



Motricidade

ISSN: 1646-107X

motricidade.hmf@gmail.com

Desafio Singular - Unipessoal, Lda
Portugal

Lula, J.F.; Leopoldo, A.M.; Silva, S.M.O.; Prado, C.M.A.
Benefícios da substituição do fósforo inorgânico pelo fósforo orgânico nas soluções de nutrição
parenteral administradas em UTI neonatal de um hospital universitário em Montes Claros - MG
Motricidade, vol. 8, núm. Supl. 2, 2012, pp. 110-115
Desafio Singular - Unipessoal, Lda
Vila Real, Portugal

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273023568013>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Benefícios da substituição do fósforo inorgânico pelo fósforo orgânico nas soluções de nutrição parenteral administradas em UTI neonatal de um hospital universitário em Montes Claros - MG

Benefits of replacing inorganic phosphorus by organic phosphorus in parenteral nutrition solutions administered to neonatal intensive care unit of a university hospital in Montes Claros - MG

J.F. Lula, A.M. Leopoldo, S.M.O. Silva, C.M.A. Prado

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

A introdução da nutrição parenteral sem dúvida alguma foi um dos fatores que mais contribuíram para reduzir a mortalidade em UTI neonatal nos últimos anos. Tendo em vista os reduzidos volumes utilizados em neonatologia, a problemática atual que mais desafia a prática farmacêutica de preparo da solução está relacionada à sua estabilidade físico-química com o fornecimento de quantidades adequadas de cálcio e fósforo. Quanto maior a concentração desses íons, maior a possibilidade de precipitação dos sais de cálcio, um sério problema nas soluções de nutrição parenteral. Este estudo objetivou averiguar se há vantagens que favoreçam a substituição do fósforo inorgânico pelo fósforo orgânico nas soluções de nutrição parenteral consumidas na UTI neonatal, visto que os hospitais que utilizam a fonte inorgânica dividem a solução parenteral em duas bolsas, o que não seria necessário com o uso do fosfato orgânico.

Palavras-chave: nutrição parenteral, unidade de terapia intensiva neonatal, fósforo, cálcio

ABSTRACT

The introduction of the parenteral nutrition was undoubtedly one of the factors that contributed to reduce mortality in neonatal intensive care unit in recent years. Given the low volumes used in neonatology, the issue that most challenges the current practice of pharmaceutical preparation of the solution is related to its physical and chemical stability with supplying adequate amounts of calcium and phosphorus. The higher the concentration of these ions, the greater the likelihood of precipitation of calcium salts, a serious problem in parenteral nutrition solutions. This study aimed to ascertain whether there are advantages that favor the substitution of inorganic phosphorus by organic phosphorus in parenteral nutrition solutions in neonatal intensive care unit consumed, since the hospitals that use inorganic source divide the parenteral solution in two bags, which would not be necessary with the use of organic phosphate.

Keywords: parenteral nutrition, neonatal intensive care unit, phosphorus, calcium

Submetido: 01.08.2011 | Aceite: 14.09.2011

Jamille Fernandes Lula, Silvânia Magda Oliveira Silva, Cléia Maria Almeida Prado. Instituição Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil.

Aline Maia Leopoldo. Instituição Faculdades de Saúde Integradas, Brasil.

Endereço para correspondência: Jamille Fernandes Lula, Unimontes, Campus Universitário Prof. Darcy Ribeiro s/n - CEP 39401-089 Montes Claros - MG, Brasil.

E-mail: jamillelula@hotmail.com

A terapia de nutrição parenteral consiste na administração de uma solução ou emulsão, composta de carboidratos, aminoácidos, lipídios, vitaminas e minerais; estéril e apirogênica, destinada à administração intravenosa em pacientes desnutridos ou não, tendo por objetivo principal, manter ou melhorar o estado nutricional dos doentes que apresentam impossibilidade parcial ou completa de utilização do tubo digestivo (Waitzberg, 2006).

Portanto, o grande candidato ao recebimento da terapia nutricional parenteral (TNP) é o prematuro, pois, frequentemente, ele não tolera a via enteral por imaturidade anatômica e funcional do tubo digestivo aliado às demais condições clínicas que afetam a função cardiovascular na vida pós-natal do recém-nascido pré-termo.

As exigências em cálcio (Ca) e fósforo (P) também são maiores no neonato, devido a um rápido desenvolvimento do esqueleto, uma vez que o objetivo da suplementação de cálcio e fósforo na nutrição parenteral é ofertar quantidades destes micronutrientes que estimulem o metabolismo celular positivamente e mineralização óssea (Marques, Akamine, & Kfoury Filho, 2002).

Tendo em vista os reduzidos volumes utilizados em neonatologia, a problemática que mais desafia a prática farmacêutica de preparo da NP está relacionada à estabilidade físico-química e o fornecimento de quantidades adequadas destes íons (Ballestreri & Bottaro, 2010).

A relação entre cálcio e fósforo passa por interações que findam na precipitação e desestabilização da NP que contenha a mistura de gluconato de cálcio e fosfato ácido de potássio. A incompatibilidade leva à precipitação de um produto insolúvel, como fosfato de cálcio dibásico (Driscoll, 2005; Marques et al., 2002).

Assim, para evitar essa interação muitos hospitais administram estes eletrólitos em bolsas distintas de NP. No entanto, atualmente, é comercializada a forma orgânica de fosfato, evitando-se assim a ocorrência de precipitados na NP preparada que contenha

esses dois eletrólitos (Falcão, 2003). Desta forma, é possível administrar os dois íons (fósforo e cálcio) em uma mesma bolsa de nutrição parenteral e, com isso reduzir os riscos de infecção hospitalar na UTI neonatal uma vez que, a manipulação da via de acesso estaria reduzida.

O objetivo desse estudo foi, portanto, averiguar se há vantagens que favoreçam a substituição do fósforo inorgânico pelo fósforo orgânico nas soluções de nutrição parenteral consumidas na unidade de terapia intensiva (UTI) neonatal de um hospital universitário em Montes Claros, Minas Gerais, considerando os diversos parâmetros envolvidos na administração deste, incluindo os custos do mesmo.

MÉTODO

Amostra

O estudo foi realizado na UTI neonatal de um hospital universitário em Montes Claros, Minas Gerais após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros. Prestando cuidados em nível de atenção ambulatorial e hospitalar de média e alta complexidade, o hospital possui UTI neonatal com capacidade total para 12 pacientes.

Instrumentos

O sistema de nutrição parenteral adotado por esta UTI é o de 2 bolsas, uma contendo todo o fósforo e outra contendo todo o cálcio (A e B) trocado a cada 12 horas, visto que o hospital utiliza fosfato inorgânico em suas nutrições. Assim, estas bolsas foram utilizadas para análise do processo. O tempo foi medido com o auxílio de um cronômetro, marcando-se o início e final no momento indicado pelo enfermeiro responsável pela troca. Foi utilizada balança para pesagem de material descartado.

Procedimentos

Foram realizadas 14 visitas no hospital, em que foram coletados os dados: tempo gasto pela enfermagem na administração das nutrições, volume e peso de material descartado.

As bolsas utilizadas eram pesadas imediatamente após serem desconectadas, juntamente com o equipo e as luvas utilizadas no procedimento. Todo este material foi considerado um volume a ser descartado. Foi pesquisado junto ao fornecedor de material de NP do hospital o peso líquido das bolsas vazias antes da sua utilização para base de cálculo na produção de lixo. Ainda nesse período, o responsável pela compra do material utilizado nas nutrições preencheu formulário encaminhado pela autora da pesquisa descrevendo o valor pago pelo hospital neste material.

A pesquisa de custos a cerca do uso do glicerofosfato de sódio nas nutrições foi feita junto ao atual fornecedor da instituição. Foi utilizada uma fórmula-exemplo de NP para orçamento da bolsa com utilização do fosfato orgânico ou do fosfato inorgânico. A fórmula-exemplo utilizada está descrita abaixo para uma bolsa utilizada por 12h.

Foi realizada uma pesquisa documental a respeito do uso do glicerofosfato de sódio como fonte orgânica de fósforo e os dados utilizados para comparação com a fonte inorgânica atualmente adotada pelo hospital: o fosfato ácido de potássio a 2 mEq/ml.

Foi realizada ainda uma revisão de literatura a respeito do risco de infecção hospitalar em UTI neonatal, inclusive relacionada à TNP.

Análise Estatística

A análise de dados foi realizada por meio do programa estatístico SPSS® Windows, versão 16.0 (SPSS, Chicago, IL).

RESULTADOS

Num período de 24 horas, cada recém-nascido (RN) da UTI utilizava duas bolsas de NP, uma contendo todo o fósforo e outra contendo todo o cálcio. O tempo gasto com a troca de bolsa medido em cada visita (em minutos) e o peso do lixo produzido (em kg) estão compilados na tabela 1. Esses dados eram coletados de apenas um paciente a cada visita, pois os RN internados nesta UTI tinham horários diferentes para a troca de bolsa. As bolsas utilizadas tinham capacidade para 150 ml, e, segundo o fornecedor, vazias, tinham peso de 22 g.

Tabela 1.

Tempo gasto pela equipe de enfermagem e quantidade de lixo produzida a cada troca de bolsa

Visita	Tempo (minutos)	Lixo (kg)
01	9.04	0.080
02	10.00	0.090
03	7.34	0.100
04	7.04	0.080
05	9.00	0.100
06	8.12	0.100
07	9.00	0.100
08	9.01	0.090
09	7.26	0.100
10	7.00	0.090
11	8.23	0.080
12	8.01	0.090
13	11.00	0.080
14	10.25	0.100

	Fórmula I		Fórmula II
Aminoácido 10% Pediátrico	23.00 ml	.....	23.25 ml
Glicose 50%	15.90 ml	.....	16.07 ml
Cloreto de sódio 20%	1.62 ml	Fosfato ác. potássio	0.94 ml
Sulfato de magnésio 50%	0.23 ml	.....	1.64 ml
Cerne 12 1:15 ml	1.84 ml	.....	1.38 ml
Gluconato de Cálcio 10%	7.15 ml	.....	1.86 ml
Emulsão Lipídica 20% TCM/TCL	11.50 ml	.....	0.37 ml
Água destilada	37.57ml	.....	11.63 ml
Volume total	101.57 ml	.....	40.01 ml

Figura 1. Fórmula-exemplo utilizada para orçamento

A média de tempo gasto pela equipe de enfermagem durante a troca de bolsas foi de 8 minutos e 49 segundos para cada bolsa. Como a equipe precisava realizar uma troca a cada 12 horas, o tempo gasto a cada 24 horas era de cerca de 17 minutos e 38 segundos.

Vale ressaltar que o equipo encapado e as luvas utilizadas no procedimento também faziam parte do volume total de lixo produzido em cada troca, juntamente com a bolsa, totalizando um peso médio de 91 g.

No levantamento de custos foi aferido que o hospital paga atualmente R\$19.00 pelo equipo, R\$13.00 por uma caixa de luvas de procedimento (cerca de R\$0.26 cada par) e cerca de R\$73.00 por uma bolsa de NP, o que varia com a prescrição médica para o RN.

As bolsas utilizadas pelo hospital atualmente tem a capacidade de 150 ml, com a mudança do procedimento o tamanho da bolsa irá modificar, pois o volume de duas bolsas será condensado em somente uma, por isso foi conferido também o peso da bolsa de 500 ml, a qual seria utilizada, cujo peso é de 27.5 gramas.

Segundo a pesquisa, se o hospital adotasse uma fonte orgânica de fósforo nas nutrições, poderia utilizar uma só bolsa num mesmo período (24 horas) e realizar uma só troca, visto que o glicerofosfato de sódio não apresenta restrição quanto à relação fisiológica entre cálcio e fósforo, podendo ser ofertado ao recém-nascido (RN) em uma mesma base.

Como o peso médio de um volume produzido durante a troca era de 91 g, em duas trocas o resíduo produzido teria aproximadamente 182 g, contendo duas bolsas de 150 ml, pesando juntas 44 g. Entretanto, utilizando somente uma bolsa de 500 ml seria produzido aproximadamente 96.5 g de resíduo, o que representa uma redução de quase 50 % no peso do lixo produzido.

A consulta de preço para a fórmula-exemplo de NP pediátrica utilizada ficou em R\$76.36 com o uso de fosfato ácido de potássio, totalizando um valor de R\$152.72 no período de 24 horas, com uso de duas bolsas. O valor

para a mesma fórmula subiu para R\$160.00 com o uso de uma fonte orgânica, o glicerofosfato de sódio. Como o equipo é descartado junto com a bolsa e as luvas utilizadas para a troca, vale incluí-los na lista de custos, como é demonstrado na tabela 2.

Tabela 2.

Comparação de custos da TNP com o uso de fontes diferentes de fósforo na fórmula-exemplo

Custos	Fosfato de Potássio	Glicerofosfato de sódio
Bolsa de NP	R\$152.72	R\$160.00
Equipo	R\$38.00	R\$19.00
Luvas	R\$0.52	R\$0.26
Total	R\$191.24	R\$179.26

DISCUSSÃO

A possibilidade de se ofertar o cálcio e o fósforo em uma mesma base (uma só bolsa de NP) implica em economia tanto de recursos financeiros quanto de tempo e em garantia da segurança do paciente em relação à estabilidade físico-química da solução.

A precipitação de cálcio e fósforo nas misturas de nutrição parenteral apresenta consequências clínicas importantes para o paciente, como embolia pulmonar em neonatos (Trindade, 2005).

O segundo fator de maior importância para a precipitação destes íons é a concentração final de cálcio iônico livre, que depende do grau de dissociação do sal de cálcio empregado. Os sais inorgânicos (como o cloreto de cálcio - CaCl_2) estão mais dissociados que os sais orgânicos (como o gluconato de cálcio) (Souza, Teske, & Sami, 2008).

Os sais orgânicos de fósforo, como o glicerofosfato dissódico e a glicose 1-fosfato tetrasódica, têm entre suas características a total biodisponibilidade e não são dissociáveis, o que praticamente anula o risco de precipitação e seus riscos para o paciente (Trindade, 2005).

Quanto ao custo da substituição, pôde-se observar que a bolsa de NP contendo glicerofosfato de sódio era quase 5% mais cara em relação à mesma bolsa contendo fonte

inorgânica de fósforo, atualmente utilizada pelo hospital. Vale lembrar que com o uso do fosfato de potássio, eram descartados os 2 equipamentos e os dois pares de luvas utilizados nas duas bolsas para a realização das trocas. Quando o custo desses materiais foi incluído no custo total da terapia, o uso de fosfato orgânico passou a representar uma economia de mais de 6 % em relação ao preço da terapia com fósforo inorgânico.

Pode-se inferir ainda que, o uso de mais de uma bolsa leva à utilização de mais de um equipo, o que envolve maior manipulação da solução e, portanto, maior chance de contaminação. O risco de infecção, portanto, sofre previsível redução quando protocolos são implantados e meticulosamente seguidos no preparo e administração da mistura nutritiva e na instalação e manutenção do cateter central (Waitzberg, 2006). A oferta de fosfato orgânico, atua, portanto, na prevenção às infecções, visto que diminui consideravelmente a manipulação da solução e dos equipamentos na NP.

A maior suscetibilidade a infecções em recém-nascidos pré-termo está relacionada à etapa do desenvolvimento do sistema imunológico ao nascimento, à presença de fatores de risco maternos decorrentes das condições de parto e do ambiente da unidade neonatal, favorecendo o desenvolvimento de infecções graves, como a sepse neonatal. Dentre os recursos disponíveis para o controle de infecção, a nutrição desses RN tem um papel fundamental no fortalecimento dos elementos de defesa. Por outro lado, o suporte nutricional é fundamental para um maior controle da desnutrição, além de ser uma das bases para a recuperação do RN após o controle da infecção. Por outro lado, a necessidade de se utilizar acessos vasculares para a administração de NP por longo tempo, foi relacionada à maior incidência de complicações infecciosas no período neonatal (Pereira, Leone, Alves Filho, & Trindade Filho, 2008).

As infecções relacionadas à cateterização representam a principal complicação da nutri-

ção parenteral total, por isso, os cuidados com a solução, o dispositivo e o seu tipo de material são importantes (Cukier, 2002).

CONCLUSÕES

A substituição do fosfato inorgânico pelo fosfato orgânico implica em economia de mais de 6% nos custos totais com a TNP nesta unidade, também em redução do tempo gasto pela equipe de enfermagem e minimização na geração de resíduos pela mesma, o que, consequentemente também conduzirá à redução dos custos finais do processo.

Deste modo, este estudo pôde fundamentar e encorajar a introdução do fósforo orgânico em substituição ao fósforo inorgânico nas soluções parenterais utilizadas em UTI neonatal, mesmo que em nível experimental, para que sejam obtidos resultados mais conclusivos, que assegurem ser a substituição definitiva vantajosa para o hospital, para os pacientes e para a comunidade em geral, incluindo o ambiente.

A precipitação de cálcio e fósforo nas misturas de nutrição parenteral apresenta consequências clínicas importantes para o paciente, podendo causar embolia pulmonar ou obstruir a linha de infusão do cateter e outros. Assim, esta substituição é muito importante para garantir a segurança do paciente em relação à estabilidade físico-química da solução.

Ainda, a diminuição considerável na manipulação da solução e dos equipamentos também leva a uma menor possibilidade do risco de infecção hospitalar, o que, já reduz os gastos com saúde, visto que o recém-nascido com sepse representaria mais um gasto e uma complicação para o RN.

Agradecimentos:

Nada a declarar.

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar.

REFERÊNCIAS

- Ballestreri, F., & Bottaro, S. M. (2010). Revisão sobre os benefícios e as controvérsias da dieta do recém-nascido pré-termo. *Revista de Saúde Pública de Santa Catarina*, 3(2), 63-76.
- Cukier, C. (2002). A evolução dos cateteres e acessos na nutrição parenteral. *Intravenous*, 3(7), 1-2.
- Driscoll, D. F. (2005). Stability and compatibility assessment techniques for total parenteral nutrition admixtures: Setting the bar according to pharmacopeial standards. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 8(3), 297-303.
- Falcão, M. C. (2003). Suporte nutricional no recém-nascido doente ou prematuro. *Revista Médica*, 82(1/4), 11-21.
- Marques, T. F., Akamine, D., & Kfoury Filho, M. (2002). *Aspetos clínicos e farmacêuticos relacionados à suplementação de Cálcio e Fósforo em Nutrição Parenteral Neonatal*. Informativo Técnico-Científico. Recuperado em 12 agosto, 2011, de http://www.farmoterapica.com.br/it/it_nutricao_calcio.pdf
- Pereira, G., Leone, C., Alves Filho, N., & Trindade Filho, O. (2008). *Nutrição do recém-nascido pré-termo* (1ª ed.). Rio de Janeiro: MedBook.
- Souza, F. I., Teske, M., & Sami, R. O. S. (2008). Nutrição parenteral no recém-nascido pré-termo: Proposta de protocolo prático. *Revista Paulista de Pediatria*, 26(3), 278-289. doi: 10.1590/S0103-05822008000300013
- Trindade, C. E. P. (2005). Importância dos minerais na alimentação do pré-termo extremo. *Jornal da Pediatria*, 81(1), 43-51. doi: 10.1590/S0021-75572005000200006
- Waitzberg, D. (2006). *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica* (3ª ed.) São Paulo: Atheneu.



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.