni adulte non possono essere applicate alla realtà bambino: l'ipermetaboli-

TABELLA III - APPORTI RACCOMANDATI DI OLIGOELEMENTI (MG/KG/DIE) E VITAMINE (DOSE/DIE)

Zinco	250 < 3 mesi 100 > 3 mesi 50 > 1 anno di vita
Rame	20
Selenio	2.0
Cromo	0.2
Manganese	1.0
Molibdeno	0.25
Iodio	1.0
Vitamina A (mcg)	700
Vitamina E (mg)	7
Vitamina K (mcg)	200
Vitamina D (mcg)	10
Acido ascorbico (mg)	80
Tiamina (mg)	1.2
Riboflavina (mg)	1.4
Piridossina (mg)	1.0
Niacina (mg)	17
Acido pantotenico (mg)	5
Biotina (mcg)	20
Acido folico (mcg)	140
Vitamina B ₁₂ (mcg)	1.0

simo dell'adulto critico non si ritrova nel bambino, nemmeno nel neonato; la nutrizione enterale nella malattia di Crohn nel paziente pediatrico non ha solo un significato nutrizionale, ma profondamente terapeutico (19, 20). Da ultimo è sempre indispensabile, soprattutto nei casi di nutrizione artificiale di lunga durata, conservare al meglio la funzione orale, anche attraverso l'impiego del succhiotto. Talvolta infatti una prolungata, anche però poche settimane, interruzione dell'esperienza orale, può causare importanti problemi di tipo psicologico, quali la difficoltà a riprendere la capacità di alimentarsi autonomamente che nel tempo può negativamente influire sul linguaggio (8).

La via di accesso in pediatria

La nutrizione artificiale può essere condotta per via enterale e parenterale; in linea generale, laddove non ci siano condizioni che ne impediscano l'impiego, la via enterale va preferita.

a) Nutrizione enterale

Le indicazioni alla nutrizione enterale (NE) sono andate ampliandosi con gli anni in ogni paziente pediatrico, dal neonato pretermine al bambino in terapia intensiva al paziente chirurgico. Può essere utilizzata per brevi periodi per favorire i tempi di recupero e ridurre i tempi

di degenza (atresia esofagea, intestinale) o come completamento nello svezzamento dalla nutrizione parenterale (21-24).

Gli aspetti peculiari della NE sono legate oltre che alla tipologia del nutrimento, alla via di infusione ed alle modalità di somministrazione.

Via di infusione

Nei bambini critici viene posto un sondino naso-oro-gastrico, utile a monitorare la presenza, l'entità ed il tipo di ristagno gastrico e per infondere liquidi e nutrienti. In caso di impossibilità di utilizzare la via naturale, come nelle ingestioni di caustici o nelle malformazioni dell'alto tratto digestivo, si opta per il confezionamento precoce di una gastrostomia o di una digiunostomia, interventi di modesta entità anche nel bambino più piccolo.

La scelta della via dipende dalla durata della terapia e dal tipo di paziente. Nel neonato è preferita la via oro-gastrica, nel bambino quella naso-gastrica, più facilmente tollerata anche per periodi molto lunghi.

Nel caso in cui sia prevedibile una durata molto lunga (mesi, anni) o per un tempo indeterminato, è preferibile confezionare, soprattutto per via endoscopica, la gastrostomia, sempre di più impiegata soprattutto in pazienti cerebrolesi (1, 22).

La digiunostomia è meno frequentemente impiegata, ma rimane indicata nei casi di impossibilità al confezionamento di gastrostomia e laddove ci sia un consistente rischio di inalazione.

Le sonde utilizzate sono abitualmente in silicone ed in poliuretano, materiale meglio tollerato nel neonato e nel bambino più piccolo. Altri materiali sono più spesso associati a lesioni da decubito ed andrebbero abbandonati.

Modalità di somministrazione

L'infusione continua è di solito preferita e meglio tollerata in qualsiasi tipo di paziente, soprattutto se neonato, se sottoposto ad intervento chirurgico o se in condizioni critiche. In questo modo si migliora la tolleranza, anche perché spesso il bambino presenta un rallentato svuotamento gastrico che rende la somministrazione a boli meno facile. Questa peraltro ove non ci sia rischio di reflusso gastro-esofageo, può essere efficacemente condotta.

b) Nutrizione parenterale

Se la via enterica non è percorribile, va posizionato un catetere venoso, utile non solo per la nutrizione ma anche per la terapia farmacologica, quando indicata.

In caso di fabbisogno nutrizionale non elevato, di durata prevedibilmente breve (1-2 settimane) ed in as-

senza di gravi patologie d'organo, quali cardiopatie, nefropatie, broncopneumopatie severe e con patrimonio periferico buono, la nutrizione per via venosa periferica può essere intrapresa, impiegando una vena periferica e nel neonato, un'epicranica.

Quando però le condizioni del bambino sono più complesse e richiedono somministrazioni importanti di farmaci e di nutrienti, è necessario disporre di un accesso venoso centrale, che consente anche il monitoraggio dei parametri vitali.

L'incannulamento può avvenire per via chirurgica e percutanea; la scelta tra queste due opzioni dipende da:

- L'esperienza dell'operatore
- Durata del trattamento
- Andamento clinico del paziente
- Storia naturale della malattia.

Indipendentemente dalle modalità di inserzione, la punta del catetere deve essere posta alla giunzione cava-atrio, mai in atrio; il controllo della posizione della punta è sempre obbligatorio; il materiale del catetere, silicone o poliuretano; in rapporto alle particolari situazioni cliniche, si dovrà stabilire la necessità di allestire anche un tunnel sottocutaneo; ancora in relazione all'operatore ed al paziente, la scelta se impiegare un catetere a punta aperta o chiusa (25, 26, 27).

Catetere venoso centrale non tunnelizzato

Viene preferito quanto la durata prevista del trattamento non è molto lunga, mai superiore a 30 giorni. I cateteri sono sempre in silicone o poliuretano, possono essere posizionati per via percutanea ed ancorati alla cute con punti di sutura. La gestione deve essere attenta per ridurre il rischio di dislocamento spontaneo.

Catetere venoso centrale tunnelizzato

È il sistema da preferire nel trattamento del bambino che necessita di un lungo tempo di incannulamento, per terapia o per nutrizione. Consente infatti un'adeguata somministrazione di nutrienti ma anche di eseguire per lungo tempo terapie complesse come quelle oncologiche. Il vantaggio del tunnel è costituito dal maggior an-

coraggio per la presenza di una cuffia a distanza dalla emergenza cutanea, e dalla riduzione del rischio infettivo, allontanando la sede di ingresso del catetere dalla emergenza.

P.I.C.C. (peripherally inserted central catheter)

È utilizzato in prevalenza nel neonato e permette l'introduzione mediante puntura alla vena basilica del gomito di un catetere in silicone la cui punta viene fatta progredire fino alla giunzione cava superiore-atrio destro. Questa via di accesso consente una corretta nutrizione, l'esecuzione di prelievi ematici ed il monitoraggio; ha permesso inoltre di ridurre sensibilmente la necessità di incannulamento chirurgico con vantaggi per il neonato critico.

Ogni sistema può andare incontro a complicanze di tipo meccanico (ostruzioni, trombosi, dislocamento) e settico; la tempestività della diagnosi e del trattamento è fondamentale per preservare l'accesso vascolare (28, 29).

Raccomandazioni pratiche

- 1) La malnutrizione in età pediatrica può insorgere rapidamente ed interferire con i processi di sviluppo e maturazione di organi ed apparati.
- 2) Nelle patologie croniche è molto importante valutare correttamente l'introito alimentare che può essere anche gravemente ridotto.
- 3) Per definire i fabbisogni nutrizionali è opportuno ancora fare riferimento alle tabelle per le diverse età, facendo attenzione soprattutto in nutrizione parenterale a fornire la miscela più completa possibile.
- 4) Quando possibile, preferire la nutrizione enterale; il sondino naso-gastrico può essere ben tollerato, ma la gastrostomia, soprattutto se con tecnica endoscopica, va riservata alle durate più lunghe.
- 5) Il catetere venoso centrale trova indicazione sempre se necessario infondere soluzioni nutritive iperconcentrate o per monitoraggio dei parametri vitali; la scelta della tecnica (chirurgica o percutanea) dipende dall'operatore.

BIBLIOGRAFIA

1. A.S.P.E.N. Board of Directors and the clinical guidelines task force: Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN* 2002; 26: 25SA-32SA.
2. Koo WWK, Cepeda EE: Parenteral nutrition in neonates. In Rombeau JL, Rolandelli RH "Clinical nutrition. Parenteral nutrition" ed Saunders 2001, pp 463-76.
3. Falcone RA, Warner BW. Pediatric parenteral nutrition. In Rombeau JL, Rolandelli RH "Clinical nutrition. Parenteral nutrition" ed Saunders 2001, pp 476-96.
4. Butte NF: Energy requirements of infants. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50: S24-36.
5. Fomon SJ, Haschke F, Ziegler EE, et al. Body composition of reference children from birth to age 10 years. *Am J Clin Nutr* 1982; 35: 1169-75.
6. Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965, Part II. *Arch Dis Child* 1996; 41: 613-35.
7. Michaelsen KF. Nutrition and growth during infancy. The Copenhagen Cohort Study. *Acta Paediatr* 1997; 86: 1-36.
8. Candusso M. Nutrizione nel bambino ospedalizzato: principi e pratica. *Medico & Bambino* 2000; 19: 289-94.
9. Milla P. Pediatric nutrition requirements. In Payne-James, G. Grimble, D. Silk "Artificial nutrition support in clinical practice". Ed E. Arnold 1995; pp 167-74.
10. Sermet-Gaudelus I, Poisson-Salomon AS, Colomb V, et al. Simple pediatric nutrition risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 64-70.
11. Hendrikse WH, Reilly JJ, Weaver LT. Malnutrition in a children's hospital. *Clin Nutr* 1997; 16: 13-8.
12. Parsons MG, Francoeur TM, Howland P, et al. The nutritional status of hospitalized children. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 1140-6.
13. Moy RJD, Smallman S, Booth IW. Malnutrition in a UK children's hospital. *J Hum Nutr Dietetics* 1990; 3: 93-100.
14. Taylor Baer M, Bradford Harris A. Pediatric nutrition assessment: identifying children at risk. *J Am Diet Assoc* 1997; 97 (Suppl 2): S107-S115.
15. Kaplan RM, Toshima MT: Does a reduced fat diet cause retardation in child growth? *Prev Med* 1992; 21: 33-52
16. Vobecky JS, Vobecky J, Normand L. Risk and benefit of low fat intake in childhood. *Ann Nutr Metab* 1995; 39: 124-33.
17. Torun B, Davies PSW, Livingstone MBE, et al. Energy requirements and dietary energy recommendations for children and adolescents 1 to 18 years old. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50: S35-81.
18. Calcium requirements in infants, children and adolescents. Policy statement. *Pediatrics* 1999; 104: 1152-7.
19. Briassoulis G, Venkataraman S, Thompson AE. Energy expenditure in critically ill children. *Crit Care Med* 2000; 4: 1166-72.
20. Ruummele FM, Roy CC, Leby E, et al. Nutrition as primary therapy in pediatric Crohn's disease: fact or fantasy. *J Pediatr* 2000; 136: 285-91.
21. Marian M. Pediatric nutrition support. *Nutr Clin Pract* 1993; 8: 199-209.
22. Candusso M, Faraguna D. Nutrizione artificiale in M. Pocecco, F. Panizon: *Pediatria Ospedaliera*; Carocci editore 1998; pp 637-52.
23. Goulet O, Ricour C. Paediatric enteral nutrition in In Payne-James, G. Grimble, D. Silk "Artificial nutrition support in clinical practice". Ed E. Arnold 1995; pp 257-69.
24. Williams AF. Early enteral feeding in the preterm infant. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2000; 83: F219-220.
25. Ching Dh, Ziegler MM. Central venous catheter access. *Nutrition* 1998; 14: 119-23.
26. Orr ME. Vascular access device selection for parenteral nutrition. *Nutr Clin Pract* 1999; 14: 172.
27. Chathas MK, Paton JB, Fisher DE. Percutaneous central venous catheterisation: three years experience in a neonatal intensive care unit. *Am J Dis Child* 1990; 144: 1246.
28. Hospital Infection Control Advisory Committee, center for Disease Control and prevention: Guidelines for the prevention of intravascular-device related infections. *Infect Contr Hosp Epidemiol* 1996; 17: 438.
29. Whitman E. Complications associated with the use of central venous access devices. *Curr Prob Surg* 1996; 33: 313-78.