

**MONITORIZAÇÃO DA OXIMETRIA DE PULSO EM RECÉM-NASCIDOS:
ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO NAS UNIDADES NEONATAIS****MONITORING PULSE OXIMETRY IN NEWBORN: NURSE PRACTICE IN
NEONATAL UNITS.****MONITOREO DE LA OXIMETRÍA DE PULSO EN RECIÉN NACIDOS:
ACTUACIÓN DEL ENFERMERO EN LAS UNIDADES NEONATALES.**João Paulo Assunção Borges¹**RESUMO**

A terapia com oxigênio (O₂) suplementar é empregada em Recém-Nascidos (RN) com distúrbios respiratórios, embora apresente riscos para morbidades. Objetivou-se descrever a atuação do enfermeiro na administração de O₂ suplementar e monitorização dos RN. Trata-se de revisão sistemática de literatura, com abordagem descritiva e reflexiva, baseada em 20 estudos disponíveis nas bases de dados científicas eletrônicas, publicados entre janeiro de 2000 e julho de 2013. Encontrou-se que a forma de administração de O₂ varia conforme a eficiência do sistema utilizado, a causa e o grau de dificuldade respiratória do RN. A oximetria de pulso representa um método não invasivo de verificar a oxigenação continuamente e apresenta-se como possibilidade de reduzir a incidência e a gravidade das complicações do uso abusivo de O₂. Unidades neonatais devem dispor de misturadores de ar/O₂ e o enfermeiro deve garantir a monitorização contínua dos RN em oxigenoterapia, propondo estratégias e metas para a oximetria de pulso.

Descritores: enfermagem; oxigênio; oxigenoterapia; recém-nascido.

ABSTRACT

Supplemental oxygen (O₂) therapy is used in newborns with respiratory disorders, despite presenting risks for morbidity. This study aimed to describe the nursing practice of administering supplemental O₂ and monitoring newborns. This systematic literature review was performed using a descriptive and reflective approach. Twenty studies were selected from electronic scientific databases considering the period between January 2000 and July 2013. It was found that the form of administration of O₂ varies according to the efficiency of the system used, the cause and the degree of respiratory distress in the newborn. Pulse oximetry is a noninvasive method to continuously verify oxygenation, which is also able to reduce the incidence and severity of complications from O₂ abuse. Neonatal units should count on air/O₂ mixers and nurses should ensure continuous monitoring of oxygen therapy in infants, proposing strategies and goals for pulse oximetry.

Descriptors: nursing; oxygen; oxygen inhalation therapy; newborn.

¹ Enfermeiro, Mestre em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia (FAMED/UFU), Docente do Curso de Enfermagem da FAMED/UFU. E-mail: enf_joapaulo@yahoo.com.br. Endereço do autor para correspondência: Faculdade de Medicina - UFU. Campus Umuarama – Bloco 2U – Sala 16. Av. Pará 1720. CEP 38400-902. Uberlândia/Minas Gerais – Brasil. Telefone: (34) 3218-2132.

RESUMEN

La terapia con oxígeno (O₂) es utilizada en Recién Nacidos (RN) con problemas respiratorios, aunque presenta riesgos de morbilidades. Se objetivó describir la actuación del enfermero en administración de O₂ suplementario y monitoreo de los RN. Revisión sistemática de literatura, con abordaje descriptivo y reflexivo, basada en 20 estudios disponibles en bases de datos científicas electrónicas, publicadas entre enero 2000 y julio 2013. Se encontró que la forma de administración de O₂ varía conforme la eficiencia del sistema utilizado, a causa de la dificultad respiratoria del RN. La oximetría de pulso representa un método no invasivo de verificación continua de la oxigenación, se presenta como posibilidad de reducir la incidencia y gravedad de las complicaciones por uso abusivo de O₂. Las unidades neonatales deben disponer de mezcladores de aire/O₂. El enfermero debe garantizar el monitoreo continuo de los RN en oxigenoterapia, proponiendo estrategias y metas para la oximetría de pulso.

Descriptor: Enfermería; Oxígeno; Terapia por Inhalación de Oxígeno; Recién Nacido.

INTRODUÇÃO

A terapia com oxigênio suplementar (O₂) é comumente empregada em Recém-Nascidos (RN) com distúrbios respiratórios, logo após o nascimento, naqueles com Desconforto Respiratório, Taquipneia Transitória, Síndrome Adaptativa Pulmonar, entre outros⁽¹⁻⁶⁾. Embora seja necessária à manutenção e recuperação do estado de saúde destes RN⁽⁶⁻¹⁰⁾, constitui fator de risco adicional para morbilidades, como a Retinopatia da Prematuridade e Displasia Broncopulmonar⁽¹¹⁻¹³⁾.

É fundamental conhecer os principais aspectos relacionados à administração de O₂, assim como seu uso com segurança, minimizando os riscos e efeitos a longo prazo sobre a saúde do RN⁽¹⁻⁶⁾. A oximetria de pulso é um dos métodos de avaliar a Saturação Arterial de Oxigênio (SaO₂) continuamente, de forma não invasiva e apresenta-se como possibilidade na redução

da incidência e da gravidade das complicações do uso abusivo de O₂ no período neonatal^(1-2,6-10).

Diante desse contexto, evidencia-se a necessidade de apresentar uma revisão sobre os princípios da administração de O₂ em RN, envolvendo os métodos empregados na oxigenoterapia, as indicações e contraindicações de cada um, e abordando a atuação do enfermeiro na monitorização desses RN e no estabelecimento de estratégias que promovam a melhoria da qualidade do cuidado nas unidades neonatais.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática de literatura, com abordagem descritiva e reflexiva, baseada em 20 estudos, compreendendo artigos disponíveis nas bases de dados científicas eletrônicas de acesso público e restrito, publicados desde

o ano 2000 até julho de 2013, na área de Pediatria, Neonatologia, Enfermagem Pediátrica e Neonatal. Na busca por conhecimento sobre a terapia com Oxigênio suplementar (O₂) e seus efeitos no organismo dos Recém-Nascidos (RN) ainda em desenvolvimento, e sobre o papel do enfermeiro nesta prática, optou-se pelo método da revisão bibliográfica, por facilitar o acesso a evidências mais recentes. O processo de revisão por meio da análise de pesquisas relevantes fornece subsídios para a tomada de decisão e para a melhoria da prática clínica de enfermeiros e demais profissionais da saúde que atendem aos RN, possibilitando aprofundar o conhecimento acerca do assunto, além de evidenciar pontos que requerem maior enfoque de novas pesquisas.

Os artigos selecionados foram encontrados nas bases de dados científicos *Medline* (Literatura Internacional) e Literatura Latino Americana e do Caribe (Lilacs). O período de coleta de dados estendeu-se de janeiro a julho de 2013. Os termos utilizados na pesquisa foram: oxigênio, oxigenoterapia, criança e recém-nascido. Foram encontrados 85 artigos relacionados com a temática central desta pesquisa. Optou-se por analisar apenas os artigos que incluíam estudos realizados em RNs e publicados a partir de 2000, excluindo aqueles que tratassem de crianças

fora do período neonatal, totalizando 20 artigos no processo categorização e interpretação.

Neste processo de revisão, foram realizadas as seguintes etapas: seleção da questão norteadora; pesquisa, categorização e avaliação dos artigos incluídos na revisão; interpretação e apresentação dos resultados de forma descritiva. A categorização foi feita por meio da análise de conteúdo e interpretação das informações fundamentais de cada estudo. Os dados foram distribuídos e apresentados sob a forma de tabela. Ao final deste processo, foi construído o arcabouço teórico, descrevendo os principais achados sob a forma de Resultados e Discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos encontrados foram agrupados de acordo com a temática abordada e, basicamente, o conteúdo central dos artigos referia-se à: a) terapia de administração de O₂, b) monitorização dos níveis de oxigenação, c) efeitos do uso de O₂ no RN (Tabela 1). São escassos os estudos que tratam especificamente da atuação dos enfermeiros na assistência aos RNs em terapia com O₂ suplementar, sendo que 45% (9) dos artigos analisados referiam-se à monitorização dos níveis de oxigenação, seja por meio da Saturação Periférica de Oxigênio (SpO₂) ou da SaO₂.

Tabela 1 – Categorização dos artigos selecionados, 2013.

Categoria	Artigos		
Eixo central	Terapia de administração de O ₂	Monitorização dos níveis de oxigenação	Efeitos do uso de O ₂ no RN
Frequência (n=20)	5	9	6
Porcentagem (%)	25	45	30
Período de publicação	2003-2008	2008-2011	2001-2013
Abordagem da atuação do enfermeiro	Não	Sim	Não

Com base no referencial pesquisado encontrou-se que o O₂ tem seu uso difundido nas unidades neonatais, sendo empregado no restabelecimento da oxigenação adequada, aliado a medidas de suporte ventilatório. O feto se desenvolve em ambiente com concentrações de O₂ mais baixas que a do organismo materno, atingindo níveis superiores a 90% por volta do 10º minuto após o nascimento^(1-2,6). A deficiência de O₂ pode ocasionar hipoxemia severa, comprometendo as funções vitais e prejudicando o desenvolvimento cerebral.

A oxigenoterapia consiste no tratamento da hipóxia por meio da inalação de O₂, que requer umidificação e aquecimento conforme o tipo de administração indicada, variando conforme a eficiência do sistema a ser empregado, a causa e o grau de dificuldade respiratória^(1-2,4-5). A utilização de misturador de O₂ e ar comprimido (*blender*) permite oferecer

concentrações entre 21-100%^(1-2,7-8). As principais formas de administrar O₂ descritas na literatura são: (1) na incubadora, (2) campânula (capacete, halo ou *hood*), (3) máscara facial e funil, (4) cânula nasal, (4) cateter tipo óculos neonatal, (5) Pressão Positiva Contínua em Vias Aéreas (CPAP) e (6) Ventilação Mecânica (VM) invasiva^(1-2,4-5,7-8).

A administração de O₂ na incubadora é indicada em formas leves de desconforto, que requerem baixas Frações Inspiradas de Oxigênio (FiO₂) e nas fases finais do processo de retirada gradual do O₂. Entretanto, representa uma prática limitada por ocasionar flutuações na FiO₂ devido à realização de cuidados de rotina com o RN. A concentração de O₂ pode ser verificada por meio de analisadores de O₂ ambiente^(1-2,5).

A oferta de O₂ por meio de campânula ou capacete é indicada para RNs

que respiram espontaneamente, com desconforto leve a moderado, que requerem F_{iO_2} de até 60%, podendo ser controlada por meio de *blender* ou de acordo com os fluxos de O_2 e ar comprimido determinados no fluxômetro. Nesse caso, a concentração de O_2 deve ser monitorada periodicamente por meio de analisador de O_2 ambiente⁽¹⁻⁵⁾. Nesta modalidade, a mistura de ar chega até as vias aéreas inferiores por meio das vias aéreas superiores, portanto não há necessidade de umidificar o O_2 . No entanto, recomenda-se aquecê-lo, sobretudo ao ser administrado em RNs pré-termos e de muito baixo peso⁽¹⁻⁵⁾. Apresenta como benefícios a observação direta do RN para avaliação da evolução do Desconforto Respiratório e a possibilidade de ser utilizada desde a sala de parto.

Outro cuidado importante para a equipe assistencial é garantir fluxo mínimo de 2 a 3 litros/Kg/minuto o que proporciona renovação da mistura de gases dentro da campânula evitando a reventilação do RN com seu próprio Gás Carbônico (CO_2) expirado^(1-5,7-8). Durante a realização de procedimentos de rotina (como mudança de posicionamento, alimentação, higienização oral e nasal) pode ser necessário retirar a campânula momentaneamente, interrompendo a oxigenoterapia com risco de piora das condições clínicas do RN. Nestes casos, deve-se aproximar a saída da mistura de gases das narinas do RN^(1-5,7-8).

O uso de máscara para oferta de O_2 é empregado com frequência durante a estabilização do RN ou em situações de piora súbita da SpO_2 . No entanto, é pouco tolerada pelos RN devido à adaptabilidade da máscara à face que pode ocasionar desconforto, além da difícil mensuração da FiO_2 ofertada e da inviabilidade de certos procedimentos, como a alimentação via oral. Deve-se estar atento ao fluxo da mistura de gases que, caso seja baixo, pode ocasionar hipercapnia por retenção de CO_2 ⁽¹⁻³⁾.

O O_2 pode ser administrado por meio de funil durante curtos períodos de tempo, como na sala de parto em RN com respiração irregular ou após a retirada da cânula orotraqueal até que seja instalado o CPAP nasal ou campânula. Outra indicação desta modalidade é na sequência rápida da intubação orotraqueal. Nestes casos recomenda-se a umidificação do O_2 ⁽¹⁻³⁾.

A cânula ou cateter tipo óculos consiste em um tubo flexível com 02 prolongamentos terminais (prongas) que são posicionados nas narinas do RN. É amplamente utilizada devido a sua fácil e rápida aplicação, além de permitir maior mobilidade do RN, sem necessidade de interromper seu uso. No entanto, a presença constante das prongas nas narinas, assim como o fluxo direto e contínuo podem ocasionar ressecamento e acúmulo de muco^(1-5,14). Representa uma alternativa

simples de oferta de O₂, mas que requer cuidados constantes no que se refere ao ajuste e posicionamento adequado das prongas. O controle da FiO₂ pode ser feito alterando o fluxo de O₂ ou a proporção da mistura de gases. Recomenda-se o uso de fluxômetros com fracionamento microcalibrado em intervalos menores, o que permite oferecer O₂ de forma particularizada atendendo às necessidades de cada RN^(1-5,14).

A Pressão Positiva Contínua em Vias Aéreas (CPAP, do inglês *Continuous Positive Airway Pressure*) pode ser definida como a manutenção de pressão positiva contínua em vias aéreas e alvéolos durante a fase expiratória da ventilação, permitindo a administração de O₂ por meio de uma mistura com ar comprimido. O CPAP atua aumentando a capacidade residual funcional e melhorando a relação entre ventilação e perfusão⁽¹⁻⁵⁾. Sua aplicação requer basicamente três componentes: fluxo contínuo de O₂ e ar comprimido, dispositivo de interface entre o sistema e a via aérea do RN (*prong* ou *pronga*) e gerador de pressão positiva⁽¹⁻²⁾. É indicado para Recém-Nascidos de Muito Baixo Peso (RNMBP), com quadro clínico de Desconforto Respiratório, Síndrome da Membrana Hialina, Síndrome da Aspiração de Mecônio, Taquipneia Transitória, desmame ventilatório, entre outros, e sua efetividade depende da indicação precoce

diante da instalação da insuficiência respiratória^(1-3,15).

Dentre os benefícios do uso do CPAP descritos na literatura, são enumerados: regularização do padrão respiratório; estabilização da parede torácica; melhora da complacência pulmonar; melhora da liberação e do aproveitamento do surfactante⁽¹⁻²⁾. Apesar dos benefícios, podem ocorrer complicações, tais como: obstrução nasal por edema ou acúmulo de secreção, sangramento nasal, deformidades e necrose do septo nasal, distensão abdominal, além de complicações pulmonares mais graves como pneumotórax e pneumomediastino.⁽¹⁻²⁾

O enfermeiro tem papel fundamental na prevenção de complicações relacionadas ao uso inapropriado do CPAP. Encontrou-se que os principais cuidados de Enfermagem compreendem⁽¹⁻²⁾: (1) o emprego de prongas de tamanho e calibre adequados: a) prongas pequenas podem não transmitir adequadamente a pressão contínua, implicando na ocorrência de escape do fluxo ou ocasionar lesão isquêmica na interface de contato com a pele do RN; b) prongas grandes podem lesionar a mucosa das narinas causando necrose e hemorragias; (2) lubrificar as narinas com solução fisiológica 0,9%, periodicamente, massageando suavemente o nariz do RN; (3) manter as prongas higienizadas; (4) conferir a adaptação das

conexões do circuito com frequência, ajuste às narinas e presença de água no sistema, além de manter a cabeceira elevada em 30°; (5) proteger o septo nasal com hidrocoloide ajustado à base do nariz; e (6) verificar os sinais vitais e monitorizar pulsação e oximetria de pulso continuamente.

Nesta análise ainda apresentamos a VM invasiva, que constitui modalidade terapêutica empregada em casos de falência ou insuficiência respiratória quando outras modalidades não foram eficazes ou quando seu uso indevido pode ocasionar maior morbimortalidade ao RN^(1-2,11-13). Quanto ao uso de ventiladores mecânicos, há um consenso de que o ideal é utilizar equipamentos, condutas e dispositivos conhecidos pela equipe multiprofissional de forma padronizada e avaliando a especificidade de cada caso. A VM invasiva utiliza parâmetros baseados em princípios fisiológicos para recuperar ou restabelecer e manter os níveis de oxigenação no RN, a saber: fluxo, FiO₂, frequência, tempo inspiratório, pico de pressão inspiratória, pressão positiva ao final da expiração^(1-2,11-13).

Segundo alguns estudos, apesar dos avanços na sobrevivência de RN pré-termos e RNMBP, a VM por tempo prolongado associada a altas concentrações de O₂ pode provocar dano pulmonar e doenças crônicas da prematuridade, como a Displasia Broncopulmonar e Retinopatia da

Prematuridade^(9-13,14-20), configurando uma preocupação no contexto das unidades neonatais.

O enfermeiro deve garantir o monitoramento da concentração de O₂ por meio de analisadores de O₂ ambiente, da verificação dos níveis da oximetria e dos gases sanguíneos arteriais. A monitorização contínua pode ser obtida por meio da verificação da Pressão de Oxigênio (PO₂) transcutâneo ou monitor de oximetria que determina a SpO₂^(6-8,14-20). Evidencia-se que o uso destes equipamentos auxilia na administração adequada e segura do O₂ aos RNs, sobretudo os pré-termos.

A oximetria de pulso representa um método não invasivo de monitorizar a oxigenação do RN⁽¹⁻²⁾, podendo ser feita de forma contínua. Constitui medida importante na assistência de Enfermagem ao RN em uso de O₂, podendo ser utilizada, inclusive, a partir da sala de parto^(1-2,4-6). Pode-se afirmar, com base nos achados da literatura, que a monitorização também é benéfica para RNs com Displasia Broncopulmonar e outras doenças pulmonares crônicas. Os estudos convergem no sentido de apontar as principais limitações da oximetria de pulso: a) eficácia menor em casos de perfusão tissular prejudicada; b) interferências externas, como durante a fototerapia; c) e uso de drogas vasoativas^(7-8,15-17).

Apesar de não haver consenso sobre os níveis desejados da SpO_2 , estudos recentes recomendam o estabelecimento de metas para os RN em oxigenoterapia, apontando limites máximo e mínimo, bem como a monitorização contínua de todos os RN^(1-2,6-8,14-17). No entanto, nos casos de severa hipoxemia, deve-se assegurar a determinação da paO_2 e da SpO_2 devido ao comprometimento das condições clínicas do RN⁽¹⁻¹⁰⁾. Salienta-se que o enfermeiro deve garantir o registro adequado das variações da oximetria, correlacionando-as com as condições clínicas do RN e com as respostas do RN às condutas adotadas.

CONCLUSÕES

Conhecer as formas de administração de O_2 , as manifestações clínicas e a evolução dos distúrbios respiratórios neonatais, bem como os princípios fisiopatológicos envolvidos, é fundamental para nortear a prática do enfermeiro nas unidades neonatais. Há na literatura científica mundial diversos estudos que abordam a terapia com O_2 no período neonatal. Nesta pesquisa, a análise de conteúdo evidenciou que o foco da maior parte dos estudos apresenta como temática central os métodos de administração de O_2 , a monitorização dos níveis de oxigenação no RN e efeitos e consequências do uso abusivo de O_2 no RN.

De acordo com os resultados, encontrou-se que a avaliação da oximetria de pulso constitui uma medida não invasiva, contínua, benéfica e aplicável na assistência ao RN. As evidências de sua eficácia têm sido favoráveis e as limitações requerem estudos mais contundentes.

O estabelecimento de metas para os níveis de oximetria desejáveis para cada RN, a monitorização constante da oximetria de pulso, a avaliação do transporte do O_2 aos tecidos através da determinação do débito cardíaco, a avaliação da perfusão periférica, a aferição da pressão arterial invasiva e não-invasiva, e da capacidade de transporte (por meio da concentração da hemoglobina) constituem atribuições relevantes na atuação do enfermeiro. É recomendado que as unidades neonatais disponham de misturadores de ar/ O_2 e monitores multiparâmetros, garantindo a monitorização contínua de cada RN, com vistas à melhoria da qualidade do cuidado neonatal.

REFERÊNCIAS

1. Tamez RN. Enfermagem na UTI Neonatal: assistência ao recém-nascido de alto risco. Oxigenoterapia. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013. p.157-65.
2. Miyaki M, et al. Administração de oxigênio e monitorização da oxigenação no recém-nascido. Programa de Atualização em Neonatologia – PRORN. Porto Alegre: Artmed/Panamericana Editora. 2009: 99-144.

3. Camargo PAB, Pinheiro AT, Hercos ACR, Ferrari GF. Oxigenoterapia inalatória em pacientes pediátricos internados em hospital universitário. *Rev Paul Pediatr.* 2008; 26(1):43-47.
4. Mack E. Oxygen administration in the neonate. *Newb. Inf. Nurs. Rev.* 2006; 6:63-7.
5. Frey B, Shann F. Oxygen administration in infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal.* 2003; 88: 84-8.
6. Verklan MT, Padhye NS, Turner NC. Oxygen Saturation Levels in the First 30 Minutes of Life. *Adv. Neonatal Care.* 2008; 8(4): 231-236.
7. Finer N, Leone T. Oxygen Saturation Monitoring for the Preterm Infant: The Evidence Basis for Current Practice. *Pediatr Res.* 2009; 65: 375-380.
8. Maltepe E, Saugstad OD. Oxygen in Health and Disease: Regulation of Oxygen Homeostasis—Clinical Implications. *Pediatr Res.* 2009; 65: 261-268.
9. Palm K, Simoneau T, Sawicki G, Rhein L. Assessment of Current Strategies for Weaning Premature Infants From Supplemental Oxygen in the Outpatient Setting. *Adv. Neonatal Care.* 2011; 11(5): 349-356.
10. Ravert P, Detwiler TL, Dickinson JK. Mean Oxygen Saturation in Well Neonates at Altitudes Between 4498 and 8150 Feet. *Adv. Neonatal Care.* 2011; 11(6): 412-417.
11. Nghiem TH, et al. Nurse Opinions and Pulse Oximeter Saturation Target Limits for Preterm Infants. *Pediatrics.* 2008; 121: 1039-46.
12. Castillo A, et al. Pulse Oxygen Saturation Levels and Arterial Oxygen Tension Values in Newborns Receiving Oxygen Therapy in the Neonatal Intensive Care Unit: Is 85% to 93% an Acceptable Range? *Pediatrics.* 2008; 121: 882-89.
13. Martin R, et al. Consequences of Neonatal Resuscitation with Supplemental Oxygen. *Semin Perinatol.* 2008; 32: 355-366.
14. Madden JE, Bobola DL. A Data-Driven Approach to Retinopathy of Prematurity Prevention Leads to Dramatic Change. *Adv. Neonatal Care.* 2010; 10(4): 182-187.
15. May C, Patel S, Kennedy C, Pollina E, Rafferty GF, Peacock JL, et al. Prediction of bronchopulmonary dysplasia. *Arch Dis Child Fetal Neonatal.* 2011; 96: 410-416.
16. Gracey K, Talbot D, Lanckford R, Dodge P. Nasal cannula home oxygen. *Adv. Neonatal Care.* 2003; 3(2): 99-101.
17. Fidler H. What Do We Aim For? Oxygen Saturation Targets in Extremely Preterm Infants. *Adv. Neonatal Care.* 2011; 11(6): 404-405.
18. Johnson K, Scott SD, Fraser KD. Oxygen Use for Preterm Infants: Factors That May Influence Clinical Decisions Surrounding Oxygen Titration. *Adv. Neonatal Care.* 2011; 11(1): 8-14.
19. Deuber C, Abbasi S, Schwoebel A, Terhaar M. The Toxigen Initiative: Targeting Oxygen Saturation to Avoid Sequelae in Very Preterm Infants. *Adv. Neonatal Care.* 2013; 13(2): 139-45.
20. Kutzsche S, Ilves P, Kirkeby OJ, Saugstad OD. Hydrogen Peroxide Production in Leukocytes during Cerebral Hypoxia and Reoxygenation with 100% or 21% Oxygen in Newborn Piglets. *Pediatric Research.* 2001; 49(6): 834-42.

Artigo recebido em 19/11/2013.

Aprovado para publicação em 16/12/2013.