

# La riabilitazione nutrizionale nella gestione dell'insufficienza intestinale

## *The nutritional rehabilitation in intestinal failure management*

### DEFINIZIONE ED EZIOLOGIA DELLA INSUFFICIENZA INTESTINALE

L'Insufficienza Intestinale (II) è una condizione in cui l'intestino non è in grado di garantire all'organismo crescita, idratazione e/o equilibrio idroelettrolitico adeguati con conseguente dipendenza dalla nutrizione parenterale (NP) anche per un lungo periodo di tempo <sup>1</sup>.

La II è primitiva quando insorge per una patologia primariamente digestiva mentre è secondaria quando si accompagna a patologie sistemiche. La sindrome dell'intestino corto o *Short Bowel Syndrome* (SBS) rappresenta la forma più frequente di II primitiva <sup>2</sup>. Nella Figura 1 riassumiamo l'eziologia delle diverse forme di II <sup>1-3</sup>.

### IMPORTANZA DELLA RIABILITAZIONE NUTRIZIONALE

Il trattamento nutrizionale della II è incentrato sulla promozione della "riabilitazione" intestinale, totale o parziale (a seconda del tipo di lesione intestinale) anche nelle forme estreme di II (enteropatia da microvilli) <sup>4</sup>. Tutti i pazienti con II, indipendentemente dalla eziologia, possono recuperare in misura variabile almeno una parte della funzione persa. In questi pazienti la NP è cruciale per ottenere un adeguato apporto calorico e sostenere la crescita. Il piano nutrizionale iniziale prevede sempre un approccio combinato di NP e nutrizione enterale (NE)/nutrizione orale (NO), con continui tentativi di ottimizzazione della NE/NO, impiegando sempre le quantità massime tollerate <sup>6</sup> e con una graduale riduzione della NP all'aumentare della autonomia intestinale. Le uniche controindicazioni assolute alla NE/NO sono l'ileo paralitico o meccanico, l'ostruzione e la perforazione intestinale e l'enterocolite necrotizzante (NEC). In tutti gli altri casi il digiuno completo deve essere evitato, se possibile <sup>5</sup>. Anche piccole quantità di sostanze nutritive riescono a promuovere la perfusione intestinale, ad avviare il rilascio di ormoni intestinali e a migliorare la funzione di bar-

**Teresa Capriati** (foto)  
**Daniela Giorgio**  
**Domenica Elia**  
**Daniela Marino**  
**Francesca Laureti**  
**Antonella Diamanti**

*Unità Operativa Semplice  
di Nutrizione Artificiale, Ospedale  
Pediatico "Bambino Gesù", Roma*

#### Key words

*Insufficienza intestinale • Sindrome  
dell'intestino corto • Adattamento  
intestinale • Nutrizione enterale • Nutrizione  
parenterale*

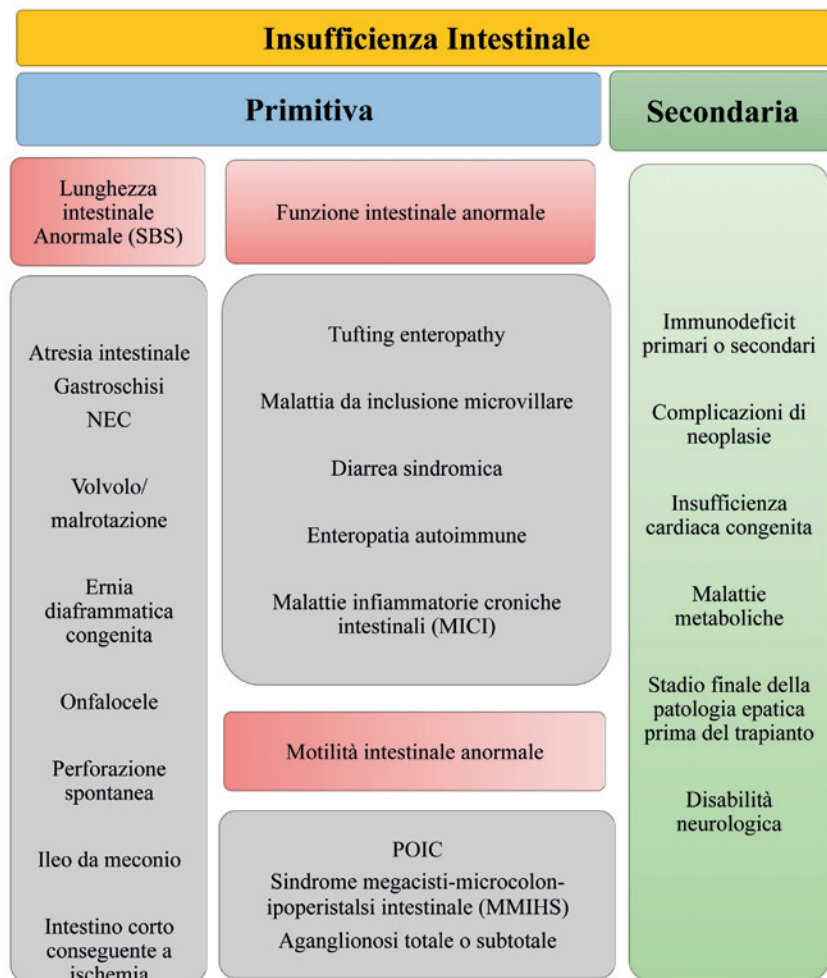
#### Abstract

**In intestinal failure (IF) the intestine is inadequate to meet nutritional, fluid and electrolyte needs of body. The short bowel syndrome (SBS) is the most frequent condition underlying IF. In IF nutritional care the maximum tolerated enteral nutrition (EN) is combined with the ongoing support of parenteral nutrition (PN). The aim of this review was to provide concepts about the EN management of IF in children.**

#### Indirizzo per la corrispondenza

**Teresa Capriati**  
piazza S. Onofrio 4, 00165 Roma  
E-mail: [teresa.capriati@gmail.com](mailto:teresa.capriati@gmail.com)



**Legenda**

II: insufficienza intestinale; POIC: pseudostruzione cronica intestinale; NEC: enterite necrotizzante neonatale; MICI: malattie infiammatorie croniche intestinali.

**FIGURA 1.**

Eziologia dell'insufficienza intestinale.

riera intestinale<sup>6,7</sup>. La NE/NO gioca un ruolo fondamentale nel processo di adattamento intestinale (processo di alterazione strutturale e funzionale della parete intestinale che permette di compensare una iniziale perdita di funzione). Infine va considerato che il precoce avvio della NE/NO permette di conservare la finestra critica necessaria per lo sviluppo di normali modelli di suzione e deglutizione. Senza il rispetto di questo tempo critico il bambino rischia di sviluppare avversione orale e difficoltà nella gestione della

consistenza solida degli alimenti, con numerose conseguenze negative a lungo termine<sup>8</sup>.

## II E NE: GESTIONE PRATICA

Le strategie di ottimizzazione della NE/NO non possono essere standard, ma devono essere adattate quotidianamente all'andamento clinico<sup>5</sup>. Qui di seguito affrontiamo gli aspetti cruciali della gestione della NE/NO nella II.

### 1. Scelta della formula

Ci sono poche evidenze a favore dell'utilizzo di un tipo di una formula rispetto a un'altra. Il latte materno (LM) deve essere utilizzato come prima scelta, se tollerato<sup>5</sup>, in quanto presenta una composizione ottimale per il neonato sia in termini di macro che di micronutrienti e contiene fattori trofici (ad esempio il fattore di crescita epidermico), che probabilmente favoriscono il processo di adattamento intestinale. Inoltre il LM contiene immunoglobuline e altri fattori con proprietà antimicrobiche naturali, che migliorano la funzione di barriera della mucosa, impediscono la crescita eccessiva di specie batteriche dannose all'interno del lume intestinale e favoriscono l'eubiosi (colonizzazione da parte dei lattobacilli, bifidobatteri e organismi correlati). Se il LM non è disponibile, la scelta del latte formula deve essere fatta preferendo formule con le seguenti caratteristiche:

- bassa allergenicità, soprattutto nei neonati con SBS che sono ad alto rischio di allergia alimentare<sup>8</sup>;
- profilo lipidico caratterizzato da un rapporto percentuale tra trigliceridi a catena media (MCT) e trigliceridi a catena lunga (LCT) di 30:70; tale rapporto favorisce l'assorbimento dei grassi nei pazienti con una significativa resezione intestinale, con o senza colon in continuità;
- formule con proteine idrolizzate (più adatte delle proteine intere a fornire una fonte di azoto in presenza di una superficie mucosa inefficiente);
- bassa osmolarità (inferiore a 310 mOsm/L) per minimizzare il rischio di diarrea osmotica;
- principale fonte di carboidrati rappresentata da polimeri di glucosio piuttosto che da lattosio, perché spesso nella II (e in particolare nella SBS) si può avere intolleranza al lattosio<sup>10</sup>.

Alcune formule estensivamente idrolizzate (HEFs) e quelle a base di aminoacidi (AAs) soddisfano i criteri sopra riportati. Le formule aminoacidiche hanno dimostrato di essere efficaci anche nel ridurre la durata della NP in piccole e grandi casistiche di pazienti affetti da SBS insorte in epoca neonatale. Negli adulti invece le formule polimeriche sono meglio tollerate rispetto alle estensivamente idrolizzate e agli aminoacidi, per cui è probabile che nelle forme di II non-neonatale (II acquisita in infanzia e adolescenza) tali formule siano più indicate <sup>11</sup>. La Tabella I riassume i criteri per scegliere la formula migliore quando il LM non è disponibile.

## 2. Metodi di somministrazione della NE/NO

La NE/NO deve essere iniziata non appena si risolve l'ileo postoperatorio <sup>10-12</sup>, attraverso la via più fisiologica ossia per via orale e in bolo (per un neonato quindi con l'attacco al seno o con il biberon). Nei neonati che non sono in grado di deglutire o tollerare la NO è necessario avviare una nutrizione tramite sondino nasogastrico (SNG). La NE continua è meglio tollerata perché garantisce un maggiore contatto con la mucosa e un aumentato tempo

di transito intestinale <sup>10</sup>. Si stabilisce un adeguato supporto di base per via enterale, in genere pari a 10-20 ml/kg/die per il neonato (pari a 1 o 2 ml di miscela per kg di peso corporeo per ora), da somministrarsi a goccia lenta continua o con piccoli boli frequenti. Successivamente la NE va aumentata in modo lento ma costante. Quando i neonati possono tollerare l'alimentazione continua di 5 ml/h, si può passare ai pasti per bocca in piccole quantità (3-4 boli/poppate per bocca al giorno) e con un volume pari o inferiore al volume orario tollerato. A seguire i pasti vanno aumentati in modo costante e giornalmente <sup>10</sup>. Al fine di massimizzare l'estrazione calorica nel complesso è spesso utile supplementare gli apporti con l'alimentazione nasogastrica enterale notturna. Per passare correttamente da NP a NE bisogna considerare che l'estrazione calorica netta dalla NE non è del 100% come per la NP e che l'assorbimento dei macronutrienti dalla NE è maggiore di quella degli elettroliti e dei fluidi. La NP deve, pertanto, essere ridotta in base alle calorie aggiuntive fornite dalla NE/NO <sup>11</sup>.

## 3. Valutazione della tolleranza della NE

La tolleranza alla NE/NO dipende da diverse variabili e deve essere valutata in modo diverso anche in base all'eziologia della II.

Nell'SBS neonatale l'aumento del volume delle feci e la presenza di vomito e irritabilità possono essere indici di scarsa tolleranza al regime di NE in atto. Se le perdite fecali sono comprese tra 30 e 40 ml/kg di peso corporeo o se le evacuazioni sono > 6 al giorno <sup>10</sup>, l'aumento della NE/NO dovrà essere cauto. Se le perdite fecali sono raddoppiate o sono > 40 ml/kg/die si dovrà ridurre il volume della NE/NO. Le enteropatie congenite, e in particolare la malattia da inclusione microvillare, sono responsabili di una diarrea grave e profusa (fino a 150-200 ml/kg/die) che inizia alla nascita <sup>10</sup> e persiste anche a riposo intestinale. In questo tipo di patologia le perdite fecali molto alte rendono difficile definire la tolleranza alla NE ma perdite fecali raddoppiate indicano certamente una mancata tolleranza al regime di NE/NO impostato. Nei bambini con disturbi della motilità i segni dell'intolleranza alla NE sono segni di alterato transito quali vomito, distensione addominale, stipsi.

## TABELLA I.

Criteri per scegliere la migliore formula per NE/NO quando il latte materno non è disponibile.

Criteri per la scelta	Formula migliore	Riferimento
Allergenicità	AAs > HEFs > formule a proteine intere	Diamanti, 2014
Profilo dei grassi (MCTs/LCTs)	HEFs > AAs > formule a proteine intere	Jeppensen, 1998
Fonti di azoto più assorbibili	HEFs > AAs > formule a proteine intere	Underwood, 2013
Osmolarità	HEFs > AAs > formule a proteine intere	Steele, 2012 Di Lorenzo, 2009
Polimero di glucosio come principale fonte di CH	Formule a proteine intere e HEFs > AAs	Batra, 2013

### Legenda

MCT: trigliceridi a catena media. LCT: trigliceridi a catena lunga. CH: carboidrati. AAs: formule a base di aminoacidi. HEFs: formule estensivamente idrolizzate.

Nel complesso un output stomico superiore a 20 ml/kg/die può rappresentare una bandiera rossa per possibile intolleranza alla NE nei lattanti con II. A volte il paziente con II manifesta un'intolleranza ai carboidrati, con un'aumentata frequenza e una diminuita consistenza dell'alvo; tale condizione è suggerita dalla presenza di sostanze riducenti nelle feci (pH fecale < 6). Anche il livello sierico di citrullina (aminoacido non essenziale prodotto dai piccoli enterociti intestinali il cui livello sierico correla con l'estensione della superficie intestinale) può essere utilizzato per monitorare il processo di adattamento intestinale e fare una previsione di possibile tolleranza. Infatti una concentrazione di citrullina di 12-15 mmol/L o superiore dopo l'inizio della NE indica la possibilità di svezzare con successo un paziente dalla NP<sup>11</sup>. Diverse categorie di farmaci, infine, possono essere utili per ottimizzare la tolleranza alla NE<sup>11</sup>. I farmaci anti-diarroici (loperamide, racecadotril, codeina fosfato) aumentano il tempo di contatto con la mucosa e, quindi, promuovono l'assorbimento. Gli inibitori della pompa protonica sono in grado di controllare l'ipersecrezione gastrica e di ridurre la produzione di feci.

I farmaci anti-secretori (ad esempio octreotide e clonidina) hanno un certo ruolo nel ridurre un alto output fecale. La decontaminazione intestinale a rotazione con antibiotici può essere utile nel ridurre la proliferazione batterica del tenue la cui sintomatologia è caratterizzata da distensione addominale, diarrea acquosa e disturbi della motilità.

La Tabella II riassume gli strumenti diagnostici utili per valutare la tolleranza alla NE e nella Figura 2 è presentato un algoritmo relativo alla gestione della NE/NO nella II.

#### 4. L'uso di integratori per via enterale

I pazienti con II possono perdere sodio e bicarbonato di sodio nelle feci o dalla stomia: queste perdite devono essere monitorate e corrette (per via endovenosa e/o enterale)<sup>12</sup>. È importante monitorare soprattutto il livello di sodio, perché la carenza di sodio può limitare la crescita nei bambini<sup>11</sup>. La semplice misurazione su spot della concentrazione urinaria del sodio, e, in casi selezionati, il calcolo della frazione di escrezione del sodio rappresentano un modo rapido ed efficace per monitorarne la perdita. Se il sodio urinario è < 10 mEq/L sarà necessario incrementare la quota di sodio sia in

NE che in NP. Il contenuto di sodio in NP deve essere modulato con l'obiettivo di mantenere un livello di sodio urinario > 30 mEq/L e un rapporto sodio/potassio urinario di almeno 1:1. Si dovrebbe attuare un monitoraggio settimanale del sodio urinario per prevenire la caduta del livello sierico<sup>12</sup>.

Quando la NE/NO non è da sola sufficiente a determinare un aumento di peso, si può ricorrere alla supplementazione con lipidi<sup>5</sup> sotto forma di LCT (oli vegetali supplementari o olio d'oliva o preparati emulsionati). Può essere ragionevole in alcuni casi l'aggiunta di MCT per aumentare la quota calorica (gli MCT sono assorbiti direttamente attraverso la membrana degli enterociti, senza la necessità di assorbimento linfatico, e anche a livello del piccolo intestino prossimale e dello stomaco) ma va considerato che, oltre a essere meno palatabili, sono meno efficaci degli LCT nel promuovere l'adattamento intestinale.

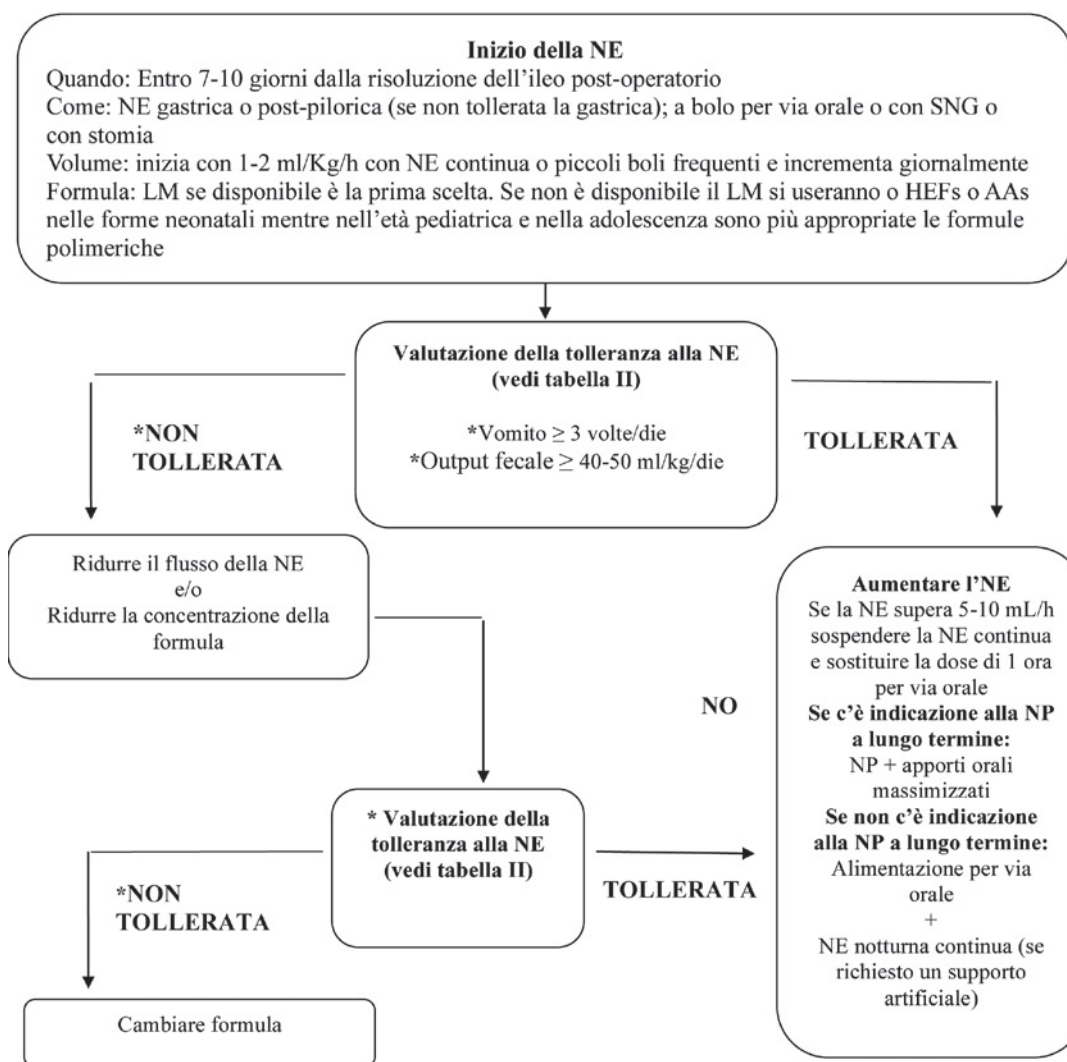
#### 5. Avvio e gestione dello svezzamento

L'introduzione di alimenti complementari in età adeguata (tra i 4 e i 6 mesi di età), stimola lo sviluppo oro motorio e previene l'avversione orale<sup>8</sup>. Lo svezzamento precoce (17 settimane) promuove la matu-

### TABELLA II.

Strumenti diagnostici utili per valutare la tolleranza alla NE.

	Possibile intolleranza alla NE/NO se:	Riferimento (n.)
Markers anatomici (in SBS)	1) Lunghezza del Piccolo Intestino Residuo ( $\leq 40$ cm) 2) Lunghezza dell'intestino residuo in rapporto all'età gestazionale (EG) (< 10%) 3) Tipo di intestino residuo (rilevante perdita di ileo) 4) VIC e perdita di colon (?)	2, 12
Markers clinici	1) Frequenza delle evacuazioni (> 6-8/die) 2) Non miglioramento del pattern di crescita 3) Dermatite della regione del pannolino dovuta alle feci liquide 4) Output fecali o stomali > 30-40 ml/kg	11
Markers biochimici	1) Concentrazione plasmatica di citrullina (< 12-15 $\mu\text{mol/L}$ ) 2) pH delle feci (valori < 5 indicano feci acide e malassorbimento) 3) Elettroliti urinari (sodio < 30 mEq/L e rapporto sodio: potassio urinario < 1:1)	12

**FIGURA 2.**

Algoritmo decisionale per la riabilitazione nutrizionale nella II.

razione della funzione intestinale e permette una riduzione del volume di latte che può esacerbare la tendenza a vomitare o può indurre un aumento delle perdite stomali da carico osmolare. Nei casi in cui il ritardo dell'introduzione della alimentazione orale (dovuta a prematurità, intubazione prolungata e/o instabilità cardiovascolare) abbia determinato una condizione di avversione orale si dovrà ricorrere all'intervento dei logopedisti o dei disfagisti. In merito alla dieta solida nei pazienti con II va considerato che i pazienti senza il colon tolle-

rano meglio diete ad alto contenuto di grassi (30%-40% di apporto calorico), mentre quelli con colon intatto presentano steatorrea, perdite di magnesio e di calcio con l'assunzione di un alto contenuto di grassi. Negli stati di malassorbimento, gli acidi grassi non assorbiti legano il calcio nell'intestino tenue, rendendolo indisponibile per precipitare con l'ossalato. Così, l'ossalato solubile in alta concentrazione nel lume intestinale, passivamente diffonde nel sangue e poi viene escreto dai reni<sup>13</sup> con possibile formazione di calcoli. È necessa-

rio, pertanto, limitare l'assunzione di ossalato in pazienti con SBS e con colon e fornire supplementi di calcio orali. Le fibre alimentari solubili (pectina o gomma di guar) possono rallentare il tempo di transito gastrointestinale, consentendo così un migliore assorbimento. La fibra solubile nel colon, inoltre, è fermentata e forma acidi grassi a catena corta (compreso il butirrato) che, fornendo energia e regolando la proliferazione dei colonociti, migliorano l'assorbimento di acqua e sodio tramite un meccanismo di up-regolazione degli scambiatori

sodio-idrogeno<sup>11</sup>. Tuttavia, l'eccesso di pectina (> 3%) può portare a una diarrea osmotica in grado di contrastare i suoi potenziali benefici. I bambini con SBS possono mostrare, inoltre, un significativo malassorbimento dei carboidrati (in particolare del lattosio), quindi l'alimentazione di questi pazienti deve prevedere fonti di carboidrati maggiormente tollerabili: in particolare si utilizzeranno polimeri del glucosio e carboidrati complessi (cereali e fibre solubili), carne magra e frutta senza zucchero nei pazienti che hanno tutto il colon<sup>10</sup> o almeno una parte di esso. Nei pazienti, invece, senza colon o con stomia sono meglio tollerati gli alimenti ad alto contenuto di lipidi e a basso contenuto di carboidrati. Sempre utile, inoltre, quando si avvia l'alimentazione complementare nella II (in particolare nell'SBS) testare prima la tolleranza alle proteine del latte vaccino<sup>9</sup>.

## Bibliografia

<sup>1</sup> Soden JS. *Clinical assessment of the child with intestinal failure.*

*Seminars in Pediatric Surgery* 2010;19:10-9.

<sup>2</sup> Barclay AR, Beattie LM, Weaver LT, et al. *Systematic review: medical and nutritional interventions for the management of intestinal failure and its resultant complications in children.* *Aliment Pharmacol Ther* 2011;33:175-84.

<sup>3</sup> Koletzko B, Goulet O, Hunt J, et al. *Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR).* *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;41(Suppl 2):S1-87.

<sup>4</sup> Lemale J, Coulomb A, Dubern B, et al. *Intractable diarrhea with tufting enteropathy: a favorable outcome is possible.* *JPGN* 2011;52:734-9.

<sup>5</sup> Goulet O, Olieman J, Ksiazek J, et al. *Neonatal short bowel syndrome as a model of intestinal failure: physiological background for enteral feeding.* *Clin Nutr* 2013;32:162-71.

<sup>6</sup> Ohta K, Omura K, Hirano K, et al. *The effects of small amounts of a low residual diet against total parenteral nutrition.* *Am J Surg* 2003;185:79-85.

<sup>7</sup> Tyson JI, Kennedy KA. *Minimal enteral nutrition for promoting tolerance and preventing morbidity in parenterally fed infants.* *Cochrane Database Syst Rev* 2005;3:CD000504.

<sup>8</sup> Byars KC, Burklow KA, Ferguson K, et al. *A multicomponent behavioral program for oral aversion in children dependent on gastrostomy feedings.* *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003;37:473-80.

<sup>9</sup> Diamanti A, Fiocchi AG, Capriati T, et al. *Cow's milk allergy and neonatal short bowel syndrome: comorbidity or true association?* *Eur J Clin Nutr* 2015;69:102-6.

<sup>10</sup> Batra A, Beattie RM. *Management of short bowel syndrome in infancy.* *Early Hum Dev* 2013;89:899-904.

<sup>11</sup> Kaufman SS, Matsumoto CS. *Management of pediatric intestinal failure.* *Minerva Pediatr* 2015;67:321-40.

<sup>12</sup> Cole CR, Kocoshis SA. *Nutrition management of infants with surgical short bowel syndrome and intestinal failure.* *Nutr Clin Pract* 2013;28:421-8.

<sup>13</sup> Nazzari L, Puri S, Goldfarb D. *Enteric hyperoxaluria: an important cause of end-stage kidney disease.* *Nefrol Dial Transplant* 2016;31:375-82.

## KEY POINTS

- La Insufficienza Intestinale (II) è una condizione in cui l'intestino non è in grado di garantire all'organismo una crescita, una idratazione e/o un equilibrio idroelettrolitico adeguato.
- La II è primitiva quando insorge per una patologia primariamente digestiva e secondaria quando si accompagna a patologie sistemiche. La sindrome dell'intestino corto o Short Bowel Syndrome (SBS) rappresenta la forma più frequente di II primitiva.
- Nella riabilitazione nutrizionale della II è fondamentale l'avvio precoce della NE/NO.
- La scelta della formula per NE/NO se il LM non è disponibile (il LM se tollerato è la prima scelta) si basa sui seguenti criteri: a) bassa allergenicità b) profilo lipidico con un rapporto percentuale MCT:LCT di 30:70 c) contenuto di proteine idrolizzate d) bassa osmolarità (inferiore a 310 mOsm / L) e) principale fonte di carboidrati rappresentato da polimeri di glucosio piuttosto che da lattosio.
- La via di somministrazione della NE/NO deve essere sempre la più fisiologica. Nella NE continua in età neonatale si parte da 10-20 ml/kg/die e si aumenta giornalmente e gradualmente. La NP sarà ridotta in base alla quota calorica aumentata.
- La tolleranza alla NE può essere valutata con criteri clinici (segni di alterato transito intestinale, perdite fecali o stomiche) o laboratoristici (pH fecale, livello sierico di citrullina) e può essere ottimizzata anche con l'utilizzo di farmaci (antisecretori, anti-diarroici e decontaminanti intestinali).
- L'utilizzo di integratori di sodio e di lipidi, diete povere di ossalati e con aggiunta di fibre o con ridotto contenuto di carboidrati, zuccheri semplici e lattosio o priva di proteine del latte deve essere considerata a seconda dei casi. Questi strumenti sono parte, pertanto, della strategia di personalizzazione del piano di riabilitazione nutrizionale della II. Tale personalizzazione è fondamentale data la varietà nella eziologia e la grande variabilità clinica delle diverse forme di II.