RESIDÊNCIA PEDIÁTRICA

ARTIGO DE REVISÃO

Nutrição enteral em pediatria

Pediatric enteral nutrition

Vanessa Pacini Inaba Fernandes[1], Alexandre Lima[2], Antonio Aurélio Euzébio Junior[3], Roberto Nogueira[4]

Palavras-chave:
crescimento,
criança,
nutrição enteral.

Resumo

Objetivo: A nutrição enteral é bastante utilizada em crianças, porém, poucas são as revisões sobre o assunto. É indicada em muitas situações específicas, podendo ter início no período neonatal, e sua indicação adequada e aplicabilidade correta podem proporcionar melhora do estado nutricional da criança e evitar complicações. **Método:** Foi realizada uma pesquisa no PubMed do período de 1983 a 2007, sendo utilizadas as palavras chave "nutrição enteral" e "infância". Os artigos foram selecionados pela maior relevância clínica e maior adequação à qualidade geral do artigo. **Resultados:** As principais indicações de dieta enteral são risco de aspiração pulmonar, prematuridade e oferta oral insuficiente para cobrir as necessidades da criança. As contraindicações absolutas de nutrição enteral são obstrução intestinal e instabilidade hemodinâmica. As sondas de curta duração (< 6 semanas) mais adequadas são de silicone ou poliuretano e geralmente passadas por via nasogástrica, sendo que o posicionamento da sonda deve ser confirmado por radiografia. Atualmente, há preferência para as dietas industrializadas, com menor risco de contaminação microbiológica. As fórmulas lácteas e dietas enterais possíveis serão discutidas no artigo, sempre considerando o leite materno no primeiro ano de vida e observando as necessidades de macro e micronutrientes para cada faixa etária. **Conclusão:** Esse artigo é uma revisão sucinta da literatura com intuito de expor ao pediatra os pontos relevantes necessários para a indicação de nutrição enteral, a seleção do tipo e localização de sonda, do tipo de dieta mais adequado para cada faixa etária e do modo de infusão da dieta.

Keywords:
child,
enteral nutrition,
growth.

Abstract

Objective: Enteral nutrition is commonly used in pediatric population, although there are few revisions on the subject. It is indicated for many specific situations, can be initiated as soon as in neonatal period and a precise indication and application can improve nutritional status and avoid complications. **Method:** A PubMed review was performed from 1983 to 2007, with enteral nutrition and childhood as keywords. Manuscripts were selected for their clinical relevance and the general focus of the article. **Results:** The main indication of enteral nutrition at this age was pulmonary aspiration risk, prematurity and insufficient oral intake. Absolute contra-indication was intestinal obstruction and hemodynamic instability. The most adequate short duration enteral lines (< 6 weeks) are made of silicon or polyurethane, are generally located in gastric position and must have their location confirmed by x-ray. Currently industrialized diets have been preferred to avoid microbiological contamination. In this article, infant formulas and enteral diets will be discussed with focus on nursing milk in children below one year old and macro- and micronutrients needs for every specific age. **Conclusion:** Hence, this manuscript tries to review the indications for enteral nutrition, selection of type and location of enteral lines, the most appropriate diet for specific ages and the mode of infusion of the diet.

[1] Mestre em pediatria - Médica pediatra.
[2] Mestre em pediatria - Médico intensivista pediátrico e especialista em nutrição parenteral e enteral.
[3] Residente de terapia intensiva pediátrica - Residente.
[4] Doutor em pediatria - Médico intensivista pediátrico e especialista em nutrição parenteral e enteral.
Endereço para correspondência:
Vanessa Pacini Inaba Fernandes.
Universidade Estadual de Campinas. Rua Antonio Lapa, nº 1032. Campinas - SP. Brasil. CEP: 13025-242.
Telefone: +55 (19) 3252-2903. Fax: +55 (19) 3252-2903.
E-mail: anapaula@fcm.unicamp.br

INTRODUÇÃO

As preocupações acerca da alimentação sempre permearam a história do desenvolvimento humano. Nas rotas de comércio utilizadas pelos homens da Antiguidade se instalaram locais de descanso e alimentação, com o objetivo de restaurar as energias dos viajantes, dando origem ao que conhecemos hoje como restaurantes. Da mesma forma, o conceito de que os alimentos se relacionam com estado de saúde de uma pessoa também remonta da Antiguidade. No século II depois de Cristo, Galeno já observava que idosos deveriam evitar consumir demasiadamente queijos, ovos cozidos, moluscos e carne de porco, alimentos que atualmente sabemos possuírem altos teores de gordura. Sabia-se, portanto, antes mesmo dos conhecimentos bioquímicos dos alimentos e sua relação metabólica com nosso corpo, que o uso de determinados produtos em situações especiais ou a adoção de hábitos alimentares particulares em pessoas hígidas são fundamentais para a promoção de saúde. Relatos do uso de dispositivos que possibilitavam a administração de dietas, quando do surgimento de doenças, que tornavam a alimentação por via oral inadequada ou impossível também são antigos. Acredita-se que no Império Egípcio já se fazia o uso de sondas para alimentação por via retal, porém o primeiro relato comprovado desse tipo de mecanismo remonta de 1617, quando um monge chamado Aquapendente utilizou uma sonda feita de prata para realizar uma alimentação nasogátrica[1-3].

A preocupação com a alimentação infantil baseada na modificação de leites teve início no século XIX, com os trabalhos de Ballot, tornando-se gradualmente rotina na prática pediátrica. Ao longo dos séculos, fomos agregando conhecimentos que levaram às fórmulas atuais[4].

A nutrição enteral pediátrica é uma prática comum. Entretanto, poucas são as revisões gerais a respeito do tema. O objetivo desse artigo é revisar os conceitos básicos de nutrição enteral pediátrica, reforçar suas indicações, acesso para administração de dieta e tipos de dieta.

A alimentação enteral é indicada nas seguintes situações:

- Risco de aspiração pulmonar;
- Paciente com distúrbio de deglutição que pode cursar com aspiração pulmonar;
- Pacientes críticos sob ventilação mecânica;
- Alteração do nível de consciência;
- Impossibilidade de adequar necessidades de energia e proteína somente com a dieta por via oral; Necessidades calóricas e proteicas maiores do que as atingidas com alimentação oral;
- Recém-nascidos menores de 34 semanas sem capacidade de alimentação oral;
- Transição da nutrição parenteral para oral;
- Obstrução do trato digestório alto, impedindo alimentação oral;
- Realimentação do paciente desnutrido[5].

As contraindicações da alimentação enteral são basicamente as mesmas dos pacientes adultos, sendo as mais importantes a obstrução e a semiobstrução intestinais e a instabilidade hemodinâmica. As outras contraindicações são relativas e devem ser avaliadas individualmente[6].

A seguir, serão tecidos comentários a respeito de importantes situações clínicas na faixa etária pediátrica em que a alimentação enteral é de fundamental importância, frequentemente citadas na literatura.

DOENÇAS QUE COMUMENTE NECESSITAM DE NUTRIÇÃO POR SONDA ENTERAL

Paciente com doença neurológica

A ingesta inadequada em pacientes com doenças neurológicas é a principal causa de alterações nutricionais, tais como desnutrição, atraso de crescimento e sobrepeso. Dos pacientes com paralisia cerebral, 60% apresentam dificuldades alimentares importantes, e, desses, 38% podem ser atribuídos a distúrbios de deglutição. A necessidade calórica geralmente é menor no paciente com distúrbio neurológico que não se locomove sozinho em relação à criança saudável na mesma faixa etária, porém, essa necessidade energética pode aumentar em pacientes que se locomovem ou possuem atetose (Tabela 1). Além disso, o comprometimento de crescimento associado ao quadro prejudica a avaliação nutricional. Em muitos pacientes, mesmo aumentando o tempo de administração da alimentação, não é atingida a meta calórica necessária. Com todas essas colocações, conclui-se, portanto, que a alimentação por sonda enteral é necessária nos casos de pacientes com distúrbios de deglutição graves, que possuem risco de aspiração pulmonar e nos pacientes que não atingem suas demandas nutricionais com alimentação oral. Como a necessidade energética geralmente é reduzida, os pacientes recebem menos dieta enteral do que receberia outra criança de sua idade e, por isso, muitas vezes as necessidades de vitaminas e minerais não são atingidas, sendo necessária suplementação[7].

Paciente criticamente enfermo

Uma revisão recente mostrou que 24% dos pacientes pediátricos internados em unidades de terapia intensiva (UTI) apresentavam desnutrição crônica ou aguda[8]. Outros estudos demonstram a tendência à deterioração do estado nutricional em pacientes críticos[8,9]. A desnutrição proteico-calórica está relacionada à maior morbimortalidade, à menor resposta imunológica ao insulto, a dificuldades de cicatrização, à disfunção do trato digestório e a maiores tempos de ventilação mecânica e de hospitalização[10]. A necessidade energética é melhor estimada quando obtida por meio da calorimetria indireta, sendo que as necessidades calóricas variam conforme a doença[8]. Com base nesses dados, é importante adequar a terapia nutricional às necessidades do paciente nesse, se possível utilizando-se o trato digestório. Fatores como a

Tabela 1. Necessidades de energia em crianças de acordo com a doença de base.

Condição clínica	Necessidade Energética
Paralisia cerebral (5 a 11 anos)	13,9 Kcal/cm de altura se atividade física leve ou moderada e 11,1 Kcal/cm de altura caso haja restrição de atividade
Paralisia cerebral atetoide	Até 6.000 kcal por dia na adolescência
Síndrome de Down	Meninos de 5 a 12 anos: 16,1 Kcal/cm de altura Meninas de 5 a 12 anos: 14,31 Kcal/cm de altura
Espinha bífida	9 a 11 Kcal/cm de altura para manutenção e 7 Kcal/cm se a intenção for perder peso (aproximadamente 50% da RDA)
Síndrome de Prader-Willi	10 a 11 Kcal/cm para manutenção e 8,5 Kcal por cm para perda de peso

Modificado de Ekvall SW, Bandini L, Ekvall V: Obesity. In Ekvall SW 9ed): *Pediatric Nutrition in Chronic Disease and Developmental Disorders, Oxford University Press*; 1993. p.168.

ventilação mecânica e o rebaixamento do nível de consciência impedem a nutrição oral, tornando a prática de nutrição enteral bastante frequente. Além disso, é frequente em UTI a necessidade de redução do volume infundido de alimentação, o que pode acarretar em menor oferta calórico-proteica.

Paciente com neoplasia

É estimado que 8% a 38% dos pacientes apresentam desnutrição no momento do diagnóstico da doença neoplásica[11,12]. Já a desnutrição aguda durante a terapia para tratamento do câncer ocorre em 40% a 80% dos pacientes, principalmente naqueles submetidos à quimioterapia e transplante de medula óssea. Sabe-se, ainda, que desnutrição aguda pela doença e seu tratamento afetam mais o prognóstico de sobrevida do que a desnutrição no momento de diagnóstico[13]. Dessa forma, a avaliação do estado nutricional e a identificação dos pacientes desnutridos e em risco para desnutrição podem fazer com que se promova melhor sobrevivência dos pacientes. Um estudo retrospectivo mostrou que a dieta enteral em pacientes com meduloblastoma e tumores neuroendócrinos promoveu melhora nutricional nos primeiro e terceiro meses de intervenção, sendo o resultado significativo em relação aos pacientes que utilizaram dieta oral e parenteral[14]. Além disso, a indicação de sonda nasoenteral e de sonda de gastrostomia são relevantes em pacientes com câncer. Nos trabalhos que avaliaram o uso de gastrostomia em pacientes com doenças neoplásicas, essa é considerada de fundamental importância no tratamento e prevenção da desnutrição[15,16].

Paciente com síndrome da imunodeficiência adquirida (SIDA)

Doença crônica, infecções oportunistas, medicamentos e disfunção do trato digestório são alguns dos fatores responsáveis por desnutrição nos pacientes com SIDA. Essa, por sua vez, é responsável por piora dos níveis de CD4 e, consequentemente, piora do prognóstico do paciente. Um grande estudo retrospectivo do tipo coorte realizado na Itália identificou melhora dos níveis de CD4, da xilosemia e do peso em pacientes desnutridos que receberam nutrição enteral, e tendência a melhora nos que receberam nutrição parenteral, sendo que os últimos apresentavam condições clínicas mais graves[17]. Outros estudos também mostraram melhora do peso, aumento da prega cutânea tricipital e diminuição do tempo de hospitalização, ressaltando, dessa forma, a importância do suporte nutricional enteral, seja por sonda nasoenteral ou por gastrostomia[18,19].

Paciente com fibrose cística

A desnutrição é achado frequente em pacientes com fibrose cística, sendo ocasionada principalmente por doença crônica, anorexia, baixa ingesta, infecções frequentes e má absorção. É observada correlação inversa entre estado nutricional e função pulmonar[20]. Nos pacientes desnutridos que não conseguem atender à demanda aumentada de macronutrientes mesmo utilizando suplementos nutricionais orais, é necessário um suporte nutricional agressivo, incluindo até mesmo dieta enteral por gastrostomia, já que nesses pacientes as sondas nasogástricas possuem o inconveniente de piorar a inflamação crônica dos seios da face que geralmente apresentam. Além do mais, estudos realizados em pacientes com gastrostomia mostraram melhora antropométrica, no entanto, sem melhora da função pulmonar[21,22].

Paciente com doença de Crohn

Existe literatura extensa demonstrando a eficácia da nutrição enteral em induzir remissão e cicatrização da mucosa intestinal em crianças recém-diagnosticadas com doença de Crohn. No entanto, essa prática é mais utilizada em grupos europeus, enquanto os de origem norte-americana ainda baseiam seu tratamento apenas em medicamentos[23]. O mecanismo de ação da nutrição enteral ainda não é bem explicado, mas foram identificadas algumas características nos doentes e nas fórmulas para alcançar sua eficácia. Em relação à fórmula, foi identificada melhor resposta nas poliméricas que apresentavam maior teor de ácidos graxos linolênicos (ômega 3), ou então nas fórmulas elementares com baixo teor de gordura. Além disso, só houve melhora laboratorial em pacientes que receberam nutrição enteral exclusiva, comparando-se com nutrição enteral complementar[24,25]. Observa-se que os melhores índices de resposta são obtidos nos pacientes recém-diagnosticados e, principalmente, nos que apresentam comprometimento ileal[26]. Ademais, o tratamento de manutenção deve ser feito com uma associação entre a nutrição enteral e os imunossupressores. Os benefícios a curto prazo vão além da remissão da doença, sendo também observados um aporte de nutrientes mais

adequado e, consequentemente, uma melhora nutricional[25]. Porém, faz-se necessário que estudos futuros avaliem a relação que a terapêutica inicial com nutrição enteral tem com o curso natural da doença.

SONDAS UTILIZADAS

Como visto anteriormente, as sondas para alimentação enteral podem ser classificadas como de longa e de curta duração, sendo que o período que divide essas duas modalidades é de aproximadamente 6 a 8 semanas.

Sondas de curta duração: nasogástricas ou nasoenterais

As melhores sondas a serem utilizadas são as de silicone e poliuretano, nos calibres 3,5 a 8 *French* para recém-nascidos e lactentes, e 10 a 12 *French* para crianças maiores[27]. Sondas de polivinil e do tipo Levine raramente são utilizadas para alimentação enteral por serem mais calibrosas, rígidas e desconfortáveis, devendo ser substituídas pelas descritas anteriormente na primeira troca, em geral em período menor que 72 horas. Essas sondas podem ser dispostas em posições gástrica ou pós-pilórica conforme técnica utilizada para posicionamento e comprimento da sonda. As normatizações para a disposição da sonda devem constar em protocolos do serviço. No caso das sondas nasoentéricas, sua inserção pode necessitar de fio-guia, que geralmente acompanha a sonda. A distância total da inserção da sonda nasojejunal depende do peso da criança, conforme a Tabela 2[28].

Tabela 2. Calibre das sondas nasoenterais e distância total da inserção conforme o peso corporal.

Peso da criança (kg)	Distância total da inserção (cm)	Calibre da sonda (French)
< 1	13-21	4,2
1-2	21-26	4,2
1,5-3,5	23-34	5
3-10	30-40	5
8-12	34-42	5
> 12	> 40	7,5

Modificado de Stape A, Troster E, Kimura H, Gilio A, Bousso A, Britto J. Manual de normas: terapia intensiva pediátrica. Primeira edição ed. São Paulo: Sarvier; 1998.

Sondas de longa duração: gastrostomias e jejunostomias

São consideradas de longa duração as sondas de permanência superior a seis semanas, as quais, da mesma forma que as de curta duração, são feitas de poliuretano ou silicone, com calibre que varia de 9 a 20 *French*. Podem ser colocadas em crianças através de fluoroscopia, endoscopia ou cirurgia, sendo os dois últimos métodos os mais utilizados[29-31]. Quando realizada a gastrostomia, seja ela cirúrgica, aberta ou endoscópica, é inserida uma sonda de silicone ou poliuretano. Após um a dois meses, é possível substituir essa sonda por um boton, que é menor, de mais fácil manipulação e menos estigmatizante do que a sonda de gastrostomia[32].

A gastrostomia percutânea não provoca ou piora o refluxo gastroesofágico[33]. Pelo contrário: quando não é verificado refluxo gastroesofágico antes da gastrostomia por meio de pHmetria, o prognóstico em relação ao refluxo gastroesofágico é até mesmo favorável[34]. Mesmo que alguns pacientes desenvolvam refluxo gastroesofágico, poucos necessitarão de cirurgia. Em alguns casos, o aparecimento de refluxo gastroesofágico sugere evolução da própria doença, como é o caso de indivíduos com comprometimento neurológico progressivo. Por outro lado, naqueles em que é constatada a doença do refluxo gastroesofágico antes da gastrostomia, 29% necessitam de tratamento cirúrgico posteriormente[35].

O momento ideal da cirurgia para correção do refluxo gastroesofágico é controverso, se deve ser realizado após a realização da gastrostomia ou se no mesmo momento dela[34]. Encontra-se até mesmo a sugestão de passagem de uma sonda percutânea jejunal para a alimentação antes do procedimento cirúrgico, o que minimizaria o risco de aspiração pulmonar[30].

Localização da sonda

Assim como nos adultos, todo paciente com trato digestório íntegro devem receber inicialmente nutrição enteral, ao menos que apresente contraindicações. Geralmente, a via preferida é a nasogástrica pela facilidade de seu posicionamento. Nos recém-nascidos com menos de dois quilos, é preferível o uso de sonda orogástrica, pois tem sido demonstrado que a passagem da sonda nasal diminui a ventilação minuto e a frequência respiratória, aumenta a resistência pulmonar, o trabalho respiratório e induz mudanças no pico de pressão transpulmonar[36]. Clinicamente, esses pacientes apresentam respiração periódica e apneia central associados à obstrução nasal parcial ocasionada pela sonda nasogástrica[37]. As condições supracitadas podem ocasionar insuficiência respiratória.

Pacientes pediátricos e neonatais que não toleram dieta por via oral ou via gástrica podem receber dieta enteral por sonda transpilórica. A sonda transpilórica já vem sendo usada com sucesso em pacientes prematuros no período neonatal há mais de 20 anos[38-41]. Mais recentemente, duas revisões sistemáticas da literatura mostraram aumento significativo na mortalidade em recém-nascidos em uso de sonda transpilórica, comparado ao posicionamento gástrico desta[42,43].

Em pacientes pediátricos, os estudos são mais recentes em relação à utilização da sonda transpilórica. Um estudo retrospectivo na Espanha mostrou que houve diminuição significativa no número de pacientes que necessitaram de nutrição parenteral à medida que foi instituído um protocolo de uso de sonda transpilórica em unidade de terapia intensiva pediátrica[44]. Com isso, observou-se diminuição de custos e redução de complicações metabólicas (hiperglicemia,

hipertrigliceridemia e colestase), porém, sem alterar a mortalidade e o tempo de internação hospitalar. Apesar do estudo apresentar uma população de 240 crianças, apenas 21 utilizaram exclusivamente dieta por sonda transpilórica, o que é um viés do estudo. Outro estudo prospectivo caso-controle em crianças críticas foi realizado com 62 pacientes randomizados para receber dieta enteral por sonda nasogástrica ou transpilórica, no qual se observou que a meta calórica foi atingida mais significativamente no grupo de pacientes com sonda transpilórica, a qual, porém, não impedia a aspiração pulmonar de conteúdo gástrico[45]. Por fim, recentemente um estudo mostrou haver 96% de chance de se alcançar a meta calórica em pacientes com sonda transpilórica em cerca de 44 horas, havendo, no entanto, maior risco de ocorrência de enterocolite naqueles que se apresentavam cianóticos[46].

A sonda transpilórica pode ser colocada, assim como nos pacientes adultos, às cegas, ou então através de endoscopia ou radioscopia, que, de certa forma, dificultam e aumentam o custo desse procedimento[47,48]. Devido a essa dificuldade, foi realizado um trabalho prospectivo randomizado para avaliar a efetividade da passagem de sonda transpilórica às cegas pelo método de insuflação gástrica, comparado com o procedimento anterior, sem injeção de ar[49]. Identificou-se o posicionamento pós-pilórico da sonda significativamente mais rápido e com menos tentativas no método em estudo do que no controle.

As contraindicações da sonda transpilórica são sangramento, obstrução ou cirurgia recente do trato digestório e intestino curto. Nesses casos, é preferível iniciar o suporte nutricional com nutrição parenteral.

Confirmação de posicionamento da sonda

Um estudo que avaliou o posicionamento da sonda nasoenteral em 201 crianças, de recém-nascidos a 16 anos, considerou posicionamento anormal da sonda quando essa se apresentava no esôfago e intestino (quando a devida localização seria gástrica) e esôfago e estômago (quando o posicionamento deveria ser intestinal)[50]. Foram identificados com o uso de radiografia que 42 crianças (20,9%) apresentaram em algum momento da internação posicionamento anormal da sonda. Não houve nenhum caso de disposição da sonda em vias aéreas. O método padrão ouro de confirmação de posicionamento de sonda é a radiografia, que é o preconizado pelo Conselho Federal de Enfermagem e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária[51,52]. É de responsabilidade do enfermeiro estabelecer o acesso oro, nasoenteral ou transpilórico e assegurar a realização da radiografia de controle do posicionamento desta, sendo de responsabilidade do médico a avaliação da radiografia e a autorização do uso do acesso enteral.

Para a confirmação do posicionamento durante a manutenção da sonda, pode ser utilizada a aspiração do conteúdo gástrico ou duodenal e avaliação dos parâmetros pH, coloração e concentração de bilirrubinas, procedimentos já estudados em pediatria. A presença de enzimas pepsina (gástrica) e tripsina (duodenal) discernem com grande acurácia o posicionamento da sonda, porém, com maior custo[53].

MODALIDADES DE DIETA ENTERAL

São classificadas em artesanais ou industrializadas, levando em consideração o modo de preparo. Nas primeiras, o preparo pode ser feito em casa ou no hospital, com ingredientes comuns de cozinha ou módulos. Nesses, apesar das inúmeras formulações, há dificuldade em garantir a densidade calórica, a osmolalidade e a oferta de micronutrientes (vitaminas e oligoelementos), além de possuírem maior risco para contaminação microbiológica[54].

As dietas industrializadas classificam-se em sistemas aberto ou fechado. No sistema aberto, há necessidade de manipular dieta. Esta pode se apresentar na forma de pó ou líquido.

As dietas de sistema fechado já vêm prontas para uso, sem necessidade de acondicionamento em geladeira e conectam-se diretamente ao equipo, sendo, sem dúvida, as que apresentam menor manipulação e menor risco de contaminação microbiológica[55].

PARTICULARIDADES DA NUTRIÇÃO ENTERAL EM RECÉM-NASCIDOS E LACTENTES

Os alimentos lácteos têm sua grande importância durante os primeiros dois anos de vida. A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza o aleitamento materno como alimento exclusivo nos primeiros seis meses de vida e, posteriormente, associado aos alimentos complementares até dois anos de idade[56]. Em pacientes neonatais críticos, o leite humano, além das vantagens nutricionais e imunológicas bem estabelecidas quando comparado com as fórmulas infantis, proporciona menor risco de desenvolvimento de enterocolite necrosante e melhor desenvolvimento neuropsicomotor[57,58]. No entanto, para prematuros, há necessidade suplementar de proteínas, carboidratos e minerais, atingida por meio da adição de fortificantes do leite materno. A adição de fortificantes ao leite materno pode melhorar em curto prazo o crescimento, a retenção de nutrientes e a mineralização óssea. Sabe-se, porém, que o leite materno associado a fortificantes não promove o mesmo ganho ponderal que as fórmulas infantis para prematuros, porém está associado a menores índices de complicações, como sepse e enterocolite necrosante, e a uma alta hospitalar mais precoce[59]. No entanto, um estudo prospectivo não mostrou vantagem no desenvolvimento neuropsicomotor aos 18 meses nos indivíduos que usaram fortificante de leite materno. A recomendação geral é que este produto deve ser usado quando o prematuro já estiver recebendo 100 ml/kg de leite materno[60].

Para recém-nascidos prematuros que não conseguem receber leite materno, as fórmulas para prematuros são uma

opção adequada. Elas apresentam maior teor proteico, de minerais e oligoelementos e a presença de ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa (LC-PUFA, do termo em inglês para *long chain-polyunsaturated fatty acids*), sendo mais próprias para o recém-nascido prematuro. Seu uso é justificado em ambiente hospitalar, mas faltam trabalhos com acompanhamento por períodos mais longos para comprovar sua eficácia a longo prazo após a alta[61,62].

Já para recém-nascidos a termo que não puderam receber leite materno, idealmente deve-se utilizar fórmulas infantis de partida até os seis meses e posteriormente fórmulas de seguimento até um ano de idade. Em nosso país, devido ao custo, muitas crianças são alimentadas com leite de vaca, puro ou diluído, antes de um ano de idade[63]. Essa prática, no entanto, deve ser desestimulada devido à possibilidade de sobrecarga de soluto renal, inadequação nas proporções de vitaminas e minerais e erros graves no preparo. As fórmulas lácteas modificadas são as que mais se aproximam da composição do leite materno e apresentam suplementação vitamínica adequada para faixa etária devendo, portanto, ser preferidas nos primeiros seis meses de vida quando a utilização do leite materno é impossível[64].

Como preconizado pela OMS, a criança que não recebe aleitamento materno exclusivo até o sexto mês deve receber alimentos complementares antes de seis meses, como sucos e papas. Na criança que recebe fórmula infantil, deve ser avaliado caso a caso. Esses alimentos devem ser fornecidos batidos e coados pelo dispositivo para alimentação que a criança tem. Após seis meses de idade, uma alimentação apenas láctea é insuficiente, sendo importante o papel dos alimentos complementares na prevenção de distúrbios nutricionais[65]. Já existe, atualmente, dieta enteral com maior densidade calórica para pacientes de até 12 meses de idade.

Ainda para crianças de até um ano com necessidades especiais, podemos encontrar no mercado fórmulas sem lactose, de soja, com pré e próbióticos, antirrefluxo e antialergênicas. Além disso, existem fórmulas específicas para erros inatos do metabolismo, que não serão abordadas nessa revisão[66].

Quanto à composição dos macronutrientes, pode-se dividir as formulações em poliméricas, oligoméricas ou elementares. Sua divisão se baseia principalmente na complexidade proteica, ou seja, proteínas íntegras (polipeptídio), oligopeptídios com cadeias de 2 a 50 aminoácidos ou apenas aminoácidos, respectivamente[67].

Até o momento, a maioria das formulações lácteas expostas são poliméricas, ou seja, apresentam os macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) na sua forma intacta, e que podem ser absorvidos facilmente por um trato digestório íntegro. Elas se apresentam na forma de sistema aberto, de modo que a dieta em pó necessita de preparação, e as dietas líquidas estão em frascos que não podem ser adaptados para a administração no paciente sem manipulação.

Em crianças recém-nascidas e lactentes que apresentam distúrbios absortivos ou alergia à proteína do leite de vaca pode ser necessário o uso de dietas semielementares ou elementares. Nas dietas semielementares, a maioria das proteínas está na forma de peptídeos, enquanto as elementares são compostas exclusivamente por aminoácidos. Quanto aos carboidratos, ambas apresentam dissacarídeos, ao passo que as gorduras constituem-se de triglicérides de cadeia média. Todas estão disponíveis em sistema aberto[68].

Particularidades da nutrição enteral para crianças maiores de um ano

Para crianças maiores de um ano, já são disponibilizadas no mercado dietas industrializadas em sistema aberto ou fechado, com macronutrientes, vitaminas, minerais e oligoelementos mais próximos de suas necessidades. Para alguns autores, crianças com mais de seis anos, nutricionalmente adequadas e com peso superior a 20 quilos poderão, em geral, utilizar dietas enterais para pacientes adultos. No entanto, isso não e consenso em literatura, sendo que se considera que a faixa de idade para receber dieta enteral de adulto seja acima de 10 ou 12 anos. De qualquer modo, é fundamental considerar as condições metabólicas e estado nutricional pra a escolha da dieta. Assim como preconizado para os recém-nascidos e lactentes, para crianças que não apresentam integridade do trato digestório podem ser utilizadas fórmulas oligoméricas[55].

Modo de administração da nutrição enteral

É semelhante àquele utilizado em pacientes adultos. Pode ser administrada de forma intermitente ou contínua, com ou sem pausa noturna. A forma de administração vai depender da tolerância do paciente, do ambiente de administração (domicílio *versus* hospitalar) e da doença de base. É necessário cuidado especial nos recém-nascidos com muito baixo peso quando administrada a nutrição enteral de modo intermitente, pois já foi identificada instabilidade respiratória no momento de infusão. Esse achado está mais associado à velocidade de administração da alimentação do que ao modo de administração em si[69].

NECESSIDADES NUTRICIONAIS

Cálculo das necessidades hídricas e calóricas

As necessidades hídricas podem ser obtidas por meio do cálculo proposto por Holliday & Segar, estimando-se uma necessidade de 100 ml/kg até 10 kg, 1000 ml adicionados de 50 ml/kg (que excedem os 10 kg) até 20 kg e 1.500 ml acrescidos de 20 ml/kg de peso adicional para aquelas com mais de 20 kg[70]. As necessidades calóricas podem ser obtidas da mesma forma, equivalendo 1 ml a 1 kcal. Esse modelo foi desenvolvido a partir da análise do gasto energético em crianças saudáveis, devendo ser avaliado individualmente dependendo da situação clínica da criança.

Pode-se estabelecer as necessidades hídrica, calórica, de vitaminas e de minerais por meio de *dietary reference intake* (DRI), recentemente revisadas, que podem ser consultadas na referência 71[71].

Em relação à distribuição de macronutrientes, um adulto deve ingerir de 45 a 65% de carboidratos, 20% a 30% de gorduras e 10% a 35% de proteínas. Para lactentes e crianças, preconiza-se uma percentagem maior para as gorduras (25% a 40%)[72].

CONCLUSÃO

Esse artigo teve como propósito uma visão geral sobre a nutrição enteral em pediatria, levando em consideração as peculiaridades dessa faixa etária. Informações sobre a abordagem nutricional em situações clínicas específicas estão além do seu alcance, ficando reservado aos artigos específicos que abordam essas doenças.

REFERÊNCIAS

1. Joannès F. A função social dos banquetes nas primeiras civilizações. In Flandrin J-L, Montanari M. História da alimentação. 3ª ed. São Paulo: Estação Liberdade; 1998. p.54-67.
2. Mazzini I. A alimentação e a medicina do mundo antigo. In Flandrin J-L, Montanari M. História da alimentação. 3ª ed. São Paulo: Estação Liberdade; 1998. p.254-65.
3. Pitte JR. O nascimento e a expansão dos restaurantes. In Flandrin J-L, Montanari M. História da alimentação. 3ª ed. São Paulo: Estação Liberdade; 1998. p.751-62.
4. Tannuri U. Nutrição enteral e parenteral em pediatria. In Waitzberg DL (ed). Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2000. p.1097-126.
5. Lima AES. Princípios da Nutrição Enteral. In: Nogueira RJN, Lima AES, Prado CC, Ribeiro AF, orgs. Nutrição em pediatria - oral, enteral e parenteral. 1ª ed. São Paulo: Sarvier; 2011. p.87-99.
6. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2002;26(1 Suppl):1SA-138SA. PMID: 11841046
7. Marchand V, Motil KJ.; NASPGHAN Committee on Nutrition. Nutrition support for neurologically impaired children: a clinical report of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2006;43(1):123-35. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/01.mpg.0000228124.93841.ea
8. Hulst JM, Joosten KF, Tibboel D, van Goudoever JB. Causes and consequences of inadequate substrate supply to pediatric ICU patients. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2006;9(3):297-303. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/01.mco.0000222115.91783.71
9. Sermet-Gaudelus I, Poisson-Salomon AS, Colomb V, Brusset MC, Mosser F, Berrier F, et al. Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. Am J Clin Nutr. 2000;72(1):64-70.
10. Pichard C, Kyle UG, Morabia A, Perrier A, Vermeulen B, Unger P. Nutritional assessment: lean body mass depletion at hospital admission is associated with an increased length of stay. Am J Clin Nutr. 2004;79(4):613-8. PMID: 15051605
11. van Eys J. Nutrition in the treatment of cancer in children. J Am Coll Nutr 1984;3(2):159-68. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/07315724.1984.10720048
12. Rickard KA, Grosfeld JL, Kirksey A, Ballantine TV, Baehner RL. Reversal of protein-energy malnutrition in children during treatment of advanced neoplastic disease. Ann Surg 1979;190(6):771-81. PMID: 229780 DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00000658-197912000-00018
13. Pedrosa F, Bonilla M, Liu A, Smith K, Davis D, Ribeiro RC, et al. Effect of malnutrition at the time of diagnosis on the survival of children treated for cancer in El Salvador and Northern Brazil. J Pediatr Hematol Oncol. 2000;22(6):502-5. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00043426-200011000-00005
14. Bakish J, Hargrave D, Tariq N, Laperriere N, Rutka JT, Bouffet E. Evaluation of dietetic intervention in children with medulloblastoma or supratentorial primitive neuroectodermal tumors. Cancer. 2003;98(5):1014-20. PMID: 12942570 DOI: http://dx.doi.org/10.1002/cncr.11598
15. Pietsch JB, Ford C, Whitlock JA. Nasogastric tube feedings in children with high-risk cancer: a pilot study. J Pediatr Hematol Oncol. 1999;21(2):111-4. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00043426-199903000-00006
16. Pedersen AM, Kok K, Petersen G, Nielsen OH, Michaelsen KF, Schmiegelow K. Percutaneous endoscopic gastrostomy in children with cancer. Acta Paediatr. 1999;88(8):849-52. PMID: 10503684 DOI: http://dx.doi.org/10.1111/j.1651-2227.1999.tb00060.x
17. Guarino A, Spagnuolo MI, Giacomet V, Canani RB, Bruzzese E, Giaquinto C, et al. Effects of nutritional rehabilitation on intestinal function and on CD4 cell number in children with HIV. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2002;34(4):366-71. PMID: 11930091 DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00005176-200204000-00009
18. Miller TL, Awnetwant EL, Evans S, Morris VM, Vazquez IM. Gastrostomy tube supplementation for HIV-infected children. Pediatrics. 1995;96(4 Pt 1):696-702.
19. Henderson RA, Saavedra JM, Perman JA, Hutton N, Livingston RA, Yolken RH. Effect of enteral tube feeding on growth of children with symptomatic human immunodeficiency virus infection. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 1994;18(4):429-34. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00005176-199405000-00004
20. Gunnell S, Christensen NK, McDonald C, Jackson D. Attitudes toward percutaneous endoscopic gastrostomy placement in cystic fibrosis patients. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2005;40(3):334-8. PMID: 15735488 DOI: http://dx.doi.org/10.1097/01.MPG.0000154656.64073.E1
21. Van Biervliet S, De Waele K, Van Winckel M, Robberecht E. Percutaneous endoscopic gastrostomy in cystic fibrosis: patient acceptance and effect of overnight tube feeding on nutritional status. Acta Gastroenterol Belg. 2004;67(3):241-4. PMID: 15587329
22. Efrati O, Mei-Zahav M, Rivlin J, Kerem E, Blau H, Barak A, et al. Long term nutritional rehabilitation by gastrostomy in Israeli patients with cystic fibrosis: clinical outcome in advanced pulmonary disease. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2006;42(2):222-8. PMID: 16456419 DOI: http://dx.doi.org/10.1097/01.mpg.0000189348.09925.02
23. Griffiths AM. Enteral feeding in inflammatory bowel disease. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2006;9(3):314-8. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/01.mco.0000222117.76536.49
24. Day AS, Whitten KE, Lemberg DA, Clarkson C, Vitug-Sales M, Jackson R, et al. Exclusive enteral feeding as primary therapy for Crohn's disease in Australian children and adolescents: a feasible and effective approach. J Gastroenterol Hepatol. 2006;21(10):1609-14. DOI: http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1746.2006.04294.x
25. Johnson T, Macdonald S, Hill SM, Thomas A, Murphy MS. Treatment of active Crohn's disease in children using partial enteral nutrition with liquid formula: a randomised controlled trial. Gut. 2006;55(3):356-61. PMID: 16162683 DOI: http://dx.doi.org/10.1136/gut.2004.062554
26. Afzal NA, Davies S, Paintin M, Arnaud-Battandier F, Walker-Smith JA, Murch S, et al. Colonic Crohn's disease in children does not respond well to treatment with enteral nutrition if the ileum is not involved. Dig Dis Sci. 2005;50(8):1471-5. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s10620-005-2864-6
27. Verklan MT. Malpractice and the neonatal intensive-care nurse. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs. 2004;33(1):116-23. DOI: http://dx.doi.org/10.1177/0884217503
28. Stape A, Troster E, Kimura H, Gilio AE, Bousso A, Britto JL. Manual de normas: terapia intensiva pediátrica. Primeira edição ed. São Paulo: Sarvier; 1998.
29. Marx MV, Williams DM, Perkins AJ, Reynolds PI, Nelson VS, Andrews JC, et al. Percutaneous feeding tube placement in pediatric patients: immediate and 30-day results. J Vasc Interv Radiol. 1996;7(1):107-15. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/S1051-0443(96)70745-5

30. Mathus-Vliegen EM, Koning H, Taminiau JA, Moorman-Voestermans CG. Percutaneous endoscopic gastrostomy and gastrojejunostomy in psychomotor retarded subjects: a follow-up covering 106 patient years. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2001;33(4):488-94. PMID: 11698769 DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00005176-200110000-00014
31. Aprahamian CJ, Morgan TL, Harmon CM, Georgeson KE, Barnhart DC. U-stitch laparoscopic gastrostomy technique has a low rate of complications and allows primary button placement: experience with 461 pediatric procedures. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2006;16(6):643-9. DOI: http://dx.doi.org/10.1089/lap.2006.16.643
32. Dall'Oglio I, Cianchi D, Somma R. PEGS in children: nursing considerations. Gastroenterol Nurs. 1999;22(2):47-51. PMID: 10382411 DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00001610-199903000-00003
33. Launay V, Gottrand F, Turck D, Michaud L, Ategbo S, Farriaux JP. Percutaneous endoscopic gastrostomy in children: influence on gastroesophageal reflux. Pediatrics. 1996;97(5):726-8.
34. Sulaeman E, Udall JN Jr, Brown RF, Mannick EE, Loe WA, Hill CB, et al. Gastroesophageal reflux and Nissen fundoplication following percutaneous endoscopic gastrostomy in children. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 1998;26(3):269-73. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00005176-199803000-00006
35. Behrens R, Lang T, Muschweck H, Richter T, Hofbeck M. Percutaneous endoscopic gastrostomy in children and adolescents. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 1997;25(5):487-91. PMID: 9360201 DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00005176-199711000-00001
36. Greenspan JS, Wolfson MR, Holt WJ, Shaffer TH. Neonatal gastric intubation: differential respiratory effects between nasogastric and orogastric tubes. Pediatr Pulmonol. 1990;8(4):254-8. DOI: http://dx.doi.org/10.1002/ppul.1950080408
37. Rosen CL, Glaze DG, Frost JD Jr. Hypoxemia associated with feeding in the preterm infant and full-term neonate. Am J Dis Child. 1984;138(7):623-8. PMID: 6428217
38. Glass EJ, Hume R, Lang MA, Forfar JO. Parenteral nutrition compared with transpyloric feeding. Arch Dis Child. 1984;59(2):131-5. PMID: 6422864 DOI: http://dx.doi.org/10.1136/adc.59.2.131
39. Mulla M, Mitchell I. Transpyloric feeding in the newborn: use in neonates with and without respiratory failure. Scott Med J. 1983;28(4):347-9. PMID: 6417785
40. Macdonald PD, Skeoch CH, Carse H, Dryburgh F, Alroomi LG, Galea P, et al. Randomised trial of continuous nasogastric, bolus nasogastric, and transpyloric feeding in infants of birth weight under 1400 g. Arch Dis Child. 1992;67(4 Spec No):429-31. DOI: http://dx.doi.org/10.1136/adc.67.4_Spec_No.429
41. Churella HR, Bachhuber WL, MacLean WC Jr. Survey: methods of feeding low-birth-weight infants. Pediatrics. 1985;76(2):243-9. PMID: 3927253
42. McGuire W, McEwan P. Systematic review of transpyloric versus gastric tube feeding for preterm infants. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2004;89(3):F245-8. PMID: 15102729 DOI: http://dx.doi.org/10.1136/adc.2002.022459
43. Steer P, Lucas A, Sinclair J. Feeding the low birth-weight infant. New York: Oxford University Press; 1992.
44. de Lucas C, Moreno M, López-Herce J, Ruiz F, Pérez-Palencia M, Carrillo A. Transpyloric enteral nutrition reduces the complication rate and cost in the critically ill child. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2000;30(2):175-80. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00005176-200002000-00015
45. Babbitt C. Transpyloric feeding in the pediatric intensive care unit. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2007;44(5):646-9. PMID: 17460503 DOI: http://dx.doi.org/10.1097/MPG.0b013e318030d7d2
47. Harrison AM, Clay B, Grant MJ, Sanders SV, Webster HF, Reading JC, et al. Nonradiographic assessment of enteral feeding tube position. Crit Care Med. 1997;25(12):2055-9. PMID: 9403759 DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00003246-199712000-00026
48. Curley MA, Castillo L. Nutrition and shock in pediatric patients. New Horiz. 1998;6(2):212-25.
49. Spalding HK, Sullivan KJ, Soremi O, Gonzalez F, Goodwin SR. Bedside placement of transpyloric feeding tubes in the pediatric intensive care unit using gastric insufflation. Crit Care Med. 2000;28(6):2041-4. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00003246-200006000-00060
50. Ellett ML, Maahs J, Forsee S. Prevalence of feeding tube placement errors & associated risk factors in children. MCN Am J Matern Child Nurs. 1998;23(5):234-9. PMID: 9747085 DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00005721-199809000-00004
51. Brasil. COFEN. Resolução RCD nº 277; 2003.
52. Brasil. ANVISA. Resolução nº 63/2000: Regulamento técnico para terapia de nutrição enteral; 2000. 06/07/2000.
53. Gharpure V, Meert KL, Sarnaik AP, Metheny NA. Indicators of postpyloric feeding tube placement in children. Crit Care Med. 2000;28(8):2962-6. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00003246-200008000-00046
54. Henriques GS, Rosado GP. Formulation of handmade enteral diets and determination of osmolality by cryoscopic method. Rev Nutr. 1999;12(3):225-32.
55. Lima AES. Tipo de Fórmula/Dieta Enteral. In: Nogueira RJN, Lima AES, Prado CC, Ribeiro AF, orgs. Nutrição em pediatria - oral, enteral e parenteral. 1ª ed. São Paulo: Sarvier; 2011. p.125-35.
56. Butte N, Lopez-Alarcon M, Garza C. Nutrient adequacy of exclusive breastfeeding for the term infant during the first six months of life. Geneva: World Health Organization; 2002.
57. Lucas A, Cole TJ. Breast milk and neonatal necrotising enterocolitis. Lancet. 1990;336(8730):1519-23. PMID: 1979363
58. Lucas A, Morley R, Cole TJ, Lister G, Leeson-Payne C. Breast milk and subsequent intelligence quotient in children born preterm. Lancet. 1992;339(8788):261-4. PMID: 1346280 DOI: http://dx.doi.org/10.1016/0140-6736(92)91329-7
59. Schanler RJ, Shulman RJ, Lau C. Feeding strategies for premature infants: beneficial outcomes of feeding fortified human milk versus preterm formula. Pediatrics. 1999;103(6 Pt 1):1150-7.
60. Lucas A, Fewtrell MS, Morley R, Lucas PJ, Baker BA, Lister G, et al. Randomized outcome trial of human milk fortification and developmental outcome in preterm infants. Am J Clin Nutr. 1996;64(2):142-51. PMID: 8694013
61. Henderson G, Fahey T, McGuire W. Calorie and protein-enriched formula versus standard term formula for improving growth and development in preterm or low birth weight infants following hospital discharge. Cochrane Database Syst Rev. 2005;18(2):CD004696. PMID: 15846728
62. ESPGHAN Committee on Nutrition.; Aggett PJ, Agostoni C, Axelsson I, De Curtis M, Goulet O, Hernell O, et al. Feeding preterm infants after hospital discharge: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2006;42(5):596-603. PMID: 16707992 DOI: http://dx.doi.org/10.1097/01.mpg.0000221915.73264.c7
63. Brasil. Ministério da Saúde. Guia alimentar para crianças menores de 2 anos. Brasília; 2002. Série A: normas e manuais técnicos, n.107.
64. Koletzko B, Baker S, Cleghorn G, Neto UF, Gopalan S, Hernell O, et al. Global standard for the composition of infant formula: recommendations of an ESPGHAN coordinated international expert group. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2005;41(5):584-99. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/01.mpg.0000187817.38836.42
65. WHO (World Health Organization) Julho 2010, Fact sheet nº 342: Infant and young child feeding [Acessada em 10 de julho de 2013]. Disponível em http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs342/en/index.html
66. Lima AES. Componentes das Fórmulas e Deitas Enterais. In: Nogueira RJN, Lima AES, Prado CC, Ribeiro AF, orgs. Nutrição em pediatria - oral, enteral e parenteral. 1ª ed. São Paulo: Sarvier; 2011. p.100-24.
67. Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S. et al. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, definitions and general topics. Clin Nutr. 2006;25(2):180-6. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2006.02.007
68. Fiocchi A, Brozek J, Schünemann H, Bahna SL, von Berg A, Beyer K, et al. World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) Guidelines. World Allergy Organ J. 2010;3(4):57-161. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/WOX.0b013e3181defeb9

69. Blondheim O, Abbasi S, Fox WW, Bhutani VK. Effect of enteral gavage feeding rate on pulmonary functions of very low birth weight infants. J Pediatr. 1993;122(5 Pt 1):751-5. PMID: 8496756 DOI: http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3476(06)80021-1
70. Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. Pediatrics 1957;19(5):823-32. PMID: 13431307
71. Food and Nutrition Information Center. Dietary Reference Intakes. Revised in 2010. Available from: http://fnic.nal.usda.gov/nal_display/index.php?info_center=4&tax_level=3&tax_subject=256&topic_id=1342&level3_id=5140
72. Macronutrients and Micronutrients. In: Kleinman RE, editor. Pediatric Nutrition Handbook. 6th ed. Elk Grove Village: American Academy of Pediatrics; 2009. p.179.