
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA

DAIANE DRESCHER CABRAL

BARREIRAS PARA NUTRIÇÃO ADEQUADA EM UTI PEDIÁTRICA

Porto Alegre
2014

DAIANE DRESCHER CABRAL

BARREIRAS PARA NUTRIÇÃO ADEQUADA EM UTI PEDIÁTRICA

Tese apresentada como requisito para a obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Celiny Ramos Garcia

Porto Alegre
2014

DADOS DE CATALOGAÇÃO

C117b Cabral, Daiane Drescher

Barreiras para nutrição adequada em UTI Pediátrica / Daiane Drescher Cabral. Porto Alegre: PUCRS, 2014.

113 f.: il. tab. Inclui artigo de revisão publicado.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Celiny Ramos Garcia.

Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde. Pediatria e Saúde da Criança.

1. UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA. 2. SUPORTE NUTRICIONAL. 3. DOENÇA CRÍTICA. 4. INGESTÃO DE ENERGIA. 5. NECESSIDADE ENERGÉTICA. 6. PEDIATRIA. 7. ESTUDO DE COORTE PROSPECTIVO DESCRITIVO OBSERVACIONAL. I. Garcia, Pedro Celiny Ramos. II. Título.

CDD 618.920028

CDU 616-053.2:613.22(043.2)

Isabel Merlo Crespo
Bibliotecária CRB 10/1201

Dedico esta tese à minha família, base de tudo, especialmente aos meus pais, Walter e Dalmira Drescher, por serem os melhores progenitores que Deus poderia ter me dado. E ao meu grande amor, Edison Cabral Filho, por ser meu incentivador e companheiro na concretização deste sonho.

AGRADECIMENTOS

A Deus por guiar meus passos e me abençoar sempre com grandes oportunidades.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Pedro Celiny Ramos Garcia, inigualável pesquisador, por me presentear com seu conhecimento, por todo incentivo e ativa participação no desenvolvimento desta pesquisa. Agradeço, também, pela confiança, tranquilidade e paciência na orientação deste estudo.

À minha família, em especial aos meus pais, Walter e Dalmira Drescher, pelo incentivo, apoio, compreensão e amor incondicional.

Ao meu grande amor Edison Cabral Filho, por me apoiar, por caminhar juntamente comigo e por compreender com muito amor os momentos de ausência.

À minha irmã Gladis Drescher Carvalho, por ser uma grande amiga e por sempre me incentivar a lutar pelos meus objetivos.

À Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, pela bolsa de estudos - PROBOLSA, que me proporcionou realizar este sonho.

A toda equipe da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) do Hospital São Lucas pela cordialidade e pelo incentivo na realização desta pesquisa.

A toda equipe do Serviço de Arquivo Médico (SAME) pela prontidão e auxílio nas solicitações.

À nutricionista Caroline Abud Drumond Costa, companheira de pesquisa, pela amizade e carinho com que me auxiliou na coleta de dados.

À enfermeira Kelly Stochero Velozo, amiga e companheira de pesquisa.

Às secretárias, Adriani Madruga, Carla Carmo de Melo Rothmann e Ana Paula Lima pela amizade e por estarem sempre disponíveis para auxiliar-me em qualquer ocasião.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança pela transmissão de conhecimentos e aos colegas, pela amizade e ideias compartilhadas.

À amiga Aline Soares de Caldas, pela amizade e incentivo na reta final desta tese.

*“... Eu faço e abuso da felicidade e
não desisto dos meus sonhos.
O mundo está nas mãos daqueles
que tem coragem de sonhar e
correr o risco de viver seus sonhos.”*

Charles Chaplin

RESUMO

Objetivo: Avaliar a oferta e a restrição energética dos pacientes internados em uma UTIP.

Métodos: Trata-se de um estudo de coorte prospectivo descritivo observacional, realizado entre 01/09/2009 a 31/08/2010 nos pacientes admitidos na UTIP de um hospital universitário. Alguns dados complementares foram coletados nos prontuários dos pacientes no Serviço de Arquivo Médico. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição. A oferta energética recebida foi comparada ao Gasto Energético Basal (GEB) e também foram avaliadas as restrições na oferta energética dos pacientes, através da análise do período Sem Oferta Energética Inicial e das Pausas na Oferta Energética, assim como o motivo das mesmas. Foram coletados dados durante a admissão e a internação. Desfechos como a mortalidade, desnutrição, gravidade, disfunções orgânicas, tempo de internação, de uso de ventilação mecânica, drogas vasoativas e adequação da oferta energética foram avaliados.

Resultados: A amostra foi constituída de 475 internações. Internaram Sem Oferta Energética Inicial 97,5% pacientes. Destes 55,2% iniciaram nas primeiras 24 horas. A cirurgia (35%), quadro clínico crítico (30%) e exames (21%) na admissão foram os principais responsáveis pela não introdução da oferta energética inicial. O PIM2>6, doença aguda, infecção, disfunção hematológica, gastrointestinal e renal, SDMO na admissão, ventilação mecânica, drogas vasoativas e os pacientes que tiveram internação prolongada estão associados a um tempo maior para o início da nutrição ($p<0,05$). Houveram um total de 379 Pausas na Oferta Energética durante a internação em 175 pacientes. Destes, 91% atingiram o GEB até a alta, demorando de 24 a 502 horas. A disfunção gastrointestinal (89%), intubação/extubação (71%) e restrição hídrica (31%) durante a internação, foram os principais responsáveis pelas Pausas na Oferta Energética. Os pacientes menores de um ano, desnutridos, PIM2>6, pacientes clínicos, com infecção, com disfunção respiratória e hepática, com SDMO, que utilizaram ventilação mecânica, drogas vasoativas e os que tiveram internação prolongada estão associados a um número maior de pausas ($p<0,05$). A internação prolongada e a

ventilação mecânica estão associadas de forma independente com a demora para o início da oferta energética (maior que 38 horas) e com a presença de pausas na dieta. Atingiram o GEB 79% dos pacientes, 4% atingiram apenas depois do 5º dia, sendo do total 75% considerados em oferta energética adequada e 25% em oferta energética inadequada. Pacientes com PIM2>6, com disfunção respiratória, hepática e hematológica, com SDMO, que utilizaram drogas vasoativas e que foram a óbito atingiram menos a oferta energética adequada durante a internação ($p<0,05$).

Conclusões: A maioria dos pacientes internou Sem Oferta Energética Inicial. Destes, apenas 55,2% iniciaram sua nutrição nas primeiras 24 horas. A cirurgia, o quadro clínico crítico e a necessidade de realizar exames na admissão foram os principais responsáveis pela não introdução da oferta energética inicial nos pacientes. A disfunção gastrointestinal, a intubação/extubação e a restrição hídrica durante a internação, foram os principais responsáveis pelas pausas na oferta energética. A internação prolongada e o uso da ventilação mecânica estão associados de forma independente com a demora para o início da oferta energética e com a presença de pausa alimentar.

Palavras-chave: Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica. Suporte Nutricional. Doença crítica. Ingestão de energia. Necessidade Energética. Pediatria.

ABSTRACT

Objective: Assess the offer and the energy restriction of patients hospitalized in a PICU.

Methods: This is a prospective observational cohort descriptive, conducted from 01/09/2009 to 31/08/2010 in patients admitted to the PICU of a university hospital. Some additional data were collected from medical records of patients in Service Medical Records. The study was approved by the Ethics in Research Committee. The energy offer was received compared to Basal Energy Expenditure (BEE) and restrictions were also evaluated in the energy offer of patients, by analyzing the period No Initial Offer Energy and Pauses in Energy Offer, as well as the reason for the same. Data were collected during admission and hospitalization. Outcomes such as mortality, malnutrition, severity, organ dysfunction, length of hospitalization, mechanical ventilation, vasoactive drugs and adequacy of energy offer were evaluated.

Results: The sample consisted of 475 admissions. Interned No Initial Offer Energy 97.5% patients. 55.2% of these initiated within the first 24 hours. The surgery (35%), critical clinical condition (30%) and examination (21%) on admission were not primarily responsible for introducing the initial energy offer. The PIM2 > 6, acute illness, infection, hematologic, gastrointestinal, and renal dysfunction, MODS on admission, mechanical ventilation, vasoactive drugs and patients who had prolonged hospitalization are associated with an increased time to onset of nutrition ($p < 0.05$). There were a total of 379 Pauses in Energy Offer during hospitalization in 175 patients. Of these, 91% reached the BEE to discharge, taking 24-502 hours. The gastrointestinal dysfunction (89%), intubation/extubation (71%) and fluid restriction (31%) during hospitalization, were primarily responsible for Pauses in the Energy Offer. The patients under one year, malnourished, PIM2 > 6, clinical patients with infection with respiratory and liver dysfunction with MODS, who used mechanical ventilation, vasoactive drugs and those who had prolonged hospitalization are associated with a greater number of pauses ($p < 0.05$). Prolonged hospitalization and mechanical ventilation are independently associated with delay to the beginning of the energy offer (greater than 38 hours) and the presence of pauses in the diet. BEE reached 79% of patients, 4% achieved only

after the 5th day, being 75% of the total considered adequate energy offer and 25% in inadequate energy offer. PIM2 patients with >6, respiratory, hepatic and hematologic dysfunction, with MODS, who used vasoactive drugs and who died reached less adequate energy offer during hospitalization ($p < 0.05$).

Conclusions: The Majority of patients hospitalized No Initial Offer Energy . Of these, only 55.2% started their nutrition in the first 24 hours. The surgery, critical clinical condition and the need to perform tests on admission were not primarily responsible for introducing the initial energy supply for patients. The gastrointestinal dysfunction, intubation/extubation and fluid restriction during hospitalization, were primarily responsible for pauses in the energy offer. Prolonged hospitalization and the use of mechanical ventilation are independently associated with delay to the start of the energy offer and with the presence of food pauses.

Key Words: Pediatric Intensive Care Units. Nutritional Support. Critical illness. Energy intake. Energy Requirements. Pediatrics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO II

Quadro 1 - Fatores de correção para o estresse.....	31
Quadro 2 - Determinação do GEB pelo método de Schofield	33
Quadro 3 - Determinação do GEB pelo método de FAO/OMS/UNU.....	34
Quadro 4 - Determinação do GEB pelo método de Harris-Benedict	35
Quadro 5 - Determinação das necessidades energéticas através do método de Holliday-Segar.....	35
Quadro 6 - <i>Dietary Reference Intakes (DRI)</i> para energia	36

CAPÍTULO III

Figura 1 - Motivos para a não Oferta Energética Inicial.	66
Figura 2 - Motivos de pausas na dieta	67

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO III

Tabela 1 – Oferta Energética Inicial	64
Tabela 2 – Pausas na dieta.....	68
Tabela 3– Oferta energética.....	70
Tabela 4 – Características dos pacientes segundo a oferta energética	71

LISTA DE SIGLAS

CI	Calorimetria Indireta
d	Dias
DRI	<i>Dietary Reference Intake</i>
E	Estatura
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
GEB	Gasto Energético Basal
GI	Gastrointestinal
I	Idade
IIQ	Intervalo Interquartil
IMC/I	Índice de massa corporal para idade
kcal	Quilocaloria
kg	Quilograma
md	Mediana
MEDLINE	<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System Online</i>
NE	Nutrição Enteral
NPO	Nada por Via Oral
NPT	Nutrição Parenteral Total
OE	Oferta Energética
OEI	Oferta Energética Inicial
OMS	Organização Mundial da Saúde
P	Peso
PIM	<i>Paediatric Index of Mortality</i>
POE	Pausas na Oferta Energética
PROTIPED	Programa de Atualização em Terapia Intensiva Pediátrica
QR	Quociente Respiratório
RC	Razão de Chance
SAME	Serviço de Arquivo Médico
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>

SDMO	Síndrome de Disfunção Múltipla de Órgãos
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SOEI	Sem Oferta Energética Inicial
SUS	Sistema Único de Saúde
UNU	Universidade das Nações Unidas
UTIP	Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica
VCO2	Volume de dióxido de carbono produzido
VO2	Volume de oxigênio consumido

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO.....	18
2 JUSTIFICATIVA	21
3 OBJETIVOS	22
3.1 GERAL	22
3.2 ESPECÍFICOS	22
REFERÊNCIAS	23

CAPÍTULO II

ARTIGO DE REVISÃO.....	26
-------------------------------	-----------

CAPÍTULO III

ARTIGO DE ORIGINAL.....	50
--------------------------------	-----------

CAPÍTULO IV

CONCLUSÕES.....	85
------------------------	-----------

APÊNDICE

APÊNDICE A - PROTOCOLO DE VARIÁVEIS I	88
APÊNDICE B - PROTOCOLO DE VARIÁVEIS II.....	89
APÊNDICE C - PROTOCOLO DE APROVAÇÃO DO CEP	90
APÊNDICE D - PROTOCOLO DE APROVAÇÃO DO CEP	91

APÊNDICE E – ARTIGO DE REVISÃO PUBLICADO	92
--	----

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

O suporte nutricional para crianças criticamente doentes admitidas em Unidades de Terapia Intensiva Pediátricas (UTIP) é muito importante¹, pois alguns fatores contribuem para os déficits nutricionais de energia durante o curso de uma internação: crescente demanda secundária para a resposta ao estresse metabólico; falha para estimar com precisão o gasto energético e a falha na entrega do substrato nutricional apropriado ao paciente.²

Não existem padronizações para fins de manejo nutricional de pacientes em UTIP. As recomendações nutricionais diárias tanto podem ser estimadas pelo peso, por equações preditivas ou serem avaliadas através da medição do gasto energético. As equações preditivas são amplamente usadas na definição clínica pediátrica e são baseadas em dados de gasto energético de indivíduos saudáveis, por isso podem apresentar limitações quando aplicadas em crianças criticamente doentes.³⁻⁶

As crianças criticamente doentes apresentam uma resposta metabólica à doença de natureza e gravidade imprevisíveis. O gasto energético varia durante a doença crítica e a falha em estimar com precisão as necessidades nutricionais de energia pode resultar em subalimentação ou superalimentação destes pacientes.⁷

Pesquisas têm demonstrado os benefícios do início precoce da alimentação enteral em crianças criticamente doentes.⁸⁻¹⁰ A oferta energética precoce, especialmente em crianças pequenas é muito importante, pois as mesmas possuem uma taxa metabólica basal elevada e as reservas de energia são frequentemente limitadas nestas situações.¹¹⁻¹⁵

O manejo nutricional adequado deve ser uma parte importante da prática de rotina na UTIP.¹⁶ O início precoce da alimentação é particularmente importante em crianças pequenas, pois apresentam risco de depleção nutricional rápido, que pode levar à perda de massa muscular, dano nas funções vitais, cicatrização comprometida e diminuição da função imunológica.¹¹⁻¹⁴ O adequado suporte nutricional está associado

com a melhora no quadro clínico, como menor número de infecções, diminuição do hipermetabolismo e menor permanência hospitalar.⁸

Tem-se observado barreiras para o recebimento da oferta adequada de nutrientes, decorrentes de quadros de disfunção intestinal, pausas para procedimentos e testes diagnósticos, além da recomendação de restrição na oferta de líquidos.¹⁷⁻¹⁹ Alguns autores constataram em um estudo realizado no ano de 2010, que mais de 50% das interrupções na dieta dos pacientes eram evitáveis.²⁰

No ano de 2003, alguns pesquisadores compararam um grupo de 42 pacientes cardiopatas (pós-cirúrgicos) e não cardiopatas em uma UTIP da Austrália, e encontraram que 52% dos pacientes atingiram suas necessidades energéticas estimadas diárias durante internação, sendo que o período médio para receber a totalidade dos requerimentos era de 7 dias. Os pesquisadores avaliaram também porque os pacientes não alcançavam o seu consumo pleno de energia, sendo que a maior barreira para atingir as necessidades de energia estimadas foi a restrição de volume de fluidos. Em menor grau observaram a influência da interrupção da alimentação por procedimentos e intolerância gastrointestinal.²¹

Mehta *et al*, em 2010, constataram que em uma amostra de 80 pacientes que faziam uso de nutrição enteral (NE), 58% das interrupções no recebimento da NE eram evitáveis, sendo associada com o aumento da dependência de nutrição parenteral e diminuição da capacidade de alcançar o objetivo energético.²⁰

Um estudo realizado 2012, por um grupo de pesquisadores, observou que a ingestão de um percentual considerável da meta de energia prescrita, por via enteral, foi associada a melhora da sobrevida em 60 dias. Os autores consideraram que a otimização da terapia nutricional é o caminho para a melhora nos resultados clínicos de crianças criticamente doentes.²²

A avaliação precisa do gasto de energia e o fornecimento ideal de suporte nutricional deve ser um componente integral dos cuidados intensivos pediátricos.⁷ Desta forma, torna-se imprescindível conhecer os motivos que impossibilitam a oferta

adequada de energia para pacientes em UTIP, para poder identificá-los e projetar ações futuras de intervenção.

Esta tese está organizada em quatro capítulos. O capítulo I apresenta uma breve introdução, justificativa, objetivos e as referências sobre o tema proposto para a realização deste trabalho. O capítulo II apresenta um artigo de revisão intitulado “Oferta energética no paciente crítico em UTI pediátrica”. O capítulo III apresenta o artigo original intitulado “Barreiras para nutrição adequada em UTI Pediátrica”. O capítulo IV descreve as conclusões deste estudo.

2 JUSTIFICATIVA

O correto diagnóstico nutricional, obtido através da avaliação nutricional, proporciona melhores condições para a obtenção dos requerimentos nutricionais, especialmente quanto à energia necessária para a manutenção da saúde, evitando, assim, possíveis agravos.

Tão importante quanto às estimativas nutricionais de energia corretas, é a oferta energética recebida pelo paciente, ainda pouco explorada em estudos. O paciente crítico, por diversos fatores, muitas vezes não recebe a quantidade de energia referente às suas necessidades nutricionais básicas e até mesmo perdura por tempo desnecessário em jejum absoluto.

Devido à importância do recebimento da oferta energética adequada, se faz necessário conhecer as barreiras que dificultam a correta nutrição do paciente em uma UTIP, para identificar e explorar a realidade existente, possibilitando, assim, projetar futuras ações de intervenção.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Avaliar a oferta e a restrição energética dos pacientes internados em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP).

3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar os principais motivos que estão associados à restrição da oferta de energia.
 - Medir o tempo de restrição da oferta de energia e o tempo necessário para atingir as necessidades nutricionais de energia.
 - Relacionar a restrição da oferta de energia dos pacientes com sua principal disfunção orgânica.
 - Relacionar a restrição da oferta de energia com os seguintes desfechos: mortalidade, morbidade, uso de ventilação mecânica, uso de drogas vasoativas e desnutrição.
-

REFERÊNCIAS

1. Mehta NM, Corkins MR, Lyman B, Malone A, Goday PS, Carney LN, et al. Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2013;37:460-81.
 2. Mehta NM, Duggan CP. Nutritional deficiencies during critical illness. *Pediatr Clin North Am.* 2009;56:1143-60.
 3. Coss-Bu JA, Jefferson LS, Walding D, David Y, Smith EO, Klish WJ. Resting energy expenditure in children in a pediatric intensive care unit: comparison of Harris-Benedict and Talbot predictions with indirect calorimetry values. *Am J Clin Nutr.* 1998;67:74-80.
 4. Verhoeven JJ, Hazelzet JA, van der Voort E, Joosten KF. Comparison of measured and predicted energy expenditure in mechanically ventilated children. *Intensive Care Med.* 1998;24:464-8.
 5. Taylor RM, Cheeseman P, Preedy V, Baker AJ, Grimble G. Can energy expenditure be predicted in critically ill children? *Pediatr Crit Care Med.* 2003;4:176-80.
 6. Vazquez Martinez JL, Martinez-Romillo PD, Diez Sebastian J, Ruza Tarrío F. Predicted versus measured energy expenditure by continuous, online indirect calorimetry in ventilated, critically ill children during the early postinjury period. *Pediatr Crit Care Med.* 2004;5:19-27.
 7. Mehta NM, Bechard LJ, Leavitt K, Duggan C. Cumulative energy imbalance in the pediatric intensive care unit: role of targeted indirect calorimetry. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2009;33:336-44.
 8. Zaloga GP. Early enteral nutritional support improves outcome: hypothesis or fact? *Crit Care Med.* 1999;27:259-61.
 9. Chellis MJ, Sanders SV, Webster H, Dean JM, Jackson D. Early enteral feeding in the pediatric intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1996;20:71-3.
 10. Briassoulis G, Zavras N, Hatzis T. Malnutrition, nutritional indices, and early enteral feeding in critically ill children. *Nutrition.* 2001;17:548-57.
 11. Pollack MM, Ruttimann UE, Wiley JS. Nutritional depletions in critically ill children: associations with physiologic instability and increased quantity of care. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1985;9:309-313.
-

12. Pollack MM, Wiley JS, Holbrook PR. Early nutritional depletion in critically ill children. *Crit Care Med*. 1981;9:580.
 13. Cunningham JJ. Body composition and nutrition support in pediatrics: what to defend and how soon to begin. *Nutr Clin Pract*. 1995;10:177.
 14. Barton RG. Nutrition support in critical illness. *Nutr Clin Pract*. 1994;9:127.
 15. Cameron JW, Rosenthal A, Olson AD. Malnutrition in hospitalized children with congenital heart disease. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995;149:1098-102.
 16. Van der Kuip M, Oosterveld MJ, van Bokhorst-de van der Schueren MA, de Meer K, Lafeber HN, Gemke RJ. Nutritional support in 111 pediatric intensive care units: a European survey. *Intensive Care Med*. 2004;30:1807-13.
 17. Montejo JC. Enteral nutrition-related gastrointestinal complications in critically ill patients: a multicenter study. The Nutritional and Metabolic Working Group of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units. *Crit Care Med*. 1999;27:1447
 18. Adam S, Batson S. A study of problems associated with the delivery of enteral feed in critically ill patients in five ICUs in the UK. *Intens Care Med*. 1997;23:261
 19. McClave SA, Sexton LK, Spain DA, et al. Enteral tube feeding in the intensive care unit: factors impeding adequate delivery. *Crit Care Med*. 1999;27:1252
 20. Mehta NM, McAleer D, Hamilton S, Naples E, Leavitt K, Mitchell P, et al. Challenges to optimal enteral nutrition in a multidisciplinary pediatric intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2010;34:38-45.
 21. Rogers EJ, Gilbertson HR, Heine RG, Henning R. Barriers to adequate nutrition in critically ill children. *Nutrition*. 2003;19:865-8.
 22. Mehta NM, Bechard LJ, Cahill N, Wang M, Day A, Duggan CP, et al. Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children--an international multicenter cohort study*. *Crit Care Med*. 2012;40:2204-11.
-

CAPÍTULO II

ARTIGO DE REVISÃO

OFERTA ENERGÉTICA NO PACIENTE CRÍTICO EM UTI PEDIÁTRICA

*Publicado pela Revista PROTIPED (Programa de Atualização em Terapia Intensiva Pediátrica).

RESUMO

Este artigo visa, por meio de uma revisão de literatura, discorrer sobre as necessidades energéticas e as barreiras que podem prejudicar a oferta nutricional adequada para pacientes pediátricos internados em Unidades de Terapia Intensiva. Realizou-se uma busca nas bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE)*, *WEB OF SCIENCE*, *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, dissertações e livros. A nutrição adequada é fundamental para o restabelecimento dos pacientes internados em uma UTIP. A equação preditiva de Schofield parece ser um método útil para a obtenção das necessidades nutricionais de energia em crianças internadas em UTI Pediátrica, pois é de fácil utilização, não onerosa e baseada em estudo feito em crianças. O uso de fatores de correção permanece em discussão, entretanto, sabe-se que as necessidades energéticas aumentam em determinadas patologias e estados febris. As barreiras para o recebimento da oferta adequada de energia e nutrientes parece ser o maior desafio. Há a necessidade de uma abordagem multidisciplinar para que o paciente receba a adequada nutrição durante sua permanência e tenha uma evolução e alta favoráveis da UTIP.

Descritores: Necessidades nutricionais. Necessidade energética. Ingestão de energia. Unidades de Terapia Intensiva. Pediatria.

INTRODUÇÃO

Ainda não há padronizações para fins de manejo nutricional em Unidades de Terapia Intensiva Pediátricas (UTIP).¹⁻⁴ Pesquisas têm demonstrado os benefícios do início precoce da alimentação enteral em crianças criticamente doentes.⁵⁻⁷ O adequado suporte nutricional está associado com a melhora no quadro clínico, como menor número de infecções, diminuição do hipermetabolismo e menor permanência hospitalar.⁵

Tem-se observado barreiras para o recebimento da oferta adequada de nutrientes, decorrentes de quadros de disfunção intestinal, pausas para procedimentos e testes diagnósticos, além da recomendação de restrição na oferta de líquidos.⁸⁻¹⁰ Alguns autores constataram em um estudo realizado no ano de 2010, que mais de 50% das interrupções na dieta dos pacientes eram evitáveis.¹¹

O manejo nutricional adequado deve ser uma parte importante da prática de rotina na UTIP.¹² O início precoce da alimentação é particularmente importante em crianças pequenas, pois apresentam risco de depleção nutricional rápido, que pode levar à perda de massa muscular, dano nas funções vitais, cicatrização comprometida e diminuição da função imunológica.¹³⁻¹⁶

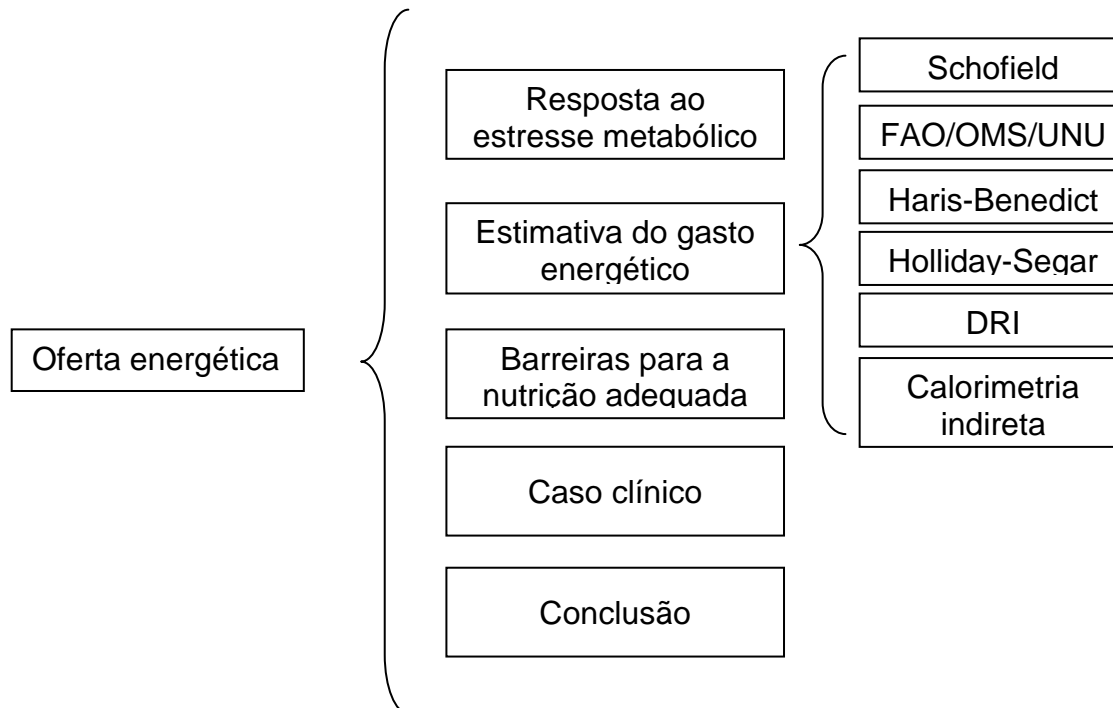
Neste artigo, serão abordadas as necessidades energéticas e as barreiras que podem prejudicar a oferta nutricional adequada para pacientes pediátricos internados em Unidades de Terapia Intensiva.

OBJETIVOS

Ao final do artigo, o leitor poderá:

- Aprender mais a respeito das necessidades nutricionais de energia dos pacientes internados em uma UTIP;
- Conhecer e aplicar os métodos mais utilizados para estabelecimento das necessidades energéticas em pacientes criticamente doentes;
- Identificar as barreiras mais comuns para adequada oferta de substrato nutricional a criança gravemente enferma.

ESQUEMA CONCEITUAL



OFERTA ENERGÉTICA NO PACIENTE CRÍTICO

Alguns fatores contribuem para os déficits nutricionais de energia durante o curso de uma internação: (1) crescente demanda secundária para a resposta ao estresse metabólico; (2) falha para estimar com precisão o gasto energético e (3) falha na entrega do substrato apropriado ao paciente.¹⁷

DEMANDA PARA A RESPOSTA AO ESTRESSE METABÓLICO

Algumas situações como o jejum, o estresse ocasionado durante o tratamento e a doença de base são fatores potenciais para o risco da desnutrição.

As doenças graves frequentemente resultam em alteração do metabolismo energético celular.^{18,19,20} Embora os mecanismos e as alterações sejam pouco conhecidos é evidente que o catabolismo de proteínas e disfunções mitocondriais com supressão metabólica possam ocorrer.¹⁹

O uso de fatores de correção da doença ainda permanece discutível.⁷ Entretanto, fatores como febre, ventilação mecânica e inatividade (no bloqueio neuromuscular) estão relacionados ao gasto de energia.^{3,21} Os valores de fatores de estresse de 20-30% são frequentemente aplicados em pacientes em estado crítico.²² O quadro 1 demonstra os fatores de correção para situações de estresse.^{23,24}

Quadro 1 - Fatores de correção para o estresse

Doença de base	Fator de correção
Sepse	1,3 a 1,6
Trauma leve a moderado	1,2 a 1,3
Trauma grave	1,5 a 1,7
Insuficiência cardíaca	1,15 a 1,25
Déficit crônico do crescimento	1,5 a 2,0
Queimadura (em relação à extensão)	1,2 a 1,3

Modificado de Saito H. *et al*, 1987; Sax HC, 1996.²³⁻²⁴

Não há uma padronização de valores de fator de estresse, especialmente em pediatria. Rotineiramente, de modo simplificado, adiciona-se ao gasto energético basal (GEB) o fator de estresse de 1,2 (em situações sem estresse fisiológico representativo) a 1,5 (casos de trauma ou sepse), sendo que o fator térmico, em vigência de febre, varia de 1,1 a 1,4.

ESTIMATIVA DO GASTO ENERGÉTICO

O estado nutricional, a idade, a doença de base e a condição metabólica são fundamentais para a estimativa das necessidades nutricionais de energia, especialmente em crianças criticamente doentes em vigência de um risco nutricional.

As metas de apoio nutricional para unidade de terapia intensiva (UTI) são de atenuar a perda da magra massa, evitar a progressão e/ou tratar a desnutrição e apoiar o paciente nutricionalmente para evitar a deterioração fisiológica.²⁵

O suporte nutricional é definido como o fornecimento de energia na forma de carboidrato, proteína e lipídio para proporcionar calorias e substrato para o metabolismo.²⁶

O adequado suporte nutricional em adultos está associado com a melhora nos resultados clínicos.⁵ Um estudo realizado no ano de 2005, em uma UTI adulta demonstrou que houve um aumento na incidência de infecções quando as quilocalorias ofertadas aos pacientes internados foram reduzidas.²⁷

A oferta energética precoce, especialmente em crianças pequenas é muito importante, pois as mesmas possuem uma taxa metabólica basal elevada e as reservas de energia são frequentemente limitadas nestas situações.^{13-16,28}

Um estudo realizado em 111 Unidades de Terapia Intensiva Pediátricas (UTIP) da Europa com o objetivo de saber quais os métodos empregados para estimar as necessidades nutricionais de energia, constatou que a maioria dos profissionais fazia uso do peso e idade (91%). Além deste método, mencionaram também, as equações preditivas (30%) e as aferições do gasto energético, principalmente usando um monitor metabólico de forma intermitente (17%). Quando mencionadas as equações preditivas, a mais utilizada foi a recomendada por Schofield (55%), seguida por Harris Benedict (42%) e outras equações (1%). Os fatores de correção relacionados ao estresse foram praticamente sempre aplicados quando utilizadas as equações preditivas, sendo os mais mencionados: tipo de doença (92%), temperatura corporal (63%) e atividade (46%).¹²

Não existem padronizações para fins de manejo nutricional de pacientes em UTIP. As recomendações nutricionais diárias tanto podem ser estimadas pelo peso, por equações preditivas ou serem avaliadas através da medição do gasto energético. As equações preditivas são amplamente usadas na definição clínica pediátrica e são baseadas em dados de gasto energético de indivíduos saudáveis, por isso apresentam limitações quando aplicadas em crianças criticamente doentes.¹⁻⁴

Entretanto, quando a criança não possui adicionais energéticos relacionados à patologia e está internada imobilizada ao leito, a opção mais adequada e não onerosa, para determinar o consumo de energia é a utilização do Gasto Energético Basal (GEB), pois a criança está, praticamente, em metabolismo basal.²⁹

O GEB é determinado por equações preditivas, sendo uma das mais conhecidas a de Schofield. A equação preditiva de Schofield foi publicada em 1985, sendo que os dados foram compilados de 2.362 bebês, crianças e adolescentes.³⁰ No quadro 2 pode ser visualizada a equação de Schofield para cálculo do GEB por faixa etária.

Quadro 2 - Determinação do GEB pelo método de Schofield

Sexo	Idade	Equação
Masculino	< 3 anos	$0,167 (P) + 15,17 (E) - 617,6$
	3 a 10 anos	$19,59 (P) + 1,303 (E) + 414,9$
	10 a 18 anos	$16,25 (P) + 1,372 (E) + 515,5$
Feminino	< 3 anos	$16,252 (P) + 10,232 (E) - 413,5$
	3 a 10 anos	$16,969 (P) + 1,618 (E) + 371,2$
	10 a 18 anos	$8,365 (P) + 4,65 (E) + 200$

P, peso em kg; E, estatura em cm. GEB, Gasto Energético Basal; Modificado de Schofield WN, 1985.³⁰

Hill *et al*, em 2010, publicaram um estudo realizado na Austrália, em 63 crianças e adolescentes com doença inflamatória intestinal, que avaliou o desempenho de quatro equações preditivas, sendo que a de Schofield demonstrou menor diferença entre a energia aferida por calorimetria indireta e a predita através da equação. Além disso, os pesquisadores concluíram que o método de Schofield deve ser empregado em pacientes pediátricos, principalmente quando a mensuração não pode ser obtida.³¹

Outra forma de se estabelecer o GEB para crianças é através da equação preditiva publicada em 1985, por especialistas da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), da Organização Mundial da Saúde (OMS) e da Universidade das Nações Unidas (UNU), a qual é composta pelas seguintes variáveis sexo, idade e peso. Torna-se um bom método a ser utilizado na falta dos dados referentes à estatura.³² No quadro 3 pode ser visualizada a equação da FAO/OMS/UNU para cálculo do GEB.

Quadro 3 - Determinação do GEB pelo método de FAO/OMS/UNU

Sexo	Idade	Equação
Masculino	< 3 anos	60,9 (P) – 54
	3 a 10 anos	22,7 (P) + 495
	10 a 18 anos	17,5 (P) + 651
Feminino	< 3 anos	61 (P) – 51
	3 a 10 anos	22,5 (P) + 499
	10 a 18 anos	12,2 (P) + 496

P, peso em kg. GEB, Gasto Energético Basal; Modificado de FAO/OMS/UNU, 1985.

Um estudo publicado em 2012, realizado em pacientes adultos internados em uma UTI da Austrália, que apresentavam sepse e encontravam-se em ventilação mecânica, analisou as equações preditivas de Schofield e de Harris-Benedict quando comparadas a calorimetria indireta e os pesquisadores observaram que na amostra estudada as duas equações apresentaram validade suficiente para o seu uso rotineiro na prática clínica.³³

O gasto energético basal também é estimado pela equação de Harris-Benedict utilizada para adultos, por isso tende a superestimar os valores em crianças menores de 6 anos ou com peso inferior a 25kg. Essa equação pode ser utilizada em crianças maiores e adolescentes.³⁴ A equação baseia-se no peso atual ou ajustado em kg, na altura em cm, idade e sexo do paciente. O quadro 4 apresenta a equação de Harris-Benedict.

Quadro 4 - Determinação do GEB pelo método de Harris-Benedict

Sexo	Equação
Masculino	$66,5 + (13,8 \times P) + (5,0 \times E) - (6,8 \times I)$
Feminino	$655,1 + (9,6 \times P) + (1,8 \times E) - (4,7 \times I)$

P, peso em kg; E, estatura em cm; I, idade em anos. GEB, Gasto Energético Basal; Modificado de Harris JA, Benedict FG, 1919.³⁵

O uso de fatores de correção da doença ainda é controverso.⁷ Por isso, estabelecer e conhecer a real necessidade energética é importante.¹²

Um método bastante difundido na prática clínica para o estabelecimento das necessidades nutricionais de energia é o de Holliday-Segar, publicado em 1957 e obtido através de um estudo realizado em crianças hospitalizadas. O mesmo baseia-se exclusivamente no peso.³⁶ O quadro 5 apresenta o método de Holliday-Segar.

Quadro 5 - Determinação das necessidades energéticas através do método de Holliday-Segar

Peso (kg)	Valor energético
0 – 10	100kcal/kg/dia
10 - 20	1000kcal/kg/dia + 50kcal para cada kg > 10kg
> 20	1500kcal/kg/dia + 20kcal para cada kg > 20kg

kcal, quilocaloria; kg, quilograma. Modificado de Holliday-Segar, 1957.³⁶

As necessidades de energia da criança e do adolescente também podem ser obtidas através da *Dietary Reference Intake (DRI)*, que são valores de referência por faixa etária para estimar a ingestão de nutrientes, para planejamento e análise de dietas de pessoas consideradas saudáveis, individualmente ou em grupo.^{29,37} A *DRI* foi estabelecida para os habitantes dos Estados Unidos e Canadá, sendo baseada em

populações saudias. No quadro 6 apresentamos os valores referentes as *DRI's* para energia.

Quadro 6 - Dietary Reference Intakes (DRI) para energia

Sexo	Idade	Kcal/dia
Masculino	0 - 6 meses	570
	7 - 12 meses	743
	1 - 2 anos	1046
	3 - 8 anos	1742
	9 - 13 anos	2279
	14 - 18 anos	3152
Feminino	0 - 6 meses	520
	7 - 12 meses	676
	1 - 2 anos	992
	3 - 8 anos	1642
	9 - 13 anos	2071
	14 - 18 anos	2368

Adaptado do *Institute of Medicine of the National Academies: Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids*. Washington, 2002.³⁸

Devido a complexidade dos casos, a *DRI* não é utilizada na prática clínica para estimar a oferta energética de pacientes criticamente doentes, pois ela é uma referência para crianças saudáveis e ativas. Entretanto, pode ser usada como um parâmetro de limite para o planejamento da oferta energética. A falha na estimativa das necessidades reais de energia, pode levar a prescrições errôneas das exigências nutricionais dos pacientes.^{12,17,39}

Um estudo realizado pelos autores e publicado através de uma dissertação de mestrado em 2011 constatou que do total de 475 internações realizadas no período em uma UTIP, apenas 78,3% dos pacientes internados atingiram o valor de oferta

energética através do GEB, pelo método de Schofield e que 36,6% só conseguiram após 5 dias de início da dieta ou nunca alcançaram. Em relação à DRI 51,8% atingiram o valor de oferta energética e 63,4% só conseguiram após 5 dias de dieta ou nunca alcançaram.⁴⁰

O efeito cumulativo das estimativas imprecisas e da entrega ineficiente podem resultar em significativos desequilíbrios calóricos com potencial para prejudicar os resultados.^{41,42}

Calorimetria indireta (CI) continua sendo o padrão-ouro para avaliação do gasto energético de repouso em pacientes hospitalizados.⁴³ Pode ser realizada no leito e mede o volume de oxigênio consumido (VO₂) e o volume de dióxido de carbono produzido (VCO₂). O quociente respiratório (QR), definido pela razão entre a VCO₂ e VO₂, é parcialmente determinado pela utilização de substrato pela criança. A subalimentação, que promove o uso de depósitos de gordura endógena, deve provocar uma diminuição do QR, enquanto superalimentação, que resulta na lipogênese, deve promover o aumento da QR. Um aumento do valor do QR em resposta a superalimentação tem sido associado com o aumento das demandas ventilatórias e da carga respiratória, podendo ser um indicador de tolerância respiratória reduzida devido ao excesso alimentar.⁴⁴

A CI pode ser utilizada em UTIP, devendo-se observar que nem todas unidades dispõem do calorímetro e que são necessários avaliadores experientes para a interpretação dos resultados, isto é, a limitação de recursos e falta de conhecimento disponíveis podem restringir a sua utilização.⁴⁵

A calorimetria indireta não é infalível e é preciso ter cuidado na interpretação dos resultados. Na ausência de calorimetria, recomenda-se a utilização de equações preditivas para estimar as necessidades energéticas.⁴⁶ A grande maioria dos centros europeus relatam o uso de equações estimadas para obtenção das necessidades de energia das crianças.¹²

Rogers *et al*, em 2003, comparando um grupo de 42 pacientes cardiopatas (pós-cirúrgicos) e não cardiopatas em uma UTIP da Austrália, encontraram que 52% dos

pacientes atingiram suas necessidades energéticas estimadas diárias durante internação, sendo que o período médio para receber a totalidade dos requerimentos era de 7 dias.⁴⁷

Por outro lado os leitores devem considerar a pouca evidência existente para apoiar ou negar a necessidade de fornecer nutrição para crianças gravemente doentes em uma UTIP durante a primeira semana de internação. Durante a doença crítica o metabolismo do corpo é alterado e a necessidade de calorias é reduzida. Há efeitos secundários conhecidos pelo excesso alimentar, como atraso para o desmame da ventilação mecânica, problemas hepáticos, e piora da inflamação. Um pequeno ensaio controlado randomizado realizado em pacientes pediátricos com 25% da superfície corporal queimada comparou a alimentação enteral inicial, dentro de 24 horas após a lesão com alimentação depois de pelo menos 48 horas, o estudo não mostrou diferença para nenhum dos resultados analisados.²⁶

A taxa metabólica basal mensurada em crianças criticamente doentes é frequentemente menor que a taxa metabólica basal predita durante a primeira semana de internação.^{48,49,50,51} Dados obtidos em um estudo realizado em adultos internados em uma UTI sugerem que os pacientes mais graves podem não se beneficiar do recebimento da totalidade de suas necessidades nutricionais, pois os pacientes que receberam mais de 81% de seus requerimentos, permaneceram por mais tempo internados na UTI, quando comparados aos que receberam quantidade inferior as suas necessidades. Segundo os autores, mais estudos devem ser realizados para corroborar este achado.⁵²

BARREIRAS PARA A NUTRIÇÃO ADEQUADA

Na primeira semana de internação em uma UTIP frequentemente os pacientes recebem menos que 60% do valor energético prescrito.^{44,53} As barreiras para a adequada ingestão nutricional em crianças criticamente doentes têm sido descritas em vários centros de todo mundo.⁴⁷

A privação calórica é prevalente e sua etiologia é multifatorial.⁴⁷ Estudos relatam que menos da metade dos pacientes internados em UTIP recebem substrato nutricional no primeiro dia de admissão.^{39,47}

A UTI é um ambiente complexo em que as intervenções de rotina e os procedimentos estão em constante conflito com a entrega adequada de nutrientes aos paciente.¹⁷

Mehta *et al*, em 2010, constataram que em uma amostra de 80 pacientes que faziam uso de nutrição enteral (NE), 58% das interrupções no recebimento da NE eram evitáveis, sendo associada com o aumento da dependência de nutrição parenteral e diminuição da capacidade de alcançar o objetivo energético. O jejum para procedimentos (intubação/extubação) e intolerância a nutrição enteral foram as razões mais comuns para interrupções prolongadas.¹¹

Algumas intervenções visando a otimização da entrega da nutrição enteral devem ser concebidas após examinar as barreiras existentes, dirigidas principalmente a indivíduos de alto risco que são mais susceptíveis ao benefício de tais intervenções.¹⁷

A oferta de nutrição pode ser interrompida por vários motivos, por exemplo, altos volumes residuais, deslocamento do tubo enteral, procedimentos médicos e de enfermagem, testes diagnósticos de rotina, risco de síndrome de realimentação, dieta hipocalórica e intolerância alimentar.^{10,54}

Um estudo avaliou porque os pacientes cardiopatas (pós-cirúrgicos) e não cardiopatas internados em uma UTIP não alcançavam o seu consumo pleno de energia, sendo que a maior barreira observada para atingir as necessidades de energia era a restrição do volume de fluidos. Em menor grau observaram a influência da interrupção da alimentação por procedimentos e intolerância gastrointestinal.⁴⁷

Estudo realizado nas UTIP da Irlanda e do Reino Unido, publicado em 2012, avaliou os conhecimentos atuais dos profissionais de saúde e as práticas de nutrição enteral aplicadas nas unidades e constatou que os fatores que contribuem para entrega de energia reduzida incluem: política de restrição de fluidos (60%), a criança ser "muito doente" para receber o substrato nutricional (17%), paciente cirúrgico em pós-operatório

(16%), a equipe de enfermagem ser demasiadamente lenta ao iniciar a alimentação do paciente (7%), procedimentos que exigem jejum frequente (7%) e a instabilidade hemodinâmica (7%). O que constituía um nível "aceitável" de volume residual gástrico variou entre os entrevistados, porém mostrou-se importante na decisão de ambos para: parar a nutrição enteral e determinar a tolerância alimentar, sendo similar para toda equipe.⁵⁵

Neste mesmo estudo houve uma percepção pelos entrevistados que dois grupos de crianças gravemente doentes recebiam menor fornecimento de energia: as com alterações cardíacas (77,6%) e em pós-operatório de cirurgia abdominal (61,5%). Uma série de contraindicações para nutrição enteral foram mencionadas, sendo a principal a suspeita de enterocolite necrotizante (88%), seguida por pós-operatório de cirurgia abdominal (46%), aumento do lactato no soro (11%) e no pós-operatório de coarctação da aorta (11%). Em todas equipes o maior motivo referido para suspender a nutrição enteral foi quando havia suspeita de enterocolite necrotizante (66%), seguido por aumento do volume gástrico (32%) ou sangramento gastrointestinal (29%). Os três principais sinais utilizados para determinar a tolerância alimentar foram a quantidade de volume gástrico, ausência de vômito, seguido de nenhuma distensão abdominal e ruídos intestinais.⁵⁵

Um estudo realizado no ano de 2010 em uma UTIP demonstrou que apenas 47% dos pacientes recebiam nutrição enteral, sendo que 55% dos pacientes recebiam menos da metade de suas necessidades calóricas estimadas. As principais razões para o recebimento de volumes reduzidos de alimentação enteral foram: restrição de líquidos (23%) e espera para a extubação (21%). O tempo médio de interrupção da alimentação foi de 8,9 horas (1-21 horas), sendo em média 10 horas para disfunção respiratória; 7 horas para disfunção cardíaca; 8 horas para outras alterações e 2,5 horas para paciente cirúrgico. As principais razões citadas para paralisação da oferta da nutrição foram extubação (55%), fisioterapia (15%) e outras causas diversas, como tomografia computadorizada ou para procedimentos.⁵⁶

Em 2012 foi publicado um estudo realizado em uma UTIP do Texas e os pesquisadores observaram que em 60% dos pacientes a oferta energética era

inadequada.⁵⁷ Os pesquisadores de um estudo multicêntrico realizado em UTIP, publicado também no ano de 2012, constataram que a nutrição enteral foi interrompida em média, pelo menos por 2 dias em 71% dos pacientes.⁵⁸

Uma lista realizada a priori pelos autores com 475 pacientes indicou as principais barreiras para o recebimento da adequada oferta energética em uma UTIP, sendo elas: disfunção intestinal (diarreia, distensão abdominal e vômito), intubação e extubação, testes diagnósticos, exames laboratoriais, restrição na oferta de líquidos e/ou fluídos, procedimentos ao leito, procedimentos cirúrgicos, tubo enteral deslocado ou com mau funcionamento ou obstruído ou troca de tubo, restrição dos volumes residuais (por aumento do resíduo gástrico), procedimentos de enfermagem, paciente muito crítico para receber o substrato nutricional (instabilidade hemodinâmica), paciente cirúrgico em pós-operatório, procedimento de fisioterapia e recusa da dieta.

Há uma necessidade de uma abordagem multidisciplinar destinada a superar as barreiras na oferta para permitir que os objetivos da adequada nutrição sejam atendidos em UTIP.⁵⁹

CONCLUSÃO

A nutrição adequada como fonte de calorias e nutrientes, aliada a correta oferta e seguimento do recebimento do substrato nutricional são fundamentais para evolução favorável em qualquer situação, principalmente tratando-se de pacientes críticos internados em uma UTIP.

O estabelecimento das necessidades nutricionais de energia é parte importantíssima para a melhora e/ou manutenção das condições de saúde, especialmente da criança, mas ainda controverso, dada a possibilidade de métodos e as reações do organismo frente ao substrato. A calorimetria indireta é considerada o “padrão-ouro”, entretanto, devido ao seu alto custo e a necessidade de avaliadores treinados, acaba sendo de difícil utilização na prática clínica diária. As equações preditivas que estabelecem o GEB são consideradas bons métodos, dada a facilidade do uso, necessitando-se apenas dos dados de peso, estatura, sexo e idade do paciente e também não é onerosa. Dentre as equações a mais indicada para a faixa etária pediátrica é a de Schofield, a qual foi baseada em estudo realizado em crianças. Na prática clínica o GEB tem sido estabelecido através da equação preditiva de Schofield, sendo o método de escolha em UTIP.

O uso de fatores de estresse aliados ao GEB permanece em discussão. Ainda existem poucos estudos publicados e não há uma padronização específica de valores. Entretanto, sabe-se que determinadas patologias e o estado febril levam a um processo catabólico, havendo então, a necessidade de uma oferta energética maior para suprir essa demanda.

As barreiras para o recebimento da oferta adequada de nutrientes e energia parece ser o maior desafio. A dificuldade inicial e de seguimento, cessado através das pausas na oferta de energia são salientados em alguns estudos e evidenciados nestes por profissionais inclusive. Como barreiras não destacam-se apenas alterações gastrointestinais ou existência de volume residual gástrico, mas pausas para procedimentos de rotina e cirúrgicos, testes diagnósticos entre outros, algumas com

duração de 8-9 horas. Existe a necessidade de uma abordagem multidisciplinar para que o paciente receba a adequada nutrição durante sua permanência, evitando possíveis condições deletérias e conseqüentemente, tenha uma evolução e alta favoráveis da UTIP.

REFERÊNCIAS

1. Coss-Bu JA, Jefferson LS, Walding D, David Y, Smith EO, Klish WJ. Resting energy expenditure in children in a pediatric intensive care unit: comparison of Harris-Benedict and Talbot predictions with indirect calorimetry values. *Am J Clin Nutr.* 1998;67:74-80.
 2. Verhoeven JJ, Hazelzet JA, van der Voort E, Joosten KF. Comparison of measured and predicted energy expenditure in mechanically ventilated children. *Intensive Care Med.* 1998;24:464-8.
 3. Taylor RM, Cheeseman P, Preedy V, Baker AJ, Grimble G. Can energy expenditure be predicted in critically ill children? *Pediatr Crit Care Med.* 2003;4:176-80.
 4. Vazquez Martinez JL, Martinez-Romillo PD, Diez Sebastian J, Ruza Tarrío F. Predicted versus measured energy expenditure by continuous, online indirect calorimetry in ventilated, critically ill children during the early postinjury period. *Pediatr Crit Care Med.* 2004;5:19-27.
 5. Zaloga GP. Early enteral nutritional support improves outcome: hypothesis or fact? *Crit Care Med.* 1999;27:259-61.
 6. Chellis MJ, Sanders SV, Webster H, Dean JM, Jackson D. Early enteral feeding in the pediatric intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1996;20:71-3.
 7. Briassoulis G, Zavras N, Hatzis T. Malnutrition, nutritional indices, and early enteral feeding in critically ill children. *Nutrition.* 2001;17:548-57.
 8. Montejo JC. Enteral nutrition-related gastrointestinal complications in critically ill patients: a multicenter study. The Nutritional and Metabolic Working Group of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units. *Crit Care Med.* 1999;27:1447.
 9. Adam S, Batson S. A study of problems associated with the delivery of enteral feed in critically ill patients in five ICUs in the UK. *Intens Care Med.* 1997;23:261.
 10. McClave SA, Sexton LK, Spain DA, et al. Enteral tube feeding in the intensive care unit: factors impeding adequate delivery. *Crit Care Med.* 1999;27:1252.
 11. Mehta NM, McAleer D, Hamilton S, Naples E, Leavitt K, Mitchell P, et al. Challenges to optimal enteral nutrition in a multidisciplinary pediatric intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2010;34:38-45.
-

12. Van der Kuip M, Oosterveld MJ, van Bokhorst-de van der Schueren MA, de Meer K, Lafeber HN, Gemke RJ. Nutritional support in 111 pediatric intensive care units: a European survey. *Intensive Care Med.* 2004;30:1807-13.
 13. Pollack MM, Wiley JS, Holbrook PR. Early nutritional depletion in critically ill children. *Crit Care Med.* 1981;9:580.
 14. Pollack MM, Ruttimann UE, Wiley JS. Nutritional depletions in critically ill children: associations with physiologic instability and increased quantity of care. *JPEN.* 1985;9:309.
 15. Cunningham JJ. Body composition and nutrition support in pediatrics: what to defend and how soon to begin. *Nutr Clin Pract.* 1995;10:177.
 16. Barton RG. Nutrition support in critical illness. *Nutr Clin Pract.* 1994;9:127.
 17. Mehta NM, Duggan CP. Nutritional deficiencies during critical illness. *Pediatr Clin North Am.* 2009;56:1143-60.
 18. Fink MP. Cytopathic hypoxia: Mitochondrial dysfunction as mechanism contributing to organ dysfunction in sepsis. *Critical Care Clinics* 2001;17:219–37.
 19. Joffe AR. Critical care medicine: major changes in dogma of the past decade. *Journal of Intensive Care Medicine* 2001;16:177–92.
 20. Protti A, Singer M. Bench to bedside review: potential strategies to protect or reverse mitochondrial dysfunction in sepsis-induced organ failure. *Critical Care* 2006;10(228): 1–7.
 21. Vernon DD, Witte MK. Effect of neuromuscular blockade on oxygen consumption and energy expenditure in sedated, mechanically ventilated children. *Crit Care Med.* 2000;28:1569-71.
 22. Barak N, Wall-Alonso E, Sitrin MD. Evaluation of stress factors and body weight adjustments currently used to estimate energy expenditure in hospitalized patients. *J Parenter Enteral Nutr* 2002;26(4):231–8.
 23. Saito H, Trocki O, Alexander JW, Kopcha R, Heyd T, Joffe SN. The effect of route of nutrient administration on nutritional state, catabolic hormone secretion, and gut mucosal integrity after burn injury. *JPEN* 1987; 11:1-7.
 24. Sax HC. Early nutritional support in critical illness is important. *Crit Care Clin* 1996; 12:661-7.
-

25. 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(suppl 1): SA1-SA138.
 26. Joffe A, Anton N, Lequier L, Vandermeer B, Tjosvold L, Larsen B, et al. Nutritional support for critically ill children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009(2):CD005144.
 27. Villet S, Chiolero RL, Bollmann MD, Revelly JP, Cayeux R N MC, Delarue J, Berger MM. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clin Nutr.* 2005;24:502-509.
 28. Cameron JW, Rosenthal A, Olson AD. Malnutrition in hospitalized children with congenital heart disease. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1995;149:1098-102.
 29. Vitolo MR. Práticas Alimentares na Infância. In: Vitolo MR. *Nutrição da gestação a adolescência.* Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores; 2003. p.127-172.
 30. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr.* 1985;39:5-41.
 31. Hill RJ, Lewindon PJ, Withers GD, Connor FL, Ee LC, Cleghorn GJ, et al. Ability of commonly used prediction equations to predict resting energy expenditure in children with inflammatory bowel disease. *Inflamm Bowel Dis.* 2010; 17(7):1587-93.
 32. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1985;724:1-206.
 33. Subramaniam A, McPhee M, Nagappan R. Predicting energy expenditure in sepsis: Harris-Benedict and Schofield equations versus the Weir derivation. *Critical care and resuscitation : journal of the Australasian Academy of Critical Care Medicine.* 2012;14(3):202-10.
 34. Delgado AF, Falcao MC, Carrazza FR. Princípios do suporte nutricional em pediatria. *Jornal de pediatria.* 2000;76 Suppl 3:S330-8.
 35. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Washington: Carnegie Institute of Washington, 1919. (CIW publication nº 279.)
 36. Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. *Pediatrics.* 1957 May;19(5):823-32.
 37. Marchioni DML, Slater B, Fisberg RM. Aplicação das Dietary Reference Intakes na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos. *Rev. Nutr.* 2004;17:207-16.
 38. Fray CD, Johnson RK. Energia. In: Mahan LK, Escott-Stump S. *Alimentos, nutrição & dietoterapia.* 11 ed. São Paulo: Roca; 2005. p.20-33.
-

39. 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;9:297-303.
 40. Cabral DD. Perfil nutricional e a relação com o estado de saúde em uma UTI pediátrica. [Dissertação]. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2011.
 41. Mehta NM, Bechard LJ, Leavitt K, et al. Cumulative energy imbalance in the pediatric intensive care unit: role of targeted indirect calorimetry. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009;33(3):336–44.
 42. Mehta NM, Bechard LJ, Leavitt K, et al. Severe weight loss and hypermetabolic paroxysmal dysautonomia following hypoxic ischemic brain injury: the role of indirect calorimetry in the intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2008; 32(3):281–4.
 43. Boullata J, Williams J, Cottrell F, Hudson L, Compher C. Accurate determination of energy needs in hospitalized patients. *Journal of the American Dietetic Association*. 2007;107(3):393-401.
 44. de Neef M, Geukers VG, Dral A, et al. Nutritional goals, prescription and delivery in a pediatric intensive care unit. *Clin Nutr* 2008;27(1):65–71.
 45. McClave SA, Lowen CC, Kleber MJ, et al. Clinical use of the respiratory quotient obtained from indirect calorimetry. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2003;27(1):21–6.
 46. Walker RN, Heuberger RA. Predictive equations for energy needs for the critically ill. *Respiratory care*. 2009;54(4):509-21.
 47. Rogers EJ, Gilbertson HR, Heine RG, Henning R. Barriers to adequate nutrition in critically ill children. *Nutrition*. 2003;19:865-8.
 48. Briassoulis G, Venkataraman S, Thompson AE. Energy expenditure in critically ill children. *Crit Care Med*. 2000;28:1166-72.
 49. Avitzur Y, Singer P, Dagan O, Kozler E, Abramovitch D, Dinari G, et al. Resting energy expenditure in children with cyanotic and noncyanotic congenital heart disease before and after open heart surgery. *JPEN. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 2003;27:47–51.
 50. Framson CM, LeLeiko NS, Dallal GE, Roubenoff R, Snelling LK, Dwyer JT. Energy expenditure in critically ill children. *Pediatric Critical Care Medicine* 2007;8:264–7.
-

-
51. Oosterveld MJ, Kuip MV, Meer KD, Greef HJ, Gemke RJ. Energy expenditure and balance following pediatric intensive care unit admission: a longitudinal study of critically ill children. *Pediatric Critical Care Medicine* 2006; 7(2):147–53.
 52. Hise ME, Halterman K, Gajewski BJ, Parkhurst M, Moncure M, Brown JC. Feeding practices of severely ill intensive care unit patients: an evaluation of energy sources and clinical outcomes. *Journal of the American Dietetic Association*. 2007;107(3):458-65.
 53. Taylor RM, Preedy VR, Baker AJ, et al. Nutritional support in critically ill children. *Clin Nutr* 2003;22(4):365–9.
 54. Walker RN, Heuberger RA. Predictive equations for energy needs for the critically ill. *Respiratory care*. 2009;54(4):509-21.
 55. Tume L, Carter B, Latten L. A UK and Irish survey of enteral nutrition practices in paediatric intensive care units. *The British journal of nutrition*. 2012:1-19.
 56. Tume L, Latten L, Darbyshire A. An evaluation of enteral feeding practices in critically ill children. *Nursing in critical care*. 2010;15(6):291-9.
 57. Kyle UG, Jaimon N, Coss-Bu JA. Nutrition Support in Critically Ill Children: Underdelivery of Energy and Protein Compared with Current Recommendations. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2012.
 58. Mehta NM, Bechard LJ, Cahill N, Wang M, Day A, Duggan CP, et al. Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children--an international multicenter cohort study*. *Critical care medicine*. 2012;40(7):2204-11.
 59. Skillman HE, Mehta NM. Nutrition therapy in the critically ill child. *Current opinion in critical care*. 2012;18(2):192-8.
-

CAPÍTULO III

ARTIGO ORIGINAL

BARREIRAS PARA NUTRIÇÃO ADEQUADA EM UTI PEDIÁTRICA

* O artigo será submetido à Revista *Pediatric Critical Care Medicine*.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a oferta e a restrição energética dos pacientes internados em uma UTIP.

Delineamento: Estudo de coorte prospectivo descritivo observacional.

Local: Realizado em uma UTIP de um Hospital Universitário.

Pacientes: Todos os pacientes admitidos na UTIP de 01/09/2009 a 31/08/2010. Alguns dados complementares foram coletados nos prontuários dos pacientes no Serviço de Arquivo Médico.

Intervenções: A oferta energética recebida foi comparada ao Gasto Energético Basal (GEB) e também foram avaliadas as restrições na oferta energética dos pacientes, através da análise do período Sem Oferta Energética Inicial e das Pausas na Oferta Energética, assim como o motivo das mesmas. Desfechos como a mortalidade, desnutrição, gravidade, disfunções orgânicas, tempo de internação, de uso de ventilação mecânica, drogas vasoativas e adequação da oferta energética foram avaliados.

Principais Resultados e Mensurações: A amostra foi constituída de 475 internações. Internaram Sem Oferta Energética Inicial 97,5% pacientes. Destes 55,2% iniciaram nas primeiras 24 horas. A cirurgia (35%), quadro clínico crítico (30%) e exames (21%) na admissão foram os principais responsáveis pela não introdução da oferta energética inicial. O PIM₂>6, doença aguda, infecção, disfunção hematológica, gastrointestinal e renal, SDMO na admissão, ventilação mecânica, drogas vasoativas e os pacientes que tiveram internação prolongada estão associados a um tempo maior para o início da nutrição. Houveram um total de 379 pausas na oferta energética durante a internação em 175 pacientes. Destes, 91% atingiram o GEB até a alta, demorando de 24 a 502 horas. A disfunção gastrointestinal (89%), intubação/extubação (71%) e restrição hídrica (31%) durante a internação, foram os principais responsáveis pelas Pausas na Oferta Energética. Os pacientes menores de um ano, desnutridos, PIM₂>6, pacientes clínicos,

com infecção, com disfunção respiratória e hepática, com SDMO, que utilizaram ventilação mecânica, drogas vasoativas e os que tiveram internação prolongada estão associados a um número maior de pausas. A internação prolongada e a ventilação mecânica estão associadas de forma independente com a demora para o início da oferta energética (maior que 38 horas) e com a presença de pausas na dieta. Atingiram o GEB 79% dos pacientes, 4% atingiram apenas depois do 5º dia, sendo do total 75% considerados em oferta energética adequada e 25% em oferta energética inadequada. Pacientes com PIM2>6, com disfunção respiratória, hepática e hematológica, com SDMO, que utilizaram drogas vasoativas e que foram a óbito atingiram menos a oferta energética adequada durante a internação.

Conclusões: A maioria dos pacientes internou Sem Oferta Energética Inicial. Destes, apenas 55,2% iniciaram sua nutrição nas primeiras 24 horas. A cirurgia, o quadro clínico crítico e a necessidade de realizar exames na admissão foram os principais responsáveis pela não introdução da oferta energética inicial nos pacientes. A disfunção gastrointestinal, a intubação/extubação e a restrição hídrica durante a internação, foram os principais responsáveis pelas pausas na oferta energética. A internação prolongada e o uso da ventilação mecânica estão associados de forma independente com a demora para o início da oferta energética e com a presença de pausa alimentar.

Palavras-chave: Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica. Suporte Nutricional. Doença crítica. Ingestão de energia. Necessidade Energética. Pediatria

ABSTRACT

Objective: Assess the offer and the energy restriction of patients hospitalized in a PICU.

Design: Descriptive study of prospective observational cohort.

Setting: Performed in a PICU of a University Hospital.

Patients: All patients admitted to the PICU from 01/09/2009 to 31/08/2010. Some additional data were collected from medical records of patients in Service Medical Records.

Interventions: The energy offer was received compared to Basal Energy Expenditure (BEE) and restrictions were also evaluated in the energy offer of patients, by analyzing the period No Initial Offer Energy and Pauses in Energy Offer, as well as the reason for the same. Outcomes such as mortality, malnutrition, severity, organ dysfunction, length of hospitalization, mechanical ventilation, vasoactive drugs and adequacy of energy offer were evaluated.

Measurements and Main Results: The sample consisted of 475 admissions. Interned No Initial Offer Energy 97.5% patients. 55.2% of these initiated within the first 24 hours. The surgery (35%), critical clinical condition (30%) and examination (21%) on admission were not primarily responsible for introducing the initial energy offer. The PIM2> 6, acute illness, infection, hematologic, gastrointestinal, and renal dysfunction, MODS on admission, mechanical ventilation, vasoactive drugs and patients who had prolonged hospitalization are associated with an increased time to onset of nutrition. There were a total of 379 Pauses in Energy Offer during hospitalization in 175 patients. Of these, 91% reached the BEE to discharge, taking 24-502 hours. The gastrointestinal dysfunction (89%), intubation/extubation (71%) and fluid restriction (31%) during hospitalization, were primarily responsible for Pauses in the Energy Offer. The patients under one year, malnourished, PIM2> 6, clinical patients with infection with respiratory and liver dysfunction with MODS, who used mechanical ventilation, vasoactive drugs and those who had prolonged hospitalization are associated with a greater number of pauses.

Prolonged hospitalization and mechanical ventilation are independently associated with delay to the beginning of the energy offer (greater than 38 hours) and the presence of pauses in the diet. BEE reached 79% of patients, 4% achieved only after the 5th day, being 75% of the total considered adequate energy offer and 25% in inadequate energy offer. PIM2 patients with >6, respiratory, hepatic and hematologic dysfunction, with MODS, who used vasoactive drugs and who died reached less adequate energy offer during hospitalization.

Conclusions: The Majority of patients hospitalized No Initial Offer Energy . Of these, only 55.2% started their nutrition in the first 24 hours. The surgery, critical clinical condition and the need to perform tests on admission were not primarily responsible for introducing the initial energy supply for patients. The gastrointestinal dysfunction, intubation/extubation and fluid restriction during hospitalization, were primarily responsible for pauses in the energy offer. Prolonged hospitalization and the use of mechanical ventilation are independently associated with delay to the start of the energy offer and with the presence of food pauses.

Key Words: Pediatric Intensive Care Units. Nutritional Support. Critical illness. Energy intake. Energy Requirements. Pediatrics.

INTRODUÇÃO

Os pacientes gravemente doentes possuem alto risco de adquirir deficiências nutricionais (1). Pacientes pediátricos podem apresentar risco de morbidade e mortalidade por deficiências nutricionais, acumuladas durante a permanência em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP). Uma diversidade de barreiras impede a entrega da nutrição adequada em uma UTIP, resultando em falha ou atraso no alcance de metas nutricionais (2,3).

O suporte nutricional para crianças gravemente doentes internadas em UTIP é muito importante (4), sendo relacionado a melhora no quadro clínico, com menor número de infecções, diminuição do hipermetabolismo e menor permanência hospitalar (5). A oferta da nutrição enteral (NE) está associada com melhores resultados em pacientes criticamente doentes (6).

As condições relacionadas à doença crítica, como cirurgias simultâneas, procedimentos e instabilidade fisiológica podem prejudicar a oferta da terapia nutricional nestes pacientes (2,7-9). Alguns estudos têm demonstrado barreiras para o recebimento da oferta adequada de nutrientes, decorrentes de quadros de disfunção intestinal, pausas para procedimentos e testes diagnósticos, além da recomendação de restrição na oferta de líquidos (10-12). Em um estudo realizado no ano de 2010, alguns pesquisadores constataram que, mais de 50% das interrupções na dieta dos pacientes eram evitáveis (2)

Apesar da importância da nutrição para os pacientes em UTIP, o tempo prolongado para o início da dieta (13-15) e as interrupções frequentes e muitas vezes

evitáveis da mesma (13,16-18), podem resultar em grandes déficits nutricionais ao longo da internação (8). A oferta precoce da nutrição adequada pode melhorar as condições nutricionais e reduzir a ocorrência da desnutrição (14,15,19), especialmente em crianças pequenas criticamente doentes, que possuem uma taxa metabólica basal elevada, sendo que nestas condições, as reservas de energia são frequentemente limitadas (7, 20-23).

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a oferta e a restrição energética dos pacientes internados em uma UTIP, assim como, identificar os principais motivos que estão associados a restrição da oferta de energia, medir o tempo de restrição da oferta de energia e o tempo necessário para atingir as necessidades nutricionais de energia e relacioná-la com os seguintes desfechos: principal disfunção orgânica, mortalidade, morbidade, uso de ventilação mecânica, uso de drogas vasoativas e desnutrição.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos e local da pesquisa

Trata-se de um estudo de coorte prospectivo descritivo observacional. A pesquisa foi realizada de 01 de setembro de 2009 a 31 de agosto de 2010 nos pacientes admitidos na UTIP de um hospital universitário. A unidade é composta por 12 leitos e admite pacientes com idade entre 29 dias a 18 anos. Alguns dados complementares foram coletados nos prontuários dos pacientes no Serviço de Arquivo Médico (SAME). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição.

Todos os pacientes foram acompanhados até sua alta da unidade ou óbito. Foram incluídos na pesquisa os pacientes de 29 dias a 18 anos, internados na UTIP durante o período do estudo e que apresentaram os critérios descritos por Pollack *et al* em 1988 (24): (a) permanência na UTIP por mais de oito horas; (b) em caso de óbito, um período de internação igual ou superior a quatro horas. Foram critérios de exclusão: (a) pacientes que fosse impossível a mensuração da estatura; (b) aqueles em que algum dado antropométrico não fosse obtido; (c) pacientes de longa permanência na UTIP (acima de 90 dias).

Os dados foram coletados e registrados diariamente, conforme a admissão e a alta dos pacientes e armazenados em um Banco de Dados.

Variáveis de admissão

Os dados demográficos foram coletados na admissão do paciente. Assim como, os dados referentes ao tipo de leito, identificado como previdenciário para pacientes conveniados no Sistema Único de Saúde (SUS) e convênios para outros convênios e pacientes particulares; tipo de internação, considerado como sendo clínico ou cirúrgico.

As presenças de disfunções orgânicas foram avaliadas. A partir do diagnóstico de admissão os pacientes foram classificados conforme sua principal disfunção orgânica (respiratória, neurológica, cardíaca, hematológica, hepática, gastrointestinal e renal), e na ausência de disfunção orgânica (paciente monitor). A Síndrome de Disfunção Múltipla de Órgãos (SDMO) foi determinada pelo episódio simultâneo de disfunção em dois ou mais órgãos. A definição de disfunção orgânica foi adaptada da “*International Pediatric Sepsis Consensus Conference*” de 2005, publicada por Goldstein e colaboradores (25).

Os pacientes foram estratificados em com infecção ou sem infecção. A infecção foi definida de acordo com os critérios do “*International Pediatric Sepsis Consensus Conference*” de 2005, publicada por Goldstein e colaboradores (25). O tipo de doença foi estabelecido no momento da admissão do paciente, sendo classificado como possuindo doença aguda ou crônica. A gravidade foi medida pelo resultado do escore *Paediatric Index of Mortality (PIM2)*, sendo que os resultados foram estratificados em risco de mortalidade medido pelo PIM2, acima ou abaixo de 6% ($PIM2 < 6$ e $PIM2 > 6$).

Os dados antropométricos (peso e estatura) dos pacientes foram coletados e transferidos para o *software WHO Anthro 3.1.0* (0 a 5 anos) e *WHO AnthroPlus 1.0.2*

(maiores de 5 a 19 anos), onde foi realizada a análise do estado nutricional dos indivíduos. O índice de massa corporal para idade (IMC/I) foi eleito como indicador para a avaliação do estado nutricional dos pacientes, sendo expresso em escore Z e as curvas da Organização Mundial da Saúde (OMS) foram usadas como padrão de referência (26,27). Os pontos de corte utilizados seguiram a Norma Técnica de Classificação do estado nutricional do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) para crianças e adolescentes (28). Para fins de estratificação, o estado nutricional foi subdividido como segue: em $Z < -2$ para desnutridos (magreza e magreza acentuada) e em $Z \geq -2$ para não desnutridos (eutrofia, risco de sobrepeso, sobrepeso, obesidade e obesidade grave).

Variáveis de desfecho

A causa da alta foi considerada por melhora clínica ou óbito. Para avaliação do tempo de internação, considerou-se a diferença em horas da admissão e da alta ou do óbito. O uso de ventilação mecânica e de drogas vasoativas foi verificado diariamente. O tempo de uso de ambos foi considerado através da diferença em horas do início e do fim da utilização. As presenças de disfunções orgânicas e de SDMO foram também avaliadas durante a internação (25).

Oferta energética - Para fins de classificação da restrição da oferta energética, considerou-se como **Sem Oferta Energética Inicial (SOEI)** quando o paciente não recebia nada por via oral, enteral e parenteral no momento da admissão na unidade (classicamente nada por via oral – NPO, sem nutrição parenteral total NPT). Considerou-se **Pausas na Oferta Energética (POE)** quando o paciente não recebia

nada por via oral, enteral e parenteral devido a interrupções durante a internação (classicamente pausa na dieta). O período SOEI foi estratificado em maior ou menor que 38 horas, que corresponde ao percentil 75% do intervalo interquartil (IIQ) do período SOEI da amostra. Não considerou-se para fins de cálculo o soro de reidratação e a diluição de medicamentos.

O motivo da restrição da oferta energética foi estratificado em disfunção gastrointestinal (vômitos, distensão abdominal, diarreia, tubo enteral deslocado), intubação e extubação, exames (testes diagnósticos, exames laboratoriais), restrição de líquidos (restrição de líquidos e fluídos e de volumes residuais, por aumento do resíduo gástrico), procedimentos (procedimentos: ao leito, de enfermagem, de fisioterapia e período de uso de ventilação mecânica não invasiva), paciente muito crítico (disfunções orgânicas em estado grave e instabilidade hemodinâmica), cirúrgicos (paciente em pré e pós-operatório) e causa não especificada.

Para o estabelecimento das necessidades nutricionais de energia do paciente, optou-se pela equação preditiva que estabelece o Gasto Energético Basal (GEB), criada por Schofield (29). Considerou-se que o paciente atingiu suas necessidades nutricionais de energia quando oferta energética (em Kcal/dia) foi $\geq 90\%$ dos requerimentos em relação ao GEB ou quando o paciente recebia dieta normal para a idade (30).

Para fins de estratificação, quanto ao alcance da oferta energética, considerou-se como **oferta energética adequada**, quando, durante a internação, o paciente alcançou sua necessidade de energia preconizada pelo GEB até o 5º dia. Considerou-

se **oferta energética inadequada**, quando, durante a internação, o paciente nunca atingiu sua necessidade de energia preconizada pelo GEB ou a atingiu somente após o 5º dia de internação. Considerou-se, desta forma todo o período de admissão do paciente na UTIP, contemplando o período SOEI, começo da oferta energética e POE, quando realizadas. Os pontos de corte para oferta energética foram estabelecidos pelos autores, de acordo com sua experiência clínica.

Os dados referentes à restrição e a oferta energética (em kcal/d), foram verificados diariamente nos prontuários e confirmados em um banco de dados *online* do Serviço de Nutrição e Dietética do Hospital pela pesquisadora. O tempo de restrição da oferta energética foi considerado em horas. O cálculo foi realizado através da diferença entre horário do início e do fim. A oferta energética recebida pelo paciente foi analisada até sua alta, ou em casos de longa permanência na unidade, avaliou-se até 30 dias de internação.

Análise estatística

Para o cálculo do tamanho da amostra, por tratar-se de um estudo de censo de um ano, cujo poder pode ser calculado a partir dos desfechos no período, tomou-se como base uma população média de 400 pacientes internados na UTIP. Calculou-se o tamanho da amostra, com o nível de significância de 5%. Estimou-se para uma relação 3:1 (oferta energética adequada/oferta energética inadequada), 388 pacientes: 291 oferta energética adequada e 97 oferta energética inadequada, com um poder de 80% para avaliar a diferença entre as amostras.

Os dados numéricos foram expressos em valor absoluto e em percentual. A análise descritiva utilizou a média, o desvio padrão, a mediana e o IIQ. O teste qui-quadrado foi utilizado para comparar as variáveis estratificadas e as variáveis contínuas (assimétricas), o teste de Mann–Whitney e o teste de Kolmogorov-Smirnov. A relação de independência entre as variáveis foi avaliada utilizando a análise de regressão logística multinomial. Considerando sua Razão de Chance (RC), intervalo de confiança e significância estatística de $p < 0,05$. A análise dos dados foi feita através do programa *IBM Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS Statistics 20)*.

RESULTADOS

Descrição da coorte

Durante o período do estudo internaram 491 crianças e adolescentes. Destes pacientes 15 não preenchiam os critérios de admissão e um foi excluído, totalizando 16 que não fizeram parte da pesquisa. Oito (50%) possuíam menos de 29 dias de idade, 5 (31%) permaneceram internados na UTIP menos que 8 horas, 2 (13%) foram a óbito em um período inferior a 4 horas e 1 (6%) paciente foi excluído, pois permaneceu internado por um período prolongado (acima de 90 dias). A amostra foi constituída de 475 internações de 377 pacientes. Destas, 315 (84%) tiveram apenas uma internação, 42 (11%) duas internações e 20 (5%) internaram três vezes ou mais. Não houve perda na pesquisa.

Os principais motivos de internação foram disfunção respiratória (268-56%), neurológica (146-31%) e cardiovascular (97-20%).

Início da Nutrição

Internaram SOEI 463 (97,5%) pacientes. O tempo levado para o início da nutrição variou de 0 a 190 horas. Destes 262 (55,2%) iniciaram nas primeiras 24 horas e os demais 213 (44,8%) entre 24 e 190 horas. A mediana foi de 23 horas (IIQ 12, 38). Na tabela 1 são apresentados os principais diagnósticos do momento da admissão já estratificados, com o início da oferta energética em tempo maior ou menor que 38 horas.

Tabela 1 – Oferta Energética Inicial

	Total (n=475)		SOEI< 38h (n=357)		SOEI> 38h (n=118)		p
Idade < 1 ano	189	40%	138	39%	51	43%	0,380
Masculino	284	60%	205	57%	79	67%	0,067
Desnutrido	101	21%	73	20%	28	24%	0,450
PIM > 6	85	18%	56	15,7%	29	24,6%	0,029*
Previdenciário	330	69%	244	68%	86	73%	0,354
Paciente Clínico	303	64%	234	66%	69	58%	0,166
Doença aguda	242	51%	172	48%	70	59%	0,036*
Infecção	190	40%	131	37%	59	50%	0,011*
Disfunção orgânica							
• Cardíaca	97	20%	75	21%	22	19%	0,581
• Respiratória	268	56%	198	55%	70	59%	0,464
• Neurológica	146	31%	105	29%	41	35%	0,276
• Hepática	12	3%	8	2%	4	3%	0,491
• Hematológica	39	8%	24	7%	15	13%	0,040*
• Gastrointestinal	66	14%	38	11%	28	24%	<0,001*
• Renal	26	5%	15	4%	11	9%	0,034*
SDMO	148	31%	95	27%	53	45%	<0,001*
Ventilação	207	44%	138	39%	69	59%	<0,001*
Drogas Vasoativas	159	34%	106	30%	53	45%	0,020*
Tempo Internação >7d	149	31%	95	27%	54	46%	<0,001*
Óbito	23	5%	12	3%	11	9%	0,090

SOEI, Sem Oferta Energética Inicial; PIM, *Paediatric Index of Mortality*; SDMO, Síndrome de Disfunção Múltipla de Órgãos; d, dias.

Observa-se que, pacientes com risco de mortalidade medido pelo PIM2 acima de 6, que internam por doença aguda, com infecção e com disfunção hematológica, gastrointestinal ou renal já na admissão, bem como, com SDMO estão associados a um tempo mais prolongado de início da nutrição. Assim como, os pacientes que utilizaram ventilação mecânica e drogas vasoativas (em qualquer momento da internação) e os que tiveram internação prolongada também apresentaram um atraso na oferta energética inicial de mais de 38 horas.

Entretanto, quando incluímos estas variáveis em uma regressão logística multinomial, encontramos uma associação independente entre o período SOEI maior que 38 horas em somente quatro variáveis: doença aguda (RC 1,675; IC 95% 1,049-2,672; $p=0,031$), disfunção gastrointestinal (RC 3,178; IC 95% 1,704-5,926; $p<0,001$), internação prolongada (RC 2,090; IC 95% 1,188-3,679; $p=0,011$) e uso de ventilação mecânica (RC 1,860; IC 95% 1,038-3,334; $p=0,037$). Os principais motivos para o período SOEI estão representados na figura 1.

Pode-se observar que, alguns pacientes tiveram mais de um motivo para permanecer SOEI. A cirurgia, quadro clínico crítico e necessidade de realizar exames na admissão foram os principais responsáveis pela não introdução da oferta energética inicial. Apenas 2,5% dos pacientes internaram recebendo nutrição oral ou parenteral.

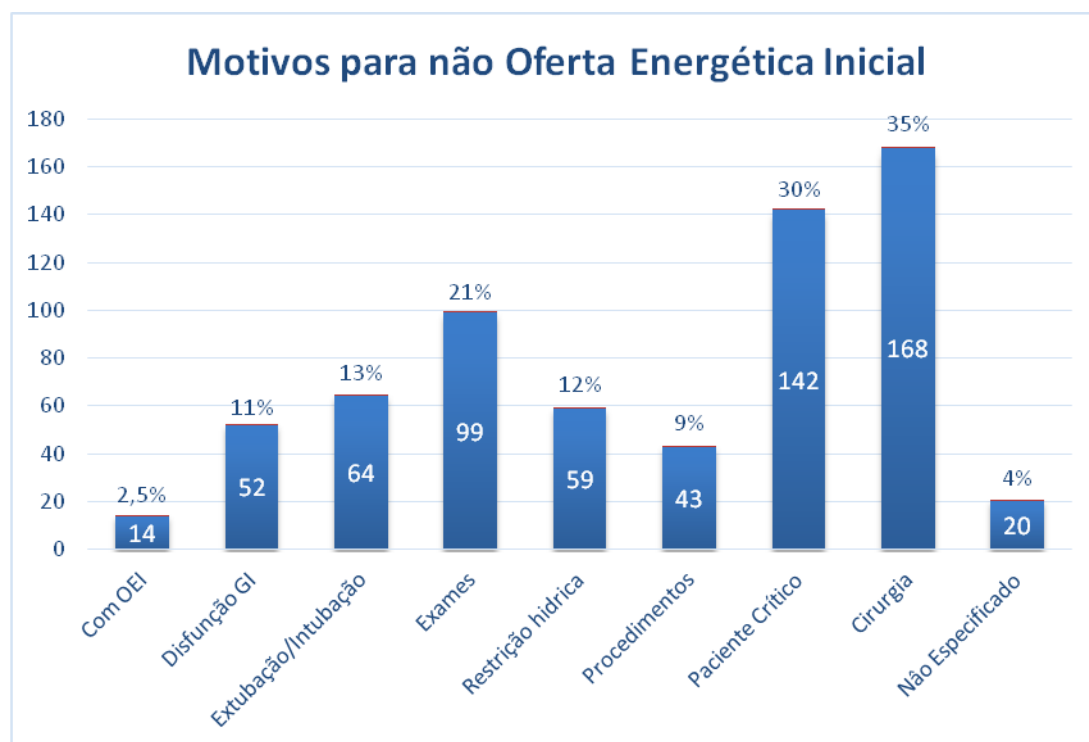


Figura 1 - Motivos para a não Oferta Energética Inicial

OEI, Oferta Energética Inicial; GI, gastrointestinal.

Frequência e causas de interrupções da nutrição

Após o início da nutrição, ocorreu um total de 379 pausas na oferta energética em 175 pacientes, levando uma média de $2,5 \pm 2,0$ interrupções. Destes 175 pacientes que realizaram de 1 a 15 pausas na dieta durante a internação, 159 (91%) atingiram o GEB até a alta, demorando de 24 a 502 horas, em média 96 ± 64 horas, mediana de 86 horas (IIQ 50-119 horas). Os 536 motivos das pausas na dieta estão apresentados na figura 2.

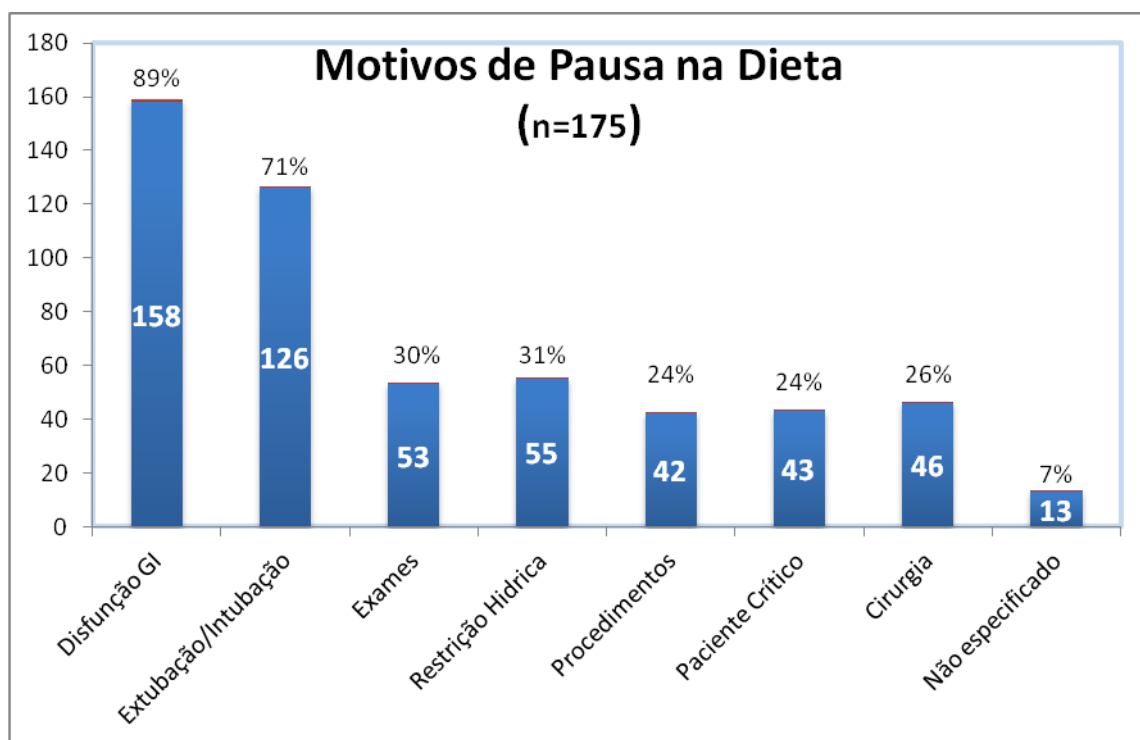


Figura 2 - Motivos de pausas na dieta

GI, gastrointestinal.

Observa-se que alguns pacientes tiveram mais de um motivo para pausa na dieta. A disfunção gastrointestinal, intubação/extubação e restrição hídrica durante a internação, foram os principais responsáveis pelas interrupções na oferta energética. Na tabela 2 são apresentadas as principais variáveis estudadas, estratificadas para o período com ou sem pausas na dieta.

Tabela 2 – Pausas na dieta

	Total (n=475)		Com Pausa (n=175)		Sem Pausa (n=300)		p
Idade < 1 ano	189	40%	92	53%	97	32%	<0,001*
Masculino	284	60%	112	64%	172	57%	0,153
Desnutrido	101	21%	47	27%	54	18%	0,023*
PIM > 6	85	18%	47	27%	38	13%	<0,001*
Previdenciário	330	69%	125	71%	205	68%	0,480
Paciente Clínico	303	64%	136	78%	167	56%	<0,001*
Doença aguda	242	51%	89	51%	153	51%	0,976
Infecção	190	40%	104	59%	86	29%	<0,001*
Disfunção orgânica							
• Cardíaca	126	27%	48	27%	78	26%	0,734
• Respiratória	307	65%	146	83%	161	54%	<0,001*
• Neurológica	175	37%	68	39%	107	36%	0,487
• Hepática	24	5%	15	9%	9	3%	0,007*
• Hematológica	65	14%	29	17%	36	12%	0,162
• Gastrointestinal	96	20%	31	18%	65	22%	0,301
• Renal	47	10%	20	11%	27	9%	0,393
SDMO	221	47%	93	53%	128	43%	0,027*
Ventilação	207	44%	138	79%	69	23%	<0,001*
Drogas Vasoativas	159	33%	112	64%	47	16%	<0,001*
Tempo Internação >7d	149	31%	123	70%	26	9%	<0,001*
Óbito	23	5%	12	7%	11	4%	0,118

PIM, *Paediatric Index of Mortality*; SDMO, Síndrome de Disfunção Múltipla de Órgãos; d, dias.

Os pacientes menores de 1 ano, desnutridos, com risco de mortalidade medido pelo PIM2 acima de 6, pacientes clínicos, com infecção, com disfunção respiratória e hepática durante a internação, bem como, com SDMO estão associados a um número maior de pausas. Assim como, os pacientes que utilizaram ventilação mecânica e drogas vasoativas e os que tiveram internação prolongada também apresentaram um número maior de pausas durante a internação. Entretanto, quando incluímos as variáveis em uma regressão logística multinomial, encontramos uma associação independente para a realização de pausas na dieta em apenas duas variáveis: internação prolongada (RC 11,295; IC 95% 6,206-20,558; $p < 0,001$) e uso de ventilação mecânica (RC 5,623; IC 95% 2,924-10,634; $p = 0,037$).

Oferta Energética

Os 376 (79%) pacientes que atingiram o GEB levaram em média 72 ± 51 horas para atingir sua recomendação energética. Do total, 357 (75%) foram considerados como em oferta energética adequada. Os que só atingiram o GEB depois do quinto dia, 19 (4%) pacientes e os 99 (21%) que nunca atingiram o GEB, foram considerados em oferta energética inadequada. Não houve uma associação independente entre oferta energética inadequada e qualquer uma destas variáveis quando incluídas em uma regressão logística multinomial. Na tabela 3 são apresentadas as principais variáveis estudadas, estratificadas quanto à oferta energética.

Tabela 3 – Oferta energética

	Total (n=475)		OE Adequada (n=357)		OE Inadequada (n=118)		p
Idade < 1 ano	189	40%	127	38%	62	44%	0,260
Masculino	284	60%	200	60%	84	59%	0,854
Desnutrido	101	21%	65	20%	36	25%	0,155
PIM > 6	85	18%	48	14%	37	26%	0,002*
Previdenciário	330	69%	239	72%	91	64%	0,096
Paciente Clínico	303	64%	214	64%	89	63%	0,742
Doença aguda	242	51%	163	49%	79	56%	0,182
Infecção	190	40%	134	40%	56	39%	0,870
Disfunção orgânica							
• Cardíaca	126	27%	84	25%	42	30%	0,325
• Respiratória	307	65%	203	61%	104	73%	0,010*
• Neurológica	175	37%	116	35%	59	42%	0,165
• Hepática	24	5%	11	3%	13	9%	0,008*
• Hematológica	65	14%	38	11%	27	19%	0,027*
• Gastrointestinal	96	20%	60	18%	36	25%	0,068
• Renal	47	10%	30	9%	17	12%	0,322
SDMO	221	47%	142	43%	79	56%	0,009*
Ventilação	207	44%	140	42%	67	47%	0,301
Drogas Vasoativas	159	33%	102	31%	57	40%	0,044*
Tempo Internação >7d	149	31%	107	32%	42	305	0,583
Óbito	23	5%	8	2%	15	11%	<0,001*

OE, Oferta Energética; PIM, *Paediatric Index of Mortality*; SDMO, Síndrome de Disfunção Múltipla de Órgãos; d, dias.

Pacientes com risco de mortalidade medido pelo PIM2 acima de 6, com disfunção respiratória, hepática e hematológica, com SDMO, assim como, pacientes que utilizaram drogas vasoativas e foram a óbito atingiram menos a oferta energética adequada durante a internação. A tabela 4 apresenta algumas características da amostra, estratificada para a oferta energética adequada e inadequada.

Tabela 4 – Características dos pacientes segundo a oferta energética

	Total (n=475)		OE Adequada (n=357)		OE Inadequada (n=118)			P
	N	n	md	IIQ	n	md	IIQ	
Idade	475	333	24,9	6,2-75,3	142	18,5	6,0-78,7	0,793
PIM2	475	333	1,0%	0,4%-2,6%	142	1,7%	0,5%-6,6%	0,010*
Tempo de internação	475	333	113,0	65,3-195,8	142	77,9	39,8-211,9	0,003*
Tempo de ventilação	207	140	110,0	42,0-186,0	67	91,9	44,1-189,0	0,737
Tempo de drogas vasoativas	159	102	79,0	43,0-148,5	57	118,0	49,1-185,5	0,087
Tempo SOEI	475	333	21,5	11,1-31,9	142	27,4	14,0-50,2	<0,001*
Tempo para GEB	475	333	53,0	38,0-77,8	142	77,9	39,8-142,0	<0,001*
Número de Pausas	175	129	2,0	1,0-3,0	46	2,0	1,0-3,0	0,451
Motivo Pausas	175	129	2,0	1,0-4,0	46	2,5	1,0-4,3	0,450
Tempo de Pausas	175	129	27,0	13,0-50,0	46	35,5	20,0-61,3	0,090

md; Mediana; IIQ; Intervalo interquartil; PIM, *Paediatric Index of Mortality*; SOEI, Sem Oferta Energética Inicial; GEB; Gasto Energético Basal.

Pode-se observar que pacientes com PIM2 mais elevado, com maior tempo de internação, tempo SOEI e tempo para atingir o GEB prolongados, estão associados a uma oferta energética inadequada.

DISCUSSÃO

Neste estudo analisamos as barreiras para a nutrição adequada em uma UTIP, enfatizando a restrição energética e os principais motivos que estão associados a mesma, assim como, o tempo necessário para atingir as necessidades nutricionais de energia, relacionados a principal disfunção orgânica, mortalidade, morbidade, uso de ventilação mecânica, uso de drogas vasoativas e desnutrição. Este tema se torna muito relevante considerando que muitos pacientes não atingem seus requerimentos de energia em uma UTIP, por diversos motivos, sendo muitos deles evitáveis (2,3).

Avaliando o motivo da admissão dos pacientes, constatou-se que as principais disfunções orgânicas observadas foram respiratórias, neurológicas e cardíacas, três achados comuns em estudos de prevalência em UTIP (31-34). Em relação aos dados gerais da admissão, pode-se observar que a maior parte dos pacientes internou uma única vez, sendo sua maioria composta por pacientes previdenciários, clínicos e do sexo masculino. Os dados não foram muito diferentes dos achados de pesquisas anteriores realizadas em 2002, 2010 e 2011 na mesma UTIP (34,35,36).

Em nosso estudo internaram SOEI 463 (97,5%) pacientes. Keehn *et al* (2013), em seu estudo, observaram que dos 100 pacientes avaliados, 42% permaneceram sem qualquer forma de nutrição durante a sua admissão na UTIP (37). Em nosso estudo, observamos também, que mais de 50% dos pacientes tiveram início de sua nutrição nas primeiras 24 horas. Resultados similares foram apresentados no estudo de Taylor *et al* (2003), onde foi observado que 59% dos pacientes iniciaram sua nutrição nas primeiras 24 horas após admissão (16). No estudo de Keehn *et al* (2013) foi observada

uma média de 22,8 horas após a admissão para o início da nutrição e 65% dos pacientes começaram a receber sua nutrição nas primeiras 24 horas após a admissão (37). Mehta *et al* (2010), encontraram em seu estudo uma média de início para a oferta energética de 24 horas, resultados próximos aos nossos achados (2). Logo a permanência em torno de 24 horas SOEI, pelos mais variados motivos, parece ser uma prática universal nas UTI pediátricas.

Observou-se que, pacientes com maior risco de mortalidade (considerando um PIM2 acima de 6), que internam por doença aguda, com infecção e com disfunção hematológica, gastrointestinal ou renal já na admissão, bem como, com SDMO estão associados a um tempo mais prolongado de início da nutrição. Assim como, os pacientes que utilizaram ventilação mecânica e drogas vasoativas (em qualquer momento da internação) e os que tiveram internação prolongada também apresentaram um atraso na oferta energética inicial de mais de 38 horas. A doença aguda, disfunção gastrointestinal, internação prolongada e uso de ventilação mecânica foram associados de forma independente ao período SOEI maior que 38 horas. Keehn *et al* (2013), em seu estudo, constataram que, houve diferença nos tempos de início da dieta dos pacientes com valores do escore PRISM III baixos (<6). Entretanto, o escore de gravidade utilizado não foi correlacionado com o percentual de tempo de permanência sem terapia nutricional (37).

Destaca-se em nosso estudo, que alguns pacientes tiveram mais de um motivo para permanecer SOEI. A Cirurgia, quadro clínico crítico e necessidades de realizar exames na admissão, foram os principais responsáveis pela não introdução da oferta

energética. Há pouca literatura disponível sobre a duração ideal do jejum para o período pré e pós-cirúrgicos em UTIP, o qual contribui muitas vezes por um longo tempo sem oferta de nutrição para os pacientes, e o mesmo pode não ser necessário (37). Uma pesquisa recente das equipes médicas de várias UTIP descobriu que havia uma variação considerável entre a duração necessária do jejum para procedimentos entre os hospitais (38).

Estudos tem constatado que o tempo para o início da terapia nutricional em UTIP tem sido desnecessariamente prolongado (2,17). Hamilton *et al* (2014) implementaram em seu estudo um protocolo para nutrição enteral (algoritmo) e observaram que o mesmo melhorou consideravelmente a oferta da nutrição enteral e reduziu a dependência de nutrição parenteral em crianças criticamente doentes. A meta de ingestão de energia foi alcançada mais cedo e em uma proporção maior de pacientes (39). Apesar da falta de claras recomendações de início da oferta energética baseadas em evidências para esta população de pacientes, tem sido sugerido que o início da alimentação seja feito dentro das primeiras 24 horas, sempre que possível para melhorar a ingestão calórica e o balanço energético (17). A melhora dos resultados dos pacientes pode ser esperada quando déficits calóricos são minimizados (37).

Os pacientes que realizaram pausas na dieta durante a internação demoraram em média 96 ± 64 horas para atingirem suas necessidades nutricionais de energia. Após o início da nutrição, cerca de 1/3 dos 475 pacientes realizaram de 1 a 15 pausas na dieta, com uma média de $2,5\pm 2,0$ interrupções durante a internação, em um total de 379 pausas. Um estudo de Keehn *et al*, realizado no ano de 2013, identificou um total de 118 pausas na dieta de 100 pacientes, sendo a nutrição interrompida $1,2\pm 2,0$ vezes por

paciente (37). Um estudo de Mehta *et al*, realizado no ano de 2010 constatou que a nutrição enteral foi interrompida em 24 (30%) pacientes, com uma média de $3,7 \pm 3,1$ vezes por paciente (intervalo 1-13), para um total de 88 episódios nesta coorte. Destes 88 episódios de interrupção da nutrição enteral, 51 (58%) foram consideradas como evitáveis. As interrupções evitáveis da nutrição enteral foram associadas a um aumento de até 3 vezes no uso de nutrição parenteral e um significativo atraso em atingir os objetivos calóricos (2).

Alguns pacientes tiveram mais de um motivo para pausa na dieta em nosso estudo. A disfunção gastrointestinal, intubação/extubação e restrição hídrica durante a internação, foram os principais responsáveis pelas interrupções na oferta energética. Em um estudo realizado por Rogers *et al* (2003), procedimentos (cirúrgico, teste diagnóstico e extubação) e intolerância gastrointestinal foram reportados em 62% e 57% dos pacientes, respectivamente, com uma duração média de 1 dia (3). Na pesquisa de Taylor *et al* (2003) foram identificadas tentativas de extubação, cirurgia e a necessidade de tomografia computadorizada como as principais razões para alimentação enteral ser interrompida (16). Mehta *et al* (2010), observaram em seu estudo que as principais barreiras para a oferta energética eram as pausas prolongadas para procedimentos e a intolerância à nutrição enteral (2). No estudo de Keehn *et al* (2013), as interrupções devido à cirurgia e extubação planejada duraram muito mais tempo do que todos os outros motivos de pausa (37).

Em nosso estudo observa-se que, pacientes menores de 1 ano, desnutridos, com risco de mortalidade medido pelo PIM2 acima de 6, pacientes clínicos, com infecção e com disfunção respiratória e hepática durante a internação, bem como, com

SDMO estão associados a um número maior de pausas. Assim como, os pacientes que utilizaram ventilação mecânica e drogas vasoativas e os que tiveram internação prolongada também apresentaram um número maior de pausas durante a internação. Destaca-se, ainda, que a internação prolongada e a ventilação mecânica estão associadas de forma independente com demora para o início da oferta energética (maior que 38 horas) e com a presença de pausa alimentar. Achados semelhantes foram encontrados, no estudo de Mehta *et al*, onde os pacientes que tiveram interrupções na sua nutrição eram mais jovens, utilizaram mais ventilação mecânica e tiveram internação prolongada na UTIP. Neste mesmo estudo, encontrou-se o percentual do escore PRISM associado às interrupções na nutrição (2).

Ao avaliar a oferta energética, constatou-se, através dos achados, que pacientes com risco de mortalidade medido pelo PIM2 acima de 6, com disfunção respiratória, hepática e hematológica, com SDMO, assim como, pacientes que utilizaram drogas vasoativas e foram a óbito atingiram menos a oferta energética adequada durante a internação. Entretanto, não houve uma associação independente entre oferta energética inadequada e qualquer uma destas variáveis. Observou-se ainda que, a mediana dos pacientes com PIM2 mais alto, com tempo de internação prolongada, tempo SOEI e tempo para atingir o GEB longos estão associados a um tempo maior de oferta energética inadequada. O efeito cumulativo das estimativas imprecisas e da entrega ineficiente de energia podem resultar em significativos desequilíbrios calóricos com potencial para prejudicar os resultados (40,41).

Os pacientes estudados levaram em média 72 ± 51 horas para atingir sua recomendação energética, correspondendo a 79% da amostra, destes 4% atingiram

apenas depois do quinto de oferta energética. Do total, 75% foram considerados em oferta energética adequada e 25% foram considerados em oferta energética inadequada. Achado próximo ao encontrado por Neef *et al*, em 2008, em uma UTIP, onde observaram que a maioria dos 84 pacientes atingiram sua meta calórica no 5º dia de permanência na unidade (42). Rogers *et al*, em 2003, comparando um grupo de 42 pacientes cardiopatas (pós-cirúrgicos) e não cardiopatas em uma UTIP da Austrália, encontraram que 52% dos pacientes atingiram suas necessidades energéticas estimadas diárias durante internação, sendo que o período médio para receber a totalidade dos requerimentos foi de 7 dias (3). Na primeira semana de internação em uma UTIP frequentemente os pacientes recebem menos que 60% do valor energético prescrito (16,42). A UTI é um ambiente complexo em que as intervenções de rotina e os procedimentos estão em constante conflito com a entrega adequada de nutrientes aos pacientes (40).

Algumas limitações deste estudo relacionam-se ao fato de que crianças criticamente doentes, devido as distintas patologias, possam necessitar de uma avaliação da oferta energética mais criteriosa, levando em consideração as particularidades de cada caso, podendo ser um elemento confuso, sendo que o comum em todas é a gravidade. Outra limitação seria a própria coleta de dados, em relação ao período de início da oferta energética e as interrupções na dieta, pois estas foram realizadas de forma retrospectiva, mas há de se considerar também, que de forma prospectiva poderia influenciar no manejo dos pacientes.

CONCLUSÕES

A maioria dos pacientes internou Sem Oferta Energética Inicial. Destes, apenas 55,2% iniciaram sua nutrição nas primeiras 24 horas. A cirurgia, o quadro clínico crítico e a necessidade de realizar exames na admissão foram os principais responsáveis pela não introdução da oferta energética inicial nos pacientes. A disfunção gastrointestinal, a intubação/extubação e a restrição hídrica durante a internação, foram os principais responsáveis pelas pausas na oferta energética. A internação prolongada e o uso da ventilação mecânica estão associados de forma independente com a demora para o início da oferta energética (maior que 38 horas) e com a presença de pausa alimentar.

REFERÊNCIAS

- 1 Kyle UG, Jaimon N, Coss-Bu JA. Nutrition support in critically ill children: underdelivery of energy and protein compared with current recommendations. *J Acad Nutr Diet.* 2012;112:1987-92.
 - 2 Mehta NM, McAleer D, Hamilton S, et al. Challenges to optimal enteral nutrition in a multidisciplinary pediatric intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2010;34:38-45.
 - 3 Rogers EJ, Gilbertson HR, Heine RG, Henning R. Barriers to adequate nutrition in critically ill children. *Nutrition.* 2003;19:865-8.
 - 4 Mehta NM, Corkins MR, Lyman B, Malone A, Goday PS, Carney LN, et al. Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2013;37:460-81.
 - 5 Zaloga GP. Early enteral nutritional support improves outcome: hypothesis or fact? *Crit Care Med.* 1999;27:259-61.
 - 6 Martinez EE, Bechard LJ, Mehta NM. Nutrition algorithms and bedside nutrient delivery practices in pediatric intensive care units: an international multicenter cohort study. *Nutr Clin Pract.* 2014;29:360-7.
 - 7 Pollack MM, Ruttimann EU, Wiley JS, et al. Nutritional depletions in critically ill children: associations with physiologic instability and increased quantity of care. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1985;9:309-313.
 - 8 Passier RH, Davies AR, Ridley E, McClure J, Murphy D, Scheinkestel CD. Periprocedural cessation of nutrition in the intensive care unit: opportunities for improvement. *Intensive Care Med.* 2013;39:1221-1226.
 - 9 Irving SY, Simone SD, Hicks FW, Verger JT. Nutrition for the critically ill child: enteral and parenteral support. *AACN Clin Issues.* 2000;11:541-558.
 - 10 Montejo JC. Enteral nutrition-related gastrointestinal complications in critically ill patients: a multicenter study. The Nutritional and Metabolic Working Group of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units. *Crit Care Med.* 1999;27:1447.
 - 11 Adam S, Batson S. A study of problems associated with the delivery of enteral feed in critically ill patients in five ICUs in the UK. *Intens Care Med.* 1997;23:261.
-

- 12 McClave SA, Sexton LK, Spain DA, et al. Enteral tube feeding in the intensive care unit: factors impeding adequate delivery. *Crit Care Med*. 1999;27:1252.
 - 13 Tume L, Latten L, Darbyshire A. An evaluation of enteral feeding practices in critically ill children. *Nurs Crit Care*. 2010;16:291-299.
 - 14 Briassoulis G, Zavras N, Hatzis T. Malnutrition, nutritional indices, and early enteral feeding in critically ill children. *Nutrition*. 2001;17:548-557.
 - 15 Larsen BM, Goonewardene LA, Field CJ, et al. Low energy intakes are associated with adverse outcomes in infants after open heart surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2013;37:254-260.
 - 16 Taylor RM, Preedy VR, Baker AJ, Grimble G. Nutritional support in critically ill children. *Clin Nutr*. 2003;22:365-369.
 - 17 Mehta NM. Approach to enteral feeding in the PICU. *Nutr Clin Pract*. 2009;24:377-387.
 - 18 Franklin GA, McClave SA, Hurt RT, et al. Physician-delivered malnutrition: why do patients receive nothing by mouth or a clear liquid diet in a university hospital setting? *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2011;35:337-342.
 - 19 Briassoulis G, Tsorva A, Zavras N, Hatzis T. Influence of an aggressive early enteral nutrition protocol on nitrogen balance in critically ill children. *J Nutr Biochem*. 2002;13:560.
 - 20 Pollack MM, Wiley JS, Holbrook PR. Early nutritional depletion in critically ill children. *Crit Care Med*. 1981;9:580.
 - 21 Cunningham JJ. Body composition and nutrition support in pediatrics: what to defend and how soon to begin. *Nutr Clin Pract*. 1995;10:177.
 - 22 Barton RG. Nutrition support in critical illness. *Nutr Clin Pract*. 1994;9:127.
 - 23 Cameron JW, Rosenthal A, Olson AD. Malnutrition in hospitalized children with congenital heart disease. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995;149:1098-102.
 - 24 Pollack MM, Ruttimann UE, Getson PR. Pediatric risk of mortality (PRISM) score. *Crit Care Med*. 1988;16:1110-6.
 - 25 Goldstein B, Giroir B, Randolph A. International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6: 2-8.
-

-
- 26 WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006.
 - 27 Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85:660-7.
 - 28 Ministério da Saúde, CGPAN. Incorporação da curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde de 2006 e 2007 no SISVAN. [capturado em 2009 Set 12]. Disponível em: http://nutricao.saude.gov.br/sisvan.php?conteudo=curvas_cresc_oms.
 - 29 Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr.* 1985;39:5-41.
 - 30 McClave SA, Lowen CC, Kleber MJ, Nicholson JF, Jimmerson SC, McConnell JW, et al. Are patients fed appropriately according to their caloric requirements? *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1998;22:375-81.
 - 31 Martha VF, Garcia PC, Piva JP, Einloft PR, Bruno F, Rampon V. Comparação entre dois escores de prognóstico (PRISM e PIM) em unidade de terapia intensiva pediátrica *J Pediatr (Rio J).* 2005;81:259-64.
 - 32 Leteurtre S, Duhamel A, Grandbastien B, Proulx F, Cotting J, Gottesman R, et al. Daily estimation of the severity of multiple organ dysfunction syndrome in critically ill children. *CMAJ.* 2010;182:1181-7.
 - 33 Typpo KV, Petersen NJ, Hallman DM, Markovitz BP, Mariscalco MM. Day 1 multiple organ dysfunction syndrome is associated with poor functional outcome and mortality in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med.* 2009;10:562-70.
 - 34 Cabral DDC. Perfil nutricional e a relação com o estado de saúde uma UTI pediátrica. [Dissertação]. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2011.
 - 35 Einloft PR, Garcia PC, Piva JP, Bruno F, Kipper DJ, Fiori RM. Perfil epidemiológico de dezesseis anos de uma unidade de terapia intensiva pediátrica. *Rev Saude Publica.* 2002; 36:728-33.
 - 36 Garcia PC, Eulmesekian P, Branco RG, Perez A, Sffoglia A, Olivero L, et al. External validation of the paediatric logistic organ dysfunction score. *Intensive Care Med.* 2010;36:116-22.
-

-
- 37 Keehn A, O'Brien C, Mazurak V, Brunet-Wood K, Joffe A, de Caen A, et al. Epidemiology of Interruptions to Nutrition Support in Critically Ill Children in the Pediatric Intensive Care Unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2013 [Epub ahead of print]
 - 38 Tume L, Carter B, Latten L. A UK and Irish survey of enteral nutrition practices in paediatric intensive care. *Br J Nutr*. 2012;8:1-19.
 - 39 Hamilton S, McAleer DM, Ariagno K, Barrett M, Stenquist N, Duggan CP, et al. A stepwise enteral nutrition algorithm for critically ill children helps achieve nutrient delivery goals*. *Pediatr Crit Care Med*. 2014;15:583-9.
 - 40 Mehta NM, Bechard LJ, Leavitt K, et al. Cumulative energy imbalance in the pediatric intensive care unit: role of targeted indirect calorimetry. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009;33:336–44.
 - 41 Mehta NM, Bechard LJ, Leavitt K, et al. Severe weight loss and hypermetabolic paroxysmal dysautonomia following hypoxic ischemic brain injury: the role of indirect calorimetry in the intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2008; 32:281–4.
 - 42 de Neef M, Geukers VG, Dral A, et al. Nutritional goals, prescription and delivery in a pediatric intensive care unit. *Clin Nutr* 2008;27:65–71.
 - 43 Mehta NM, Duggan CP. Nutritional deficiencies during critical illness. *Pediatr Clin North Am*. 2009;56:1143-60.
-

CAPÍTULO IV

CONCLUSÕES

- A cirurgia, o quadro clínico crítico e a necessidade de realizar exames na admissão foram os principais responsáveis pela não introdução da oferta energética inicial nos pacientes.
 - A disfunção gastrointestinal, a intubação/extubação e a restrição hídrica durante a internação, foram os principais responsáveis pelas pausas na oferta energética.
 - A maioria dos pacientes internaram Sem Oferta Energética Inicial –SOEI (97,5%). Destes, apenas 55,2% iniciaram sua nutrição nas primeiras 24 horas e os demais 44,8% entre 24 e 190 horas.
 - Ocorreu um total de 379 pausas na oferta energética durante a internação em 175 pacientes. Destes, 91% atingiram o GEB até a alta, demorando de 24 a 502 horas.
 - Atingiram o GEB 376 (79%) pacientes. Estes levaram em média 72 ± 51 horas para atingirem suas recomendações de energia, sendo que destes, 19 (4%) atingiram apenas depois do quinto dia de oferta energética. Do total, 357 (75%) foram considerados em oferta energética adequada e 118 (25%) foram considerados em oferta energética inadequada.
 - Quando avaliamos algumas características como, gravidade medida pelo PIM2 acima de 6, doença aguda, infecção, disfunção hematológica, gastrointestinal, renal, SDMO na admissão, ventilação mecânica, drogas vasoativas e os pacientes que tiveram internação prolongada, estão associados a um tempo maior de início da nutrição. A doença aguda, disfunção gastrointestinal, internação prolongada e uso de ventilação mecânica foram associados de forma independente ao período SOEI maior que 38 horas.
 - As crianças menores de 1 ano, desnutridas, com gravidade medida pelo PIM2 acima de 6, pacientes clínicos, com infecção, com disfunção respiratória, hepática e com SDMO durante a internação, que utilizaram ventilação mecânica, drogas vasoativas e que tiveram internação prolongada, estão associados a um
-

número maior de pausas. A internação prolongada e o uso de ventilação mecânica foram associados de forma independente a realização de pausas na dieta.

- A internação prolongada e o uso da ventilação mecânica estão associados de forma independente com a demora para o início da oferta energética (maior que 38 horas) e com a presença de pausa alimentar.
 - Os pacientes com risco de mortalidade medido pelo PIM2 acima de 6, com disfunção respiratória, hepática e hematológica, com SDMO, assim como, pacientes que utilizaram drogas vasoativas e foram a óbito, atingiram menos a oferta energética adequada durante a internação. Entretanto, não houve uma associação independente entre oferta energética inadequada e estas variáveis.
 - Os pacientes com PIM2 mais elevado, com maior tempo de internação, tempo SOEI e tempo para atingir o GEB prolongado, estão associados a uma oferta energética inadequada.
-

APÊNDICE

APÊNDICE A - PROTOCOLO DE VARIÁVEIS I

Protocolo de Coleta de Dados

Nome: _____ Registro: _____
 Leito: _____ Convênio: _____ Gênero: ()M ()F
 Data de Nascimento: _____ Data da Internação: _____
 Tipo de paciente: ()cirúrgico ()clínico Tipo de Doença: () Aguda ()Crônica
 Peso (g): _____ Estatura (cm): _____
 Procedência: ()Emergência ()Enfermaria ()Centro cirúrgico () Remoção
 Disfunções Orgânicas na admissão: ()Respiratória ()Cardíaca ()Neurológica
 ()Renal ()Hematológica ()Hepática ()Gastrointestinal
 Infecção: () Sim ()Não Sepsis: () Sim ()Não
 Disfunções Orgânicas na internação: ()Respiratória ()Cardíaca ()Neurológica
 ()Renal ()Hematológica ()Hepática ()Gastrointestinal
 Ventilação mecânica: Início: _____ fim: _____
 Drogas Vasoativas: Início: _____ fim: _____
 PIM2:
 Sem Oferta Energética (OE) inicial: Início: _____ fim: _____
 Pausas na Oferta Energética (OE): Início: _____ fim: _____
 Motivo da restrição da OE: () procedimentos (pré e pós) () testes diagnósticos
 () disfunção intestinal () restrição hídrica () outros
 Oferta energética recebida:

Data:	Data:	Data:	Data:	Data:
Valor Kcal:	Valor Kcal:	Valor Kcal:	Valor Kcal:	Valor Kcal:
VO ()	VO ()	VO ()	VO ()	VO ()
NE ()	NE ()	NE ()	NE ()	NE ()
NPT ()	NPT ()	NPT ()	NPT ()	NPT ()

Motivo da internação: _____ Diagnóstico na Alta: _____
 Data de Alta: _____ Motivo da Alta: ()Melhora Clínica () Óbito

APÊNDICE B - PROTOCOLO DE VARIÁVEIS II

Protocolo de Coleta de Dados

Nome:

Registro:

Internação: ___/___/___ ___:___

Alta: ___/___/___ ___:___

Motivo da restrição da OE: () Sem OE inicial () Pausas

Início: ___/___/___ ___:___

Início: ___/___/___ ___:___

Fim: ___/___/___ ___:___

Fim: ___/___/___ ___:___

SEM OFERTA ENERGÉTICA INICIAL

- () Disfunção intestinal (vômito, distensão, diarreia)
- () Intubação, extubação
- () Testes diagnósticos
- () Exames laboratoriais
- () Restrição na oferta de líquidos e/ou fluidos
- () Procedimentos ao leito
- () Procedimento cirúrgico
- () Intolerância alimentar
- () Tubo de enteral deslocado ou com mau funcionamento, ou obstruído
- () Restrição de volumes residuais (por aumento de residuo)
- () Procedimentos de enfermagem
- () Paciente muito crítico para receber o substrato nutricional
- () Paciente cirúrgico em pós-operatório
- () Instabilidade hemodinâmica
- () Procedimento de Fisioterapia
- () Razão não especificada
- () Outros.....

PAUSAS NA OFERTA ENERGÉTICA

- () Disfunção intestinal(vômito, distensão, diarreia)
- () Intubação, extubação
- () Testes diagnósticos
- () Exames laboratoriais
- () Restrição na oferta de líquidos e/ou fluidos
- () Procedimentos ao leito
- () Procedimento cirúrgico
- () Intolerância alimentar
- () Tubo de enteral deslocado ou com mau funcionamento, ou obstruído
- () Restrição de volumes residuais (por aumento de residuo)
- () Procedimentos de enfermagem
- () Paciente muito crítico para receber o substrato nutricional
- () Paciente cirúrgico em pós-operatório
- () Instabilidade hemodinâmica
- () Procedimento de Fisioterapia
- () Razão não especificada
- () Outros.....

VM - Início: ___/___/___ ___:___ Fim: ___/___/___ ___:___

VASOATIVAS - (Dopamina, Adrenalina, Noradrenalina, Dobutamina e Milrinona)

Início: ___/___/___ ___:___ Fim: ___/___/___ ___:___

APÊNDICE C - PROTOCOLO DE APROVAÇÃO DO CEP



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OF.CEP-1495/09

Porto Alegre, 06 de novembro de 2009.

Senhor Pesquisador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 09/04861 intitulado "**Perfil nutricional e a relação com o estado de saúde em uma UTI Pediátrica**".

Salientamos que seu estudo pode ser iniciado a partir desta data.

Os relatórios parciais e final deverão ser encaminhados a este CEP.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Roberto Goldim
Coordenador do CEP-PUCRS

Ilmo. Sr.
Dr. Pedro Celiny Ramos Garcia
HSL
Nesta Universidade

PUC

Campus Central
Av. Ipiranga, 6690 - 3º andar - CEP: 90610-000
Sala 314 - Fone Fax: (51) 3320-3345
E-mail: cep@pucrs.br
www.pucrs.br/prppg/cep

APÊNDICE D - PROTOCOLO DE APROVAÇÃO DO CEP



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OF. CEP- 155/12

Porto Alegre, 27 de janeiro de 2012.

Senhor Pesquisador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou a Emenda: **"Barreiras para nutrição adequada em UTI pediátrica"**, referente ao seu protocolo de pesquisa registro CEP: 09/04861 intitulado **"Perfil nutricional e a relação com o estado de saúde em uma UTI Pediátrica"**.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider
Coordenador do CEP-PUCRS

Ilmo. Sr.
Prof. Pedro Celiny Ramos Garcia
HSL
Nesta Universidade

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6690 – 3º andar – CEP: 90610-000
Sala 314 – Fone Fax: (51) 3320-3345
E-mail: cep@pucrs.br
www.pucrs.br/prppg/cep

APÊNDICE E – ARTIGO DE REVISÃO PUBLICADO

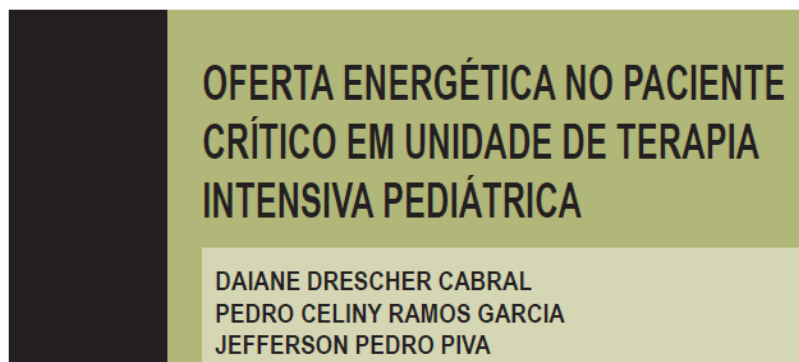
ARTIGO DE REVISÃO

OFERTA ENERGÉTICA NO PACIENTE CRÍTICO EM UTI PEDIÁTRICA



127

PROTIPED | Ciclo 6 | Volume 1



■ INTRODUÇÃO

Ainda não há padronizações para fins de manejo nutricional em unidades de terapia intensiva pediátricas (UTIPs).¹⁴ Pesquisas têm demonstrado **os benefícios do início precoce** da alimentação enteral em crianças criticamente doentes,⁵⁻⁷ e o adequado suporte nutricional está associado com a **melhora no quadro clínico**, como menor número de infecções, diminuição do hipermetabolismo e menor permanência hospitalar.⁵

Têm-se observado **barreiras para o recebimento da oferta adequada de nutrientes**, decorrentes de quadros de disfunção intestinal, pausas para procedimentos e testes diagnósticos, além da recomendação de restrição na oferta de líquidos.⁸⁻¹⁰ Alguns autores constataram, em um estudo realizado no ano de 2010, que mais de 50% das interrupções na dieta dos pacientes eram evitáveis.¹¹

O manejo nutricional adequado deve ser uma parte importante da prática de rotina na UTIP.¹² O **início precoce da alimentação** é particularmente importante em crianças pequenas, pois elas apresentam risco de depleção nutricional rápido, que pode levar à perda de massa muscular, dano nas funções vitais, cicatrização comprometida e diminuição da função imune.¹³⁻¹⁶

Alguns fatores contribuem para os déficits nutricionais de energia durante o curso de uma internação:¹⁷

- crescente demanda secundária para a resposta ao estresse metabólico;
- falha para estimar com precisão o gasto energético
- falha na entrega do substrato apropriado ao paciente.

Neste artigo, serão abordadas as necessidades energéticas e as barreiras que podem prejudicar a oferta nutricional adequada para pacientes pediátricos internados em unidades de terapia intensiva (UTIs).





128

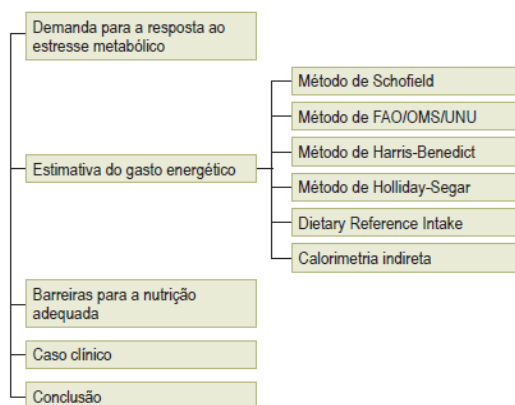
OFERTA ENERGÉTICA NO PACIENTE CRÍTICO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

■ OBJETIVOS

Ao final do artigo, o leitor poderá:

- conhecer mais a respeito das necessidades nutricionais de energia dos pacientes internados em uma UTIP;
- conhecer e aplicar os métodos mais utilizados para estabelecimento das necessidades energéticas em pacientes criticamente doentes;
- identificar as barreiras mais comuns para adequada oferta de substrato nutricional à criança gravemente enferma.

■ ESQUEMA CONCEITUAL





■ DEMANDA PARA A RESPOSTA AO ESTRESSE METABÓLICO

Algumas situações, como o **jejum**, o **estresse** ocasionado durante o tratamento e a **doença de base**, são fatores potenciais para o risco da desnutrição.

As doenças graves frequentemente resultam em **alteração do metabolismo energético celular**.¹⁸⁻²⁰ Embora os mecanismos e as alterações sejam pouco conhecidos, é evidente que o catabolismo de proteínas e as disfunções mitocondriais com supressão metabólica possam ocorrer.¹⁹



O uso de fatores de correção da doença ainda permanece discutível.⁷ Entretanto, fatores como febre, ventilação pulmonar mecânica (VPM) e inatividade (no bloqueio neuromuscular) estão relacionados ao gasto de energia.^{3,21} Os valores de fatores de estresse de 20 a 30% são frequentemente aplicados em pacientes em estado crítico.²²

A Tabela 1 demonstra os fatores de correção para situações de estresse.^{23,24}

Tabela 1

FATORES DE CORREÇÃO PARA O ESTRESSE

Doença de base	Fator de correção
Sepse	1,3 a 1,6
Trauma leve a moderado	1,2 a 1,3
Trauma grave	1,5 a 1,7
Insuficiência cardíaca	1,15 a 1,25
Déficit crônico do crescimento	1,5 a 2,0
Queimadura (em relação à extensão)	1,2 a 1,3

Fonte: Adaptada de Saito e colaboradores (1987;²³ Sax (1996).²⁴



LEMBRAR

Não há uma padronização de valores de fator de estresse, especialmente em pediatria. Rotineiramente, de modo simplificado, adiciona-se ao gasto energético basal (GEB) o fator de estresse de 1,2 (em situações sem estresse fisiológico representativo) a 1,5 (casos de trauma ou sepse), sendo que o fator térmico, em vigência de febre, varia de 1,1 a 1,4.





130

OFERTA ENERGÉTICA NO PACIENTE CRÍTICO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA



ATIVIDADE

1. Quais desfechos estão relacionados com o adequado suporte nutricional?

.....

.....

.....

Resposta no final do artigo

2. Quais as causas dos déficits nutricionais que acometem alguns pacientes durante a internação em UTIP?

- I – Entrega do substrato inapropriado ao paciente.
- II – Falta de precisão para estimar o gasto energético.
- III – Quantidade e harmonia adequadas de fontes de carboidratos, de proteínas e de lipídeos.
- IV – Crescente demanda secundária para a resposta ao estresse metabólico.

Quais alternativas estão corretas?

- A) Apenas a I.
- B) Apenas a I e a II.
- C) Apenas a I, a II e a IV.
- D) A I, a II, a III e a IV.

Resposta no final do artigo

3. Marque V (Verdadeiro) ou F (Falso).

- () Situações como o jejum, o estresse ocasionado durante o tratamento e a doença de base são fatores potenciais para o risco da desnutrição.
- () O uso de fatores de correção da doença ainda permanece discutível.
- () Os fatores de correção, como ventilação mecânica e inatividade (no bloqueio neuromuscular) não estão relacionados ao gasto de energia.
- () Os fatores de estresse de 20 a 30% não são rotineiramente aplicados em pacientes em estado crítico.

Assinale a alternativa com a sequência correta.

- A) V – V – F – F
- B) V – F – V – F
- C) F – V – F – V
- D) F – F – V – V

Resposta no final do artigo





■ ESTIMATIVA DO GASTO ENERGÉTICO

O **estado nutricional**, a **idade**, a **doença de base** e a **condição metabólica** são fundamentais para a estimativa das necessidades nutricionais de energia, especialmente em crianças criticamente doentes em vigência de um risco nutricional.

As **metas de apoio nutricional para UTI** são:²⁵

- atenuar a perda da magra massa;
- evitar a progressão e/ou tratar a desnutrição;
- apoiar o paciente nutricionalmente para evitar a deterioração fisiológica.



O suporte nutricional é definido como o fornecimento de energia na forma de carboidrato, de proteína e de lipídeo, a fim de proporcionar calorias e substrato para o metabolismo.²⁶

O adequado **suporte nutricional** em adultos está associado com a **melhora nos resultados clínicos**.⁵ Um estudo realizado no ano de 2005, em uma UTI adulta, demonstrou que houve um aumento na incidência de infecções quando as quilocalorias ofertadas aos pacientes internados foram reduzidas.²⁷



LEMBRAR

A oferta energética precoce, especialmente em crianças pequenas, é muito importante, pois elas possuem uma taxa metabólica basal elevada, e as reservas de energia são frequentemente limitadas nessas situações.^{13-16,28}

Um estudo realizado em 111 UTIPs, na Europa, com o objetivo de saber quais os métodos empregados para estimar as necessidades nutricionais de energia, constatou que a maioria dos profissionais fazia uso do peso e idade (91%). Além desse método, o estudo mencionou, também, as equações preditivas (30%) e as aferições do gasto energético, principalmente com a utilização de monitor metabólico de forma intermitente (17%).¹²

Quando mencionadas as equações preditivas, a mais utilizada foi a recomendada por Schofield (55%), seguida por Harris Benedict (42%) e outras equações (1%). Os fatores de correção relacionados ao estresse foram sempre aplicados quando utilizadas as equações preditivas, sendo os mais mencionados:¹²

- tipo de doença (92%);
- temperatura corporal (63%);
- atividade (46%).

Não existem padronizações para fins de manejo nutricional de pacientes em UTIP. As **recomendações nutricionais diárias** tanto podem ser **estimadas pelo peso**, por **equações preditivas** ou serem avaliadas por meio da **medição do gasto energético**.¹⁴





As equações preditivas são amplamente usadas na definição clínica pediátrica e são baseadas em dados de gasto energético de indivíduos saudáveis, por isso, apresentam limitações quando aplicadas em crianças criticamente doentes.¹⁴



Quando a criança não possui adicionais energéticos relacionados à patologia e está internada imobilizada no leito, a opção mais adequada e não onerosa, para determinar o consumo de energia, é a utilização do GEB, pois a criança está, praticamente, em metabolismo basal.²⁹

MÉTODO DE SCHOFIELD

O GEB é determinado por **equações preditivas** e uma das mais conhecidas é a de Schofield. A equação preditiva de Schofield foi publicada em 1985, com dados que foram compilados de 2.362 bebês, crianças e adolescentes.³⁰

A Tabela 2 mostra a equação de Schofield para cálculo do GEB por faixa etária.

Tabela 2

DETERMINAÇÃO DO GASTO ENERGÉTICO BASAL PELO MÉTODO DE SCHOFIELD		
Sexo	Idade	Equação
Masculino	< 3 anos	$0,167 (P) + 15,17 (E) - 617,6$
	3 a 10 anos	$19,59 (P) + 1,303 (E) + 414,9$
	10 a 18 anos	$16,25 (P) + 1,372 (E) + 515,5$
Feminino	< 3 anos	$16,252 (P) + 10,232 (E) - 413,5$
	3 a 10 anos	$16,969 (P) + 1,618 (E) + 371,2$
	10 a 18 anos	$8,365 (P) + 4,65 (E) + 200$

P: peso em kg; E: estatura em cm; GEB: gasto energético basal.

Fonte: Adaptada de Schofield (1985).³⁰

Hill e colaboradores, em 2010, publicaram um estudo realizado na Austrália, em 63 crianças e adolescentes com doença inflamatória intestinal, que avaliou o desempenho de quatro equações preditivas, sendo que a de Schofield demonstrou menor diferença entre a energia aferida por calorimetria indireta (CI) e a predita pela equação. Além disso, os pesquisadores concluíram que o método de Schofield deve ser empregado em pacientes pediátricos, principalmente quando a mensuração não pode ser obtida.³¹

MÉTODO DE FAO/OMS/UNU

Outra forma de se estabelecer o GEB para crianças é pela equação preditiva publicada em 1985, por especialistas da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), da Organização Mundial da Saúde (OMS) e da Universidade das Nações Unidas (UNU), a qual é composta pelas seguintes variáveis: **sexo, idade e peso**. É um bom método a ser utilizado na falta dos dados referentes à estatura.³² (Tabela 3).



Tabela 3

DETERMINAÇÃO DO GASTO ENERGÉTICO BASAL PELO MÉTODO FAO/OMS/UNU		
Sexo	Idade	Equação
Masculino	< 3 anos	60,9 (P) – 54
	3 a 10 anos	22,7 (P) + 495
	10 a 18 anos	17,5 (P) + 651
Feminino	< 3 anos	61 (P) – 51
	3 a 10 anos	22,5 (P) + 499
	10 a 18 anos	12,2 (P) + 496

P: peso em kg; GEB: gasto energético basal

Fonte: Adaptada de World Health Organization e colaboradores (1985).³²

MÉTODO DE HARRIS-BENEDICT

Um estudo publicado em 2012, realizado em pacientes adultos internados em uma UTI da Austrália, que apresentavam sepse e se encontravam em ventilação mecânica, analisou as equações preditivas de Schofield e de Harris-Benedict, quando comparadas à CI. Os pesquisadores observaram que na amostra estudada **as duas equações apresentaram validade suficiente para o seu uso rotineiro na prática clínica**.³³



LEMBRAR

O GEB também é estimado pela equação de Harris-Benedict utilizada para adultos, por isso, tende a superestimar os valores em crianças menores de 6 anos ou com peso inferior a 25kg. Essa equação pode ser utilizada em crianças maiores e adolescentes³⁴ e baseia-se no peso atual ou ajustado em kg, na altura em cm, na idade e no sexo.

A Tabela 4 apresenta a equação de Harris-Benedict.

Tabela 4

DETERMINAÇÃO DO GASTO ENERGÉTICO BASAL PELO MÉTODO DE HARRIS-BENEDICT	
Sexo	Equação
Masculino	$66,5 + (13,8 \times P) + (5,0 \times E) - (6,8 \times I)$
Feminino	$655,1 + (9,6 \times P) + (1,8 \times E) - (4,7 \times I)$

P: peso em kg; E: estatura em cm; I: idade em anos; GEB: gasto energético basal.

Fonte: Adaptada de Harris e Benedict (1919).³⁵



É importante estabelecer e conhecer a real necessidade energética,¹² pois o uso de fatores de correção da doença ainda é controverso.⁷



MÉTODO DE HOLLIDAY-SEGAR

Um método bastante difundido na prática clínica para o estabelecimento das necessidades nutricionais de energia é o de Holliday-Segar, publicado em 1957, obtido por meio de um estudo realizado em crianças hospitalizadas. O método **baseia-se exclusivamente no peso**.³⁶

A Tabela 5 apresenta o método de Holliday-Segar.

Tabela 5

DETERMINAÇÃO DAS NECESSIDADES ENERGÉTICAS PELO MÉTODO DE HOLLIDAY-SEGAR	
Peso (kg)	Valor energético
0 - 10	100 kcal/kg/dia
10 - 20	1.000kcal/kg/dia + 50 kcal para cada kg > 10kg
> 20	1.500kcal/kg/dia + 20 kcal para cada kg > 20kg

Kcal: quilocaloria; kg: quilograma.
Fonte: Adaptada de Holliday e Segar (1957).³⁶

DIETARY REFERENCE INTAKE

As necessidades de energia da criança e do adolescente também podem ser obtidas pela Dietary Reference Intake (DRI), que são valores de referência por faixa etária para estimar a ingestão de nutrientes, para planejamento e análise de dietas de **pessoas consideradas saudáveis**, individualmente ou em grupo.^{29,37} A DRI foi estabelecida para os habitantes dos EUA e Canadá, sendo baseada em populações saudáveis.

A Tabela 6 mostra os valores referentes à DRI para energia.

Tabela 6

DIETARY REFERENCE INTAKES PARA ENERGIA		
Sexo	Idade	kcal/dia
Masculino	0 a 6 meses	570
	7 a 12 meses	743
	1 a 2 anos	1.046
	3 a 8 anos	1.742
	9 a 13 anos	2.279
	14 a 18 anos	3.152
Feminino	0 a 6 meses	520
	7 a 12 meses	676
	1 a 2 anos	992
	3 a 8 anos	1.642
	9 a 13 anos	2.071
	14 a 18 anos	2.368

Fonte: Adaptada do Institute of Medicine of the National Academies (2002).³⁸



Devido à complexidade dos casos, a DRI não é utilizada na prática clínica para estimar a oferta energética de pacientes criticamente doentes, pois ela é referência para crianças saudáveis e ativas. Entretanto, pode ser usada como um parâmetro de limite para o planejamento da oferta energética. A falha na estimativa das necessidades reais de energia pode levar a prescrições errôneas das exigências nutricionais dos pacientes.^{12,17,39}

Um estudo realizado pelos autores e publicado por meio de uma dissertação de mestrado em 2011 constatou que do total de 475 internações realizadas no período em uma UTIP, apenas 78,3% dos pacientes internados atingiram o valor de oferta energética por meio do GEB, pelo método de Schofield e que 36,6% só conseguiram após cinco dias de início da dieta ou nunca o alcançaram. Em relação à DRI, 51,8% atingiram o valor de oferta energética e 63,4% só conseguiram após cinco dias de dieta ou nunca alcançaram.⁴⁰



O efeito cumulativo das estimativas imprecisas e da entrega ineficiente podem resultar em significativos desequilíbrios calóricos com potencial para prejudicar os resultados.^{41,42}

CALORIMETRIA INDIRETA

A CI continua sendo o padrão-ouro para avaliação do gasto energético de repouso em pacientes hospitalizados.⁴³ Pode ser realizada no leito e mede o volume de oxigênio consumido (VO_2) e o volume de dióxido de carbono produzido (VCO_2). O quociente respiratório (QR), definido pela razão entre a VCO_2 e VO_2 , é parcialmente determinado pela utilização de substrato pela criança.

A **subalimentação**, que promove o uso de depósitos de gordura endógena, deve provocar uma diminuição do QR, e a **superalimentação**, que resulta na lipogênese, deve promover o aumento da QR. Um aumento do valor do QR em resposta à superalimentação tem sido associado com o aumento das demandas ventilatórias e da carga respiratória, e pode ser um indicador de **tolerância respiratória reduzida devido ao excesso alimentar**.⁴⁴

A CI pode ser utilizada em UTIP, mas nem todas as unidades dispõem do calorímetro e são necessários avaliadores experientes para a interpretação dos resultados; ou seja, a limitação de recursos e falta de conhecimento disponíveis podem restringir a sua utilização.⁴⁵



A CI não é infalível e é preciso ter cuidado na interpretação dos resultados. Na ausência de calorimetria, recomenda-se a utilização de equações preditivas para estimar as necessidades energéticas.⁴⁶ A grande maioria dos centros europeus relatam o uso de equações estimadas para obtenção das necessidades de energia das crianças.¹²

Rogers e colaboradores, em 2003, comparando um grupo de 42 pacientes cardiopatas (pós-cirúrgicos) e não cardiopatas em uma UTIP da Austrália, constataram que 52% dos pacientes atingiram suas necessidades energéticas estimadas diárias durante a internação, sendo que o período médio para receber a totalidade dos requerimentos era de sete dias.⁴⁷





136

OFERTA ENERGÉTICA NO PACIENTE CRÍTICO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

Por outro lado, deve-se considerar a **pouca evidência existente para apoiar ou negar** a necessidade de fornecer nutrição para crianças gravemente doentes em uma UTIP durante a primeira semana de internação. Durante a doença crítica, o metabolismo do corpo é alterado e a **necessidade de calorias é reduzida**. Há efeitos secundários conhecidos pelo excesso alimentar, como atraso para o desmame da ventilação mecânica, problemas hepáticos e piora da inflamação.

Um pequeno ensaio controlado randomizado realizado em pacientes pediátricos com 25% da superfície corporal queimada comparou a alimentação enteral inicial, dentro de 24 horas após a lesão, com alimentação depois de pelo menos 48 horas. O estudo não mostrou diferença para nenhum dos resultados analisados.²⁶

A taxa **metabólica basal mensurada** em crianças criticamente doentes é, com frequência, menor que a taxa metabólica basal predita durante a primeira semana de internação.⁴⁸⁻⁵¹ Dados obtidos em um estudo realizado em adultos internados em uma UTI sugerem que os pacientes mais graves podem **não se beneficiar do recebimento da totalidade de suas necessidades nutricionais**, pois os pacientes que receberam mais de 81% de seus requerimentos permaneceram por mais tempo internados na UTI, quando comparados aos que receberam quantidade inferior às suas necessidades. Segundo os autores, mais estudos devem ser realizados para corroborar este achado.⁵²



ATIVIDADE

4. Conceitue o suporte nutricional.

.....

.....

.....

Resposta no final do artigo

5. Marque V (Verdadeiro) ou F (Falso).

- () O GEB é determinado por equações preditivas, sendo uma das mais conhecidas a de Schofield.
- () A equação preditiva da FAO/OMS/UNU, que estabelece o GEB, baseia-se nas variáveis sexo, idade, peso e estatura.
- () O método de Holliday-Segar (1957) foi obtido por meio de um estudo realizado em crianças hospitalizadas e baseia-se exclusivamente no peso.
- () O efeito cumulativo das estimativas imprecisas e da entrega ineficiente do substrato nutricional não pode resultar em significativos desequilíbrios calóricos.

Assinale a alternativa com a sequência correta.

- A) V – V – F – F
- B) V – F – V – F
- C) F – V – F – V
- D) F – F – V – V

Resposta no final do artigo





137

PROTIPED | Ciclo 6 | Volume 1

6. Marque a alternativa que apresenta um dos dados do paciente, utilizado na equação de Harris-Benedict, para estimar o GEB.

- A) Ingestão total de calorias durante a internação.
- B) Tempo total de internação do paciente.
- C) Peso atual ou ajustado do paciente em kg.
- D) Todas as alternativas estão corretas.

Resposta no final do artigo

7. De acordo com o DRI, as necessidades de energia de um paciente do sexo feminino, com 8 anos de idade, são de

- A) 1.742kcal/dia.
- B) 1.642kcal/dia.
- C) 3.152kcal/dia.
- D) 2.071kcal/dia.

Resposta no final do artigo

8. O padrão-ouro para a avaliação do gasto energético de repouso em pacientes hospitalizados é

- A) a DRI.
- B) o método de FAO/OMS/UNU.
- C) a CI.
- D) o método de Schofield.

Resposta no final do artigo

■ BARREIRAS PARA A NUTRIÇÃO ADEQUADA

Na primeira semana de internação em uma UTIP, os pacientes, frequentemente, recebem **menos de 60% do valor energético prescrito**.^{44,53} As barreiras para a adequada ingestão nutricional em crianças criticamente doentes têm sido descritas em vários centros de todo o mundo.⁴⁷

A privação calórica é prevalente e a sua etiologia é multifatorial.⁴⁷ Estudos relatam que menos da metade dos pacientes internados em UTIP recebem substrato nutricional no primeiro dia de admissão.^{39,47}



LEMBRAR

AUTI é um ambiente complexo em que as intervenções de rotina e os procedimentos estão em constante conflito com a entrega adequada de nutrientes aos pacientes.¹⁷





138

OFERTA ENERGÉTICA NO PACIENTE CRÍTICO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

Mehta e colaboradores, em 2010, constataram que, em uma amostra de 80 pacientes que faziam uso de nutrição enteral (NE), **58% das interrupções no recebimento da NE eram evitáveis**. Isso estava associado com o aumento da dependência de nutrição parenteral (NP) e a diminuição da capacidade de alcançar o objetivo energético. O jejum para procedimentos (intubação/extubação) e intolerância à NE foram as razões mais comuns para interrupções prolongadas.¹¹

Algumas intervenções, visando à otimização da entrega da NE, devem ser concebidas **após examinarem-se as barreiras existentes**, dirigidas principalmente a indivíduos de alto risco que são mais suscetíveis ao benefício de tais intervenções.¹⁷



A oferta de nutrição pode ser interrompida por vários motivos, como:^{10,54}

- altos volumes residuais;
- deslocamento do tubo enteral;
- procedimentos médicos e de enfermagem;
- testes diagnósticos de rotina;
- risco de síndrome de realimentação;
- dieta hipocalórica;
- intolerância alimentar.

Um estudo avaliou porque os pacientes cardiopatas (pós-cirúrgicos) e não cardiopatas internados em uma UTIP não alcançavam o seu consumo pleno de energia, e a maior barreira observada para atingir as necessidades de energia foi a restrição do volume de líquidos. Em menor grau, observaram a influência da interrupção da alimentação por procedimentos e intolerância gastrointestinal.⁴⁷

Estudo realizado nas UTIPs da Irlanda e do Reino Unido, publicado em 2012, avaliou os conhecimentos atuais dos profissionais de saúde e as práticas de NE aplicadas nas unidades e constatou que os fatores que contribuem para entrega de energia reduzida incluem:

- a política de restrição de líquidos (60%);
- o fato de a criança ser “muito doente” para receber o substrato nutricional (17%);
- o paciente cirúrgico em pós-operatório (16%);
- a equipe de enfermagem ser demasiadamente lenta ao iniciar a alimentação do paciente (7%);
- os procedimentos que exigem jejum frequente (7%);
- a instabilidade hemodinâmica (7%).

O que constituía um nível “aceitável” de volume residual gástrico variou entre os entrevistados, porém, mostrou-se importante na decisão de ambos para parar a NE e determinar a tolerância alimentar, sendo similar para toda a equipe.⁵⁵

Nesse mesmo estudo, houve uma percepção pelos entrevistados de que dois grupos de crianças gravemente doentes recebiam menor fornecimento de energia: as com alterações cardíacas (77,6%) e em pós-operatório de cirurgia abdominal (61,5%). Uma série de contraindicações para NE foram mencionadas, sendo a principal a suspeita de enterocolite necrosante (88%), seguida por pós-operatório de cirurgia abdominal (46%), aumento do lactato no soro (11%) e no pós-operatório de coarctação da aorta (11%).⁵⁵





Em todas as equipes, o maior motivo referido para suspender a NE foi quando havia suspeita de enterocolite necrosante (66%), seguido por aumento do volume gástrico (32%) ou hemorragia gastrointestinal (29%). Os três principais sinais utilizados para determinar a tolerância alimentar foram a quantidade de volume gástrico, a ausência de vômito, seguido de nenhuma distensão abdominal e ruídos intestinais.⁵⁵

Um estudo realizado no ano de 2010 em uma UTIP demonstrou que apenas 47% dos pacientes recebiam NE, sendo que 55% dos pacientes recebiam menos da metade de suas necessidades calóricas estimadas. As principais razões para o recebimento de volumes reduzidos de alimentação enteral foram restrição de líquidos (23%) e espera para a extubação (21%). O tempo médio de interrupção da alimentação foi de 8,9 horas (1 a 21 horas), com média de:⁵⁶

- 10 horas para disfunção respiratória;
- 7 horas para disfunção cardíaca;
- 8 horas para outras alterações;
- 2,5 horas para paciente cirúrgico.

As principais razões citadas para paralisação da oferta da nutrição foram extubação (55%), fisioterapia (15%) e outras causas diversas, como tomografia computadorizada ou paralisação para realização de procedimentos.⁵⁶

Em 2012, foi publicado um estudo realizado em uma UTIP do Texas, e os pesquisadores observaram que em 60% dos pacientes a oferta energética era inadequada.⁵⁷ Os pesquisadores de um estudo multicêntrico realizado em UTIP, publicado também no ano de 2012, constataram que a NE foi interrompida, em média, por pelo menos dois dias em 71% dos pacientes.⁵⁸

Uma lista realizada *a priori* pelos autores com 475 pacientes indicou as principais barreiras para o recebimento da adequada oferta energética em uma UTIP, sendo elas:

- disfunção intestinal (diarreia, distensão abdominal e vômito);
- intubação e extubação;
- testes diagnósticos;
- exames laboratoriais;
- restrição na oferta de líquidos e/ou fluidos;
- procedimentos ao leito;
- procedimentos cirúrgicos;
- tubo enteral deslocado ou com mau funcionamento ou obstruído ou troca de tubo;
- restrição dos volumes residuais (por aumento do resíduo gástrico);
- procedimentos de enfermagem;
- paciente muito crítico para receber o substrato nutricional (instabilidade hemodinâmica);
- paciente cirúrgico em pós-operatório;
- procedimento de fisioterapia;
- recusa da dieta.



Há uma necessidade de uma abordagem multidisciplinar destinada a superar as barreiras na oferta para permitir que os objetivos da adequada nutrição sejam atendidos em UTIP.⁵⁹





140

OFERTA ENERGÉTICA NO PACIENTE CRÍTICO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA



ATIVIDADE

9. Cite as principais barreiras para o recebimento da adequada oferta energética em uma UTIP.

.....

Resposta no final do artigo

10. Segundo estudo realizado nas UTIPs da Irlanda e do Reino Unido, em 2012, dentre os fatores que contribuem para a entrega de energia reduzida, o principal deles foi

- A) o fato de a criança ser "muito doente" para receber o substrato nutricional.
- B) a política de restrição de líquidos.
- C) a condição de paciente cirúrgico em pós-operatório.
- D) a instabilidade hemodinâmica.

Resposta no final do artigo

11. Entre as razões para a interrupção da oferta de NE para pacientes em UTIP relacionadas a seguir, qual é a mais frequente?

- A) Realização de tomografias computadorizadas.
- B) Fisioterapia.
- C) Procedimentos diversos.
- D) Extubação.

Resposta no final do artigo

12. Qual seria a abordagem proposta para evitar falhas na entrega do substrato nutricional adequado ao paciente em UTIP?

.....

Resposta no final do artigo





CASO CLÍNICO



Paciente do sexo masculino, 12 anos, 50kg, 158cm, internado na UTIP depois de um pós-operatório imediato de apendicectomia, temperatura de 37°C, acordado, responsivo e totalmente imobilizado ao leito.



ATIVIDADE

13. Qual o melhor método indicado nesta fase, levando-se em conta que não há nenhum fator de correção adicional?

.....

Resposta no final do artigo

14. Após a escolha do método, qual a necessidade energética estabelecida para o paciente?

.....

Resposta no final do artigo

CONCLUSÃO

A nutrição adequada como fonte de calorias e nutrientes, aliada à correta oferta e seguimento do recebimento do substrato nutricional, são fundamentais para evolução favorável em qualquer situação, principalmente em se tratando de pacientes críticos internados em uma UTIP.

O estabelecimento das necessidades nutricionais de energia é parte importantíssima para a melhora e/ou manutenção das condições de saúde, especialmente da criança, mas ainda é controverso, devido à possibilidade de métodos e às reações do organismo frente ao substrato. A CI é considerada o padrão-ouro; entretanto, devido ao seu alto custo e à necessidade de avaliadores treinados, é de difícil utilização na prática clínica diária.

As equações preditivas que estabelecem o GEB são consideradas bons métodos, dada a facilidade do uso, necessitando-se apenas dos dados de peso, estatura, sexo e idade do paciente, além de não ser onerosa. Dentre as equações, a mais indicada para a faixa etária pediátrica é a de Schofield, a qual foi baseada em estudo realizado em crianças. Na prática clínica, o GEB tem sido estabelecido por meio da equação preditiva de Schofield, que é o método de escolha em UTIP.





142

OFERTA ENERGÉTICA NO PACIENTE CRÍTICO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

**LEMBRAR**

O uso de fatores de estresse aliados ao GEB permanece em discussão. Ainda existem poucos estudos publicados e não há uma padronização específica de valores. Entretanto, sabe-se que determinadas patologias e o estado febril levam a um processo catabólico, havendo, então, a necessidade de uma oferta energética maior para suprir essa demanda.

As barreiras para o recebimento da oferta adequada de nutrientes e energia parece ser o maior desafio. A dificuldade inicial e de seguimento, cessado pelas pausas na oferta de energia, são salientados em alguns estudos e evidenciados nesses estudos por profissionais, inclusive. Como barreiras, não se destacam apenas alterações gastrintestinais ou existência de volume residual gástrico, mas também pausas para procedimentos de rotina e procedimentos cirúrgicos e testes diagnósticos, entre outros, alguns com duração de 8 a 9 horas.

Existe a necessidade de uma abordagem multidisciplinar para que o paciente receba a adequada nutrição durante a sua permanência, evitando possíveis condições deletérias e, conseqüentemente, para que tenha uma evolução e alta favoráveis da UTIP.

■ RESPOSTAS ÀS ATIVIDADES E COMENTÁRIOS

Atividade 1

Comentário: O adequado suporte nutricional está associado com a melhora no quadro clínico, como menor número de infecções, diminuição do hipermetabolismo e menor permanência hospitalar.

Atividade 2

Resposta: C

Comentário: Refere-se aos déficits nutricionais, e o item III, relaciona-se à quantidade adequada proveniente dos nutrientes.

Atividade 3

Resposta: A

Atividade 4

Comentário: O suporte nutricional é definido como o fornecimento de energia na forma de carboidrato, proteína e lipídeo para proporcionar calorias e substrato para o metabolismo.

Atividade 5

Comentário: B

Atividade 6

Resposta: C

Comentário: O GEB também pode ser estimado por meio da equação de Harris-Benedict, a qual se baseia no peso atual ou ajustado em kg, na altura em cm, idade e sexo do paciente.

Atividade 7

Resposta: A

Comentário: Segundo o método de Holliday-Segar, que se baseia no peso do paciente, para pacientes com peso acima de 20kg, a fórmula para o cálculo do valor energético diário deve ser de 1.500kcal/ dia mais 20kcal para cada kg acima de 20kg.



**Atividade 8**Resposta: **B**

Comentário: A DRI consiste em valores de referência por faixa etária para estimar a ingestão de nutrientes, para planejamento e análise de dietas de pessoas consideradas saudáveis, individualmente ou em grupo. Os valores também são diferentes conforme o sexo do paciente, sendo que, para pacientes de 3 a 8 anos de idade, os valores são de 1.742kcal/dia, para pacientes do sexo masculino, e 1.642kcal/dia, para pacientes do sexo feminino.

Atividade 9Resposta: **C**

Comentário: O padrão-ouro para a avaliação do gasto energético de repouso em pacientes hospitalizados é a CI, que pode ser utilizada em UTIP, caso a unidade disponha de calorímetro e de avaliadores experientes para a interpretação dos resultados. Na ausência de condições para a realização da CI, recomenda-se a utilização de equações preditivas para estimar as necessidades energéticas.

Atividade 10

Resposta: As principais barreiras para o recebimento da adequada oferta energética em uma UTIP são: disfunção intestinal (diarreia, distensão abdominal e vômito), intubação e extubação, testes diagnósticos, exames laboratoriais, restrição na oferta de líquidos e/ou fluidos, procedimentos no leito, procedimentos cirúrgicos, tubo enteral deslocado ou com mau funcionamento ou obstruído ou troca de tubo, restrição dos volumes residuais (por aumento do resíduo gástrico), procedimentos de enfermagem, paciente muito crítico para receber o substrato nutricional (instabilidade hemodinâmica), paciente cirúrgico em pós-operatório, procedimento de fisioterapia e recusa da dieta.

Atividade 11Resposta: **B**

Comentário: O referido estudo avaliou os conhecimentos atuais dos profissionais de saúde e as práticas de NE aplicadas nas UTIPs da Irlanda e do Reino Unido, tendo sido publicado em 2012, e, dentre os resultados apurados, constatou-se que os fatores que contribuem para entrega de energia reduzida incluem, principalmente, a política de restrição de líquidos, em 60% dos casos, seguida pelo fato de a criança ser "muito doente" para receber o substrato nutricional (17%), paciente cirúrgico em pós-operatório (16%), a equipe de enfermagem ser demasiadamente lenta ao iniciar a alimentação do paciente (7%), procedimentos que exigem jejum frequente (7%) e a instabilidade hemodinâmica (7%).

Atividade 12Resposta: **D**

Comentário: Segundo estudo realizado no ano de 2010 em uma UTIP, apenas 47% dos pacientes receberam NE, sendo que 55% dos pacientes receberam menos da metade de suas necessidades calóricas estimadas. As principais razões para o recebimento de volumes reduzidos de alimentação enteral foram: restrição de líquidos (23%) e espera para a extubação (21%). Dentre as razões citadas para paralisação da oferta da nutrição, a principal foi a extubação, em 55% dos casos, seguida de fisioterapia (15%) e outras causas diversas, como realização de tomografia computadorizada ou de procedimentos.

Atividade 12

Resposta: Uma abordagem multidisciplinar destinada a superar as barreiras na oferta para permitir que os objetivos da adequada nutrição sejam atendidos em UTIP.





144

OFERTA ENERGÉTICA NO PACIENTE CRÍTICO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

Atividade 13

Resposta: Com relação ao paciente retratado no caso clínico, o melhor método para a determinação das necessidades energéticas é a determinação do GEB pelo método de Schofield.

Atividade 14

Resposta: A necessidade energética estabelecida para o paciente do caso clínico pode ser obtida pela seguinte equação (Schofield): $16,25 (P) + 1,372 (E) + 515,5 = 16,25 (50) + 1,372 (158) + 515,5 = 1.544,78 \text{kcal/dia}$.

■ REFERÊNCIAS

1. Coss-Bu JA, Jefferson LS, Walding D, David Y, Smith EO, Klish WJ. Resting energy expenditure in children in a pediatric intensive care unit: comparison of Harris-Benedict and Talbot predictions with indirect calorimetry values. *Am J Clin Nutr.* 1998 Jan;67(1):74-80.
2. Verhoeven JJ, Hazelzet JA, van der Voort E, Joosten KF. Comparison of measured and predicted energy expenditure in mechanically ventilated children. *Intensive Care Med.* 1998 May;24(5):464-8.
3. Taylor RM, Cheeseman P, Preedy V, Baker AJ, Grimble G. Can energy expenditure be predicted in critically ill children? *Pediatr Crit Care Med.* 2003 Apr;4(2):176-80.
4. Vazquez Martinez JL, Martinez-Romillo PD, Diez Sebastian J, Ruza Tarrío F. Predicted versus measured energy expenditure by continuous, online indirect calorimetry in ventilated, critically ill children during the early postinjury period. *Pediatr Crit Care Med.* 2004 Jan;5(1):19-27.
5. Zaloga GP. Early enteral nutritional support improves outcome: hypothesis or fact? *Crit Care Med.* 1999 Feb;27(2):259-61.
6. Chellis MJ, Sanders SV, Webster H, Dean JM, Jackson D. Early enteral feeding in the pediatric intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1996 Jan-Feb;20(1):71-3.
7. Briassoulis G, Zavras N, Hatzis T. Malnutrition, nutritional indices, and early enteral feeding in critically ill children. *Nutrition.* 2001 Jul-Aug;17(7-8):548-57.
8. Montejo JC. Enteral nutrition-related gastrointestinal complications in critically ill patients: a multicenter study. The Nutritional and Metabolic Working Group of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units. *Crit Care Med.* 1999 Aug;27(8):1447-53.
9. Adam S, Batson S. A study of problems associated with the delivery of enteral feed in critically ill patients in five ICUs in the UK. *Intensive Care Med.* 1997 Mar;23(3):261-6.
10. McClave SA, Sexton LK, Spain DA, Adams JL, Owens NA, Sullins MB, et al. Enteral tube feeding in the intensive care unit: factors impeding adequate delivery. *Crit Care Med.* 1999 Jul;27(7):1252-6.
11. Mehta NM, McAleer D, Hamilton S, Naples E, Leavitt K, Mitchell P, et al. Challenges to optimal enteral nutrition in a multidisciplinary pediatric intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2010 Jan-Feb;34(1):38-45.
12. van der Kuip M, Oosterveld MJ, van Bokhorst-de van der Schueren MA, de Meer K, Lafeber HN, Gemke RJ. Nutritional support in 111 pediatric intensive care units: a European survey. *Intensive Care Med.* 2004 Sep;30(9):1807-13.





13. Pollack MM, Wiley JS, Holbrook PR. Early nutritional depletion in critically ill children. *Crit Care Med*. 1981 Aug;9(8):580-3.
14. Pollack MM, Ruttimann UE, Wiley JS. Nutritional depletions in critically ill children: associations with physiologic instability and increased quantity of care. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1985 May-Jun;9(3):309-13.
15. Cunningham JJ. Body composition and nutrition support in pediatrics: what to defend and how soon to begin. *Nutr Clin Pract*. 1995 Oct;10(5):177-82.
16. Barton RG. Nutrition support in critical illness. *Nutr Clin Pract*. 1994 Aug;9(4):127-39.
17. Mehta NM, Duggan CP. Nutritional deficiencies during critical illness. *Pediatr Clin North Am*. 2009 Oct;56(5):1143-60.
18. Fink MP. Cytopathic hypoxia: Mitochondrial dysfunction as mechanism contributing to organ dysfunction in sepsis. *Crit Care Clin*. 2001 Jan;17(1):219-37.
19. Joffe AR. Critical care medicine: major changes in dogma of the past decade. *J Intens Care Med* 2001 Jul;16(4):177-92.
20. Protti A, Singer M. Bench to bedside review: potential strategies to protect or reverse mitochondrial dysfunction in sepsis-induced organ failure. *Crit Care*. 2006;10(5):228.
21. Vernon DD, Witte MK. Effect of neuromuscular blockade on oxygen consumption and energy expenditure in sedated, mechanically ventilated children. *Crit Care Med*. 2000 May;28(5):1569-71.
22. Barak N, Wall-Alonso E, Sitrin MD. Evaluation of stress factors and body weight adjustments currently used to estimate energy expenditure in hospitalized patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2002 Jul-Aug;26(4):231-8.
23. Saito H, Trocki O, Alexander JW, Kopcha R, Heyd T, Joffe SN. The effect of route of nutrient administration on nutritional state, catabolic hormone secretion, and gut mucosal integrity after burn injury. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1987 Jan-Feb;11(1):1-7.
24. Sax HC. Early nutritional support in critical illness is important. *Crit Care Clin*. 1996 Jul;12(3):661-6.
25. 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 Jan-Feb;26(1 Suppl):1SA-138SA.
26. Joffe A, Anton N, Lequier L, Vandermeer B, Tjosvold L, Larsen B, et al. Nutritional support for critically ill children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;(2):CD005144.
27. Villet S, Chiolero RL, Bollmann MD, Revely JP, Cayeux R N MC, Delarue J, et al. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clin Nutr*. 2005 Aug;24(4):502-9.
28. Cameron JW, Rosenthal A, Olson AD. Malnutrition in hospitalized children with congenital heart disease. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995 Oct;149(10):1098-102.
29. Vitolo MR. Práticas alimentares na infância. In: Vitolo MR. *Nutrição da gestação à adolescência*. Rio de Janeiro: Reichmann & Afonso; 2003. p. 127-72.
30. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr*. 1985;39 Suppl 1:5-41.





146

OFERTA ENERGÉTICA NO PACIENTE CRÍTICO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

31. Hill RJ, Lewindon PJ, Withers GD, Connor FL, Ee LC, Cleghorn GJ, et al. Ability of commonly used prediction equations to predict resting energy expenditure in children with inflammatory bowel disease. *Inflamm Bowel Dis*. 2011 Jul;17(7):1587-93.
32. World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations, United Nations University. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Geneva: WHO; 1985. (World Health Organization Technical Report Series 724).
33. Subramaniam A, McPhee M, Nagappan R. Predicting energy expenditure in sepsis: Harris-Benedict and Schofield equations versus the Weir derivation. *Critical care and resuscitation. J Australas Acad Crit Care Med*. 2012;14(3):202-10.
34. Delgado AF, Falcão MC, Carrazza FR. Princípios do suporte nutricional em pediatria. *J Pediatr (Rio J)*. 2000 Nov;76 Suppl 3:S330-8.
35. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Washington: Carnegie Institute of Washington; 1919.
36. Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. *Pediatrics*. 1957 May;19(5):823-32.
37. Marchioni DM, Slater B, Fisberg RM. Aplicação das Dietary Reference Intakes na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos. *Rev Nutr*. 2004 Abr-Jun;17(2):207-16.
38. Frary CD, Johnson RK. Energia. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Alimentos, nutrição & dietoterapia. 11. ed. São Paulo: Roca; 2005. p. 20-33.
39. 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 May;9(3):297-303.
40. Cabral DD. Perfil nutricional e a relação com o estado de saúde em uma UTI pediátrica [dissertação]. Porto Alegre: PUCRS; 2011.
41. Mehta NM, Bechard LJ, Leavitt K, Duggan C. Cumulative energy imbalance in the pediatric intensive care unit: role of targeted indirect calorimetry. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2009 May-Jun;33(3):336-44.
42. Mehta NM, Bechard LJ, Leavitt K, Duggan C. Severe weight loss and hypermetabolic paroxysmal dysautonomia following hypoxic ischemic brain injury: the role of indirect calorimetry in the intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2008 May-Jun;32(3):281-4.
43. Boullata J, Williams J, Cottrell F, Hudson L, Compber C. Accurate determination of energy needs in hospitalized patients. *J Am Diet Assoc*. 2007 Mar;107(3):393-401.
44. de Neef M, Geukers VG, Dral A, Lindeboom R, Sauerwein HP, Bos AP. Nutritional goals, prescription and delivery in a pediatric intensive care unit. *Clin Nutr*. 2008 Feb;27(1):65-71.
45. McClave SA, Lowen CC, Kleber MJ, McConnell JW, Jung LY, Goldsmith LJ. Clinical use of the respiratory quotient obtained from indirect calorimetry. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2003 Jan-Feb;27(1):21-6.
46. Walker RN, Heuberger RA. Predictive equations for energy needs for the critically ill. *Respir Care*. 2009 Apr;54(4):509-21.
47. Rogers EJ, Gilbertson HR, Heine RG, Henning R. Barriers to adequate nutrition in critically ill children. *Nutrition*. 2003 Oct;19(10):865-8.





48. Briassoulis G, Venkataraman S, Thompson AE. Energy expenditure in critically ill children. *Crit Care Med*. 2000 Apr;28(4):1166-72.
49. Avitzur Y, Singer P, Dagan O, Kozar E, Abramovitch D, Dinari G, et al. Resting energy expenditure in children with cyanotic and noncyanotic congenital heart disease before and after open heart surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2003 Jan-Feb;27(1):47-51.
50. Framson CM, LeLeiko NS, Dallal GE, Roubenoff R, Snelling LK, Dwyer JT. Energy expenditure in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med*. 2007 May;8(3):264-7.
51. Oosterveld MJ, Van Der Kuip M, De Meer K, De Greef HJ, Gemke RJ. Energy expenditure and balance following pediatric intensive care unit admission: a longitudinal study of critically ill children. *Pediatr Crit Care Med*. 2006 Mar;7(2):147-53.
52. Hise ME, Halterman K, Gajewski BJ, Parkhurst M, Moncure M, Brown JC. Feeding practices of severely ill intensive care unit patients: an evaluation of energy sources and clinical outcomes. *J Am Diet Assoc*. 2007 Mar;107(3):458-65.
53. Taylor RM, Preedy VR, Baker AJ, Grimble G. Nutritional support in critically ill children. *Clin Nutr*. 2003 Aug;22(4):365-9.
54. Walker RN, Heuberger RA. Predictive equations for energy needs for the critically ill. *Respir Care*. 2009 Apr;54(4):509-21.
55. Tume L, Carter B, Latten L. A UK and Irish survey of enteral nutrition practices in paediatric intensive care units. *Br J Nutr*. 2013 Apr;109(7):1304-22.
56. Tume L, Latten L, Darbyshire A. An evaluation of enteral feeding practices in critically ill children. *Nurs Crit Care*. 2010 Nov-Dec;15(6):291-9.
57. Kyle UG, Jaimon N, Coss-Bu JA. Nutrition support in critically ill children: underdelivery of energy and protein compared with current recommendations. *J Acad Nutr Diet*. 2012 Dec;112(12):1987-92.
58. Mehta NM, Bechard LJ, Cahill N, Wang M, Day A, Duggan CP, et al. Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children: an international multicenter cohort study. *Crit Care Med*. 2012 Jul;40(7):2204-11.
59. Skillman HE, Mehta NM. Nutrition therapy in the critically ill child. *Curr Opin Crit Care*. 2012 Apr;18(2):192-8.

147

PROTIPED | Ciclo 6 | Volume 1



Como citar este documento

Cabral DD, Garcia PCR, Piva JP. Oferta energética no paciente crítico em UTI pediátrica. In: Associação de Medicina Intensiva Brasileira, Sociedade Brasileira de Pediatria; Piva JP, Carvalho WB, organizadores. PROTIPED Programa de Atualização em Terapia Intensiva Pediátrica: Ciclo 6. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2014. p. 127-147. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 1).

