

FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE – FPS

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

**ANÁLISE DA FRAÇÃO INSPIRADA DE OXIGÊNIO ATRAVÉS DO USO
DE ANALISADORES EM RECÉM NASCIDOS SUBMETIDOS À
OXIGENOTERAPIA**

Autora: Bárbara Alencar

Orientador: Livia Andrade

Co-orientador: Karla Abobreira

2012

**ANÁLISE DA FRAÇÃO INSPIRADA DE OXIGÊNIO ATRAVÉS DO USO
DE ANALISADORES EM RECÉM NASCIDOS SUBMETIDOS À
OXIGENOTERAPIA**

LÍVIA BARBOZA DE ANDRADE (PESQUISADOR RESPONSÁVEL/ORIENTADORA)

Doutoranda em Saúde Materno Infantil pelo IMIP, Supervisor do Programa de Residência em Fisioterapia Respiratória do IMIP, Coordenação da Especialização em Fisioterapia Pediátrica do IMIP, Tutora da Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS).

BÁRBARA ELIHIMAS ALENCAR (AUTORA)

Estudante do curso de fisioterapia da Faculdade Pernambucana de Saúde-FPS

Voluntária do Programa de Iniciação Científica PIC/FPS

KARLA CONCEIÇÃO ABOBREIRA (CO-ORIENTADORA)

Residente de Fisioterapia Respiratória do Instituto de Medicina Integral Professor

Fernando Figueira (IMIP). Rua dos Coelhos, 300, Ilha do Leite, Recife / PE.

RESUMO

A terapia com oxigênio é amplamente utilizada nas unidades de terapia intensiva para qualquer faixa etária, entretanto a população neonatal é prejudicada por efeitos citotóxicos do oxigênio se usado em altas frações e por tempo prolongado.

OBJETIVO: Comparar a fração de oxigênio ofertada pelo fluxômetro de parede ou pelo blender do ventilador mecânico com a registrada no analisador de oxigênio em recém nascidos (RNs) e lactentes submetidos à oxigenoterapia através do halo.

MÉTODOS: Estudo transversal de caráter observacional e descritivo, com recém-nascidos (RNs) sob halo. A FiO_2 real foi avaliada através de analisador de oxigênio digital da marca Handi™OxygenAnalyzer, precisamente calibrado, durante 1 minuto e comparada com a FiO_2 ofertada. **RESULTADOS:** Avaliados 92 recém-nascidos em oxigenoterapia através do Halo na UTI Neonatal do IMIP. Observou-se diferença significativa entre a FiO_2 ofertada e registrada no analisador ($p=0,001$), quando comparada a oferta de oxigênio entre o fluxômetro com mediana 5,00 (2,00; 7,00) e o blender mediana 8,00 (5,00; 16,50). A influência do tamanho do halo e a interferência do fluxo não apresentaram influência significativa na FiO_2 .

Conclusão: A oxigenoterapia inalatória através do halo oferece uma entrega de oxigênio variável, pois apresenta diferença significativa entre os valores da FiO_2

registrada e a ofertada. Sugere-se necessidade de monitorização mais rigorosa da oferta de oxigênio.

Palavras-chave: oxigenoterapia; monitorização; neonato.

ABSTRACT

Oxygen therapy is widely used in intensive care units for any age group, however it is known that the neonatal population is impaired by the cytotoxic effects of oxygen at high fractions used for a prolonged time. **OBJECTIVE:** To compare the fraction of oxygen supplied by the flowmeter wall or blender by ventilator registered with the oxygen analyzer in newborns (NB) and infants undergoing oxygen therapy through the halo. **METHODS:** Cross-sectional observational and descriptive, with newborns (NB) under halo. FiO₂ was evaluated by actual oxygen analyzer brand digital HandiTM Oxygen Analyzer precisely calibrated for 1 minute, compared with the FiO₂ supplied. **RESULTS:** This study assessed 92 newborns receiving oxygen therapy by Halo in the neonatal ICU of IMIP. There was significant difference between the offered and registered with FiO₂ analyzer ($p = 0.001$) when compared to oxygen flowmeter with a median between 5.00 (2.00, 7.00) and median blender 8.00 (5, 00, 16.50). The influence of the size of the halo and the interference of the flow showed no significant influence on FiO₂. **Conclusion:** The inhaled oxygen through the halo provides a supply of oxygen because it has variable significant difference between the values of FiO₂ registered and supplied. It is suggested the need for closer monitoring of oxygen.

Key words: oxygen therapy; monitoring; neonate.

I. INTRODUÇÃO

A terapia com gases medicinais têm sido descrita na literatura desde o início do século XIX, sendo o oxigênio (O₂), o mais amplamente utilizado nos cuidados respiratórios, tanto em nível hospitalar como domiciliar, ¹⁻³ estando incluído nos cuidados de todas as faixas etárias, inclusive revelando-se como a droga mais empregada e importante nas unidades de terapia intensiva neonatais.⁴

A população neonatal embora necessite de O₂ para tratar de diversas doenças, está potencialmente exposta aos riscos desta terapia, pois os mesmos ainda não possuem defesas antioxidantes para combater os efeitos citotóxicos do oxigênio, decorrente da ação dos radicais livres.⁵ Dentre os órgãos e tecidos expostos a estes efeitos, já é conhecido que pulmão, sistema nervoso e os olhos são amplamente afetados em indivíduos expostos a altas concentrações de O₂ e/ou tempo prolongado de exposição. ^{6,7} Entre as complicações mais incidentes destacam-se a retinopatia da prematuridade e a displasia broncopulmonar, estando outras também relacionadas a estes efeitos como, a enterocoliteneccrosante, persistência do ducto arterioso, hipertensão pulmonar e hemorragia intracraniana⁵.

Existem diferentes maneiras de administração de O₂ de forma não invasiva para recém nascidos e lactentes, dentre eles destacam-se a o halo, hood ou capacete, incubadoras, prongas nasais e catéteres nasais, cada um com suas especificidades em relação ao sistema de fluxo e capacidade de concentração de O₂.^{1,8} O halo consiste em um invólucro cilíndrico de acrílico que permite a entrada de uma mistura de gases

aquecida e umidificada, pelo qual o fluxo é administrado através de uma das aberturas próxima e paralela à base do cilindro, ficando a outra fenda destinada a cabeça do bebê.^{3,9} Estes dispositivos possuem algumas vantagens e desvantagens, dentre as vantagens podemos citar o fato do mesmo só cobrir a cabeça das crianças, deixando o corpo livre para os cuidados da equipe de saúde, ser bem tolerado, e não possuir o risco de causar obstrução de vias aéreas e distensão gástrica.^{1,10} Dentre os seus inconvenientes, destacam-se a inquietação que ocasiona em algumas crianças pelo isolamento, fato esse que pode alterar a entrega de O₂, a dificuldade na oferta de alimento, a higienização, a falta de vínculo com os pais e o ruído interno.^{3,11}

A concentração do O₂ ofertado depende de alguns fatores como fluxo utilizado, tamanho do dispositivo, a forma e o seu volume, além de um adequado posicionamento do paciente no leito.^{10,12} Acredita-se que o halo seria capaz de fornecer uma fração inspirada de oxigênio (FiO₂) de até 60%, quando utilizado um fluxo em torno de 8 L/min. Este dispositivo pode atingir uma FiO₂ de até 90%, quando utilizada uma fonte de oxigênio a 100% com fluxos em torno de 8 a 15 L/min., e ainda é realizado o fechamento de suas aberturas.^{13,14}

As formas de administração de O₂ no halo podem ser feitas através de uma mistura de gases, onde ar comprimido e O₂ são misturados manualmente através de fluxômetros de parede separados¹ ou através de “*blenders*” ou misturadores de gases, oferecendo desta forma, uma dose conhecida de oxigênio.¹⁶ Quando o O₂ é administrado através de fluxômetros de ar comprimido mais oxigênio, a FiO₂ selecionada pelo clínico pode ser obtida de diversas maneiras, porém a mais utilizada na bibliografia e na maioria dos serviços, pela facilidade e a não necessidade de equipamentos específicos, é a fórmula: $FiO_2 = (0,21 \times \text{fluxo de ar}) + (\text{fluxo de O}_2) / (\text{fluxo de O}_2 + \text{fluxo de ar}) \times 100$.^{1,3,15}

Independente da forma de entrega deste gás, recomenda-se constante monitoração da fração inspirada de O_2 ,^{3,12,17} pois mesmo sendo essencial à vida, o O_2 é um potente medicamento e quando administrado de forma indevida, pode ser tóxico e trazer diversas consequências.^{20,17} A toxicidade, que depende de fatores como pressão absoluta de oxigênio oferecido, duração da exposição e sensibilidade individual, é a maior limitação à sua administração.^{19,15}

A avaliação das trocas gasosas deve ser iniciada com o conhecimento da concentração dos gases administrados, para isso existem métodos para a medição, como os analisadores de oxigênio,²⁰ já mencionados anteriormente. Além de, esta estimativa ser importante para se evitar os efeitos citotóxicos já conhecidos dessa terapia,⁵ é interessante conhecer sobre custos, evitando gastos em saúde pública desnecessários, através do uso racional e protocolado desta terapia.^{21,22}

A literatura demonstra que há a necessidade de uma monitoração constante da concentração de oxigênio nos dispositivos envoltórios de oxigênio usados no cuidado de bebês e crianças, para se evitar possíveis flutuações em sua concentração, já que permanecem as questões em relação aos seus efeitos tóxicos e ao seu uso e gastos desnecessários. Lal e Sinha, 2004²² sugerem que os seus efeitos maléficos podem estar mais relacionados à variabilidade do nível de O_2 do que realmente o seu uso em um limiar superior.

Existem poucos registros na literatura acerca de estudos que buscaram analisar e comparar a FiO_2 ofertada e a registrada pelo analisador de O_2 à recém-nascidos que recebem oxigenoterapia através do halo, além disso não descreve-se sobre fatores que influenciam sua entrega.

Segundo a revisão de literatura, o halo convencional não teria a capacidade de ofertar uma FiO_2 fidedigna devido às suas grandes aberturas, sendo esta concentração

também grandemente influenciada pelo tamanho do dispositivo, fluxos utilizados e posicionamento do bebê durante a terapia.

Desta forma, este estudo tem como objetivo comparar a fração de oxigênio ofertada pelo fluxômetro de parede ou pelo blender do ventilador mecânico com a registrada no analisador de oxigênio em RN e lactentes submetidos a oxigenoterapia inalatória através do halo.

II. MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal de caráter observacional e descritivo, onde foram avaliados 92 recém-nascidos internados na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) do IMIP, que encontravam-se sob oxigenoterapia através do halo, entre o período de junho de 2011 a junho de 2012 e que obtivessem a aprovação dos pais ou responsáveis legais através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

O estudo obedeceu às orientações da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sendo submetido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em seres humanos do IMIP sob número de registro 2375-11.

Foram excluídos pacientes com malformação de face, vias aéreas superiores, atresia de coanas síndrome de Pierre Robin, cardiopatia congênita cianótica, que apresentassem agitação durante a avaliação e piora do quadro respiratório e os que se encontravam em restrição de contato.

Primeiramente, os dados gerais da amostra (identificação, sexo, idade gestacional, tempo gestacional, peso ao nascer e atual, dias de vida e de exposição ao oxigênio suplementar, uso ou não de ventilação mecânica invasiva e hipótese diagnóstica) foram coletados no prontuário dos pacientes. Posteriormente obteve-se o valor da fração inspirada de oxigênio (FiO₂) ofertada e esta foi registrada a depender da fonte de administração de O₂ ofertada. Quando administrada pelo ventilador mecânico, o valor estimado será obtido diretamente pela observação do *blender*. Já nos pacientes que recebiam através de fluxômetro de parede, a estimativa da FiO₂ foi realizada através da fórmula para mistura de gases: $FiO_2 = (0,21 \times \text{fluxo de ar}) + (\text{fluxo de } O_2) / (\text{fluxo de } O_2 + \text{fluxo de ar}) \times 100$.¹

Após o registro da FiO₂ ofertada prescrita pela equipe de saúde, realizou-se a mensuração da FiO₂ real através do analisador de oxigênio com monitor digital da marca Handi™OxygenAnalyzer, precisamente calibrado, e colocado próximo à boca do RN, durante 01 minuto.

Os resultados foram analisados estatisticamente através do Softwares SPSS 13.0, com 95% de confiança e p<0,05 significante. As variáveis numéricas estão representadas pelas medidas de tendência central e medidas de dispersão. Para comparação das variáveis FiO₂ ofertada, FiO₂ registrada e fluxo foram utilizadas o Teste t Student e Mann-Whitney. Para a comparação da variável tamanho do halo foram utilizados os testes ANOVA e Kruskal Wallis.

III. RESULTADOS

Foram avaliados 92 RNs internados na UTIN. O estudo foi concluído em todos os pacientes selecionados, uma vez que não houve presença de agitação e piora do quadro respiratório durante a avaliação.

Na amostra estudada, 48 (52,2%) eram do sexo feminino, 44 (47,8%) do sexo masculino, com idade gestacional média de $31,4 \pm 3,9$ dp semanas, peso médio ao nascimento $1481,7 \pm 822,6$ dp gramas, peso atual $1641,2 \pm 1480,8$ dp gramas, tempo de internamento $18,0 \pm 19,2$ dp, dias de ventilação mecânica $4,8 \pm 11,3$ dp, dias de ventilação não invasiva $4,2 \pm 4,5$ dp e dias de oxigênio $4,7 \pm 4,6$ dp.

Dentre as patologias que mais acometiam os RNs estudados, foi observado que 51 (55,4%) possuíam síndrome do desconforto respiratório (SDR), 30 (32,6%) sepse, 12 taquipnéia transitória do RN (13%), 6 (6,5%) displasia broncopulmonar (DBP) e 6 (6,5%) persistência do canal arterial(PCA).

Em relação à forma de administração de oxigênio através do halo, 64 (69,6%) pacientes o recebiam através do fluxômetro de parede e 28 (30,4%) através do *blender*. Quanto ao tamanho do halo, 56 (60,9%) pacientes encontravam-se no halo pequeno, 22 (23,9%) no halo médio e 14 (15,2%) no halo grande, onde as médias de fluxo dos mesmos foram de $8,79 \pm 1,98$ dp em litros/minutos. A tabela 1 expõe a distribuição da amostra investigada.

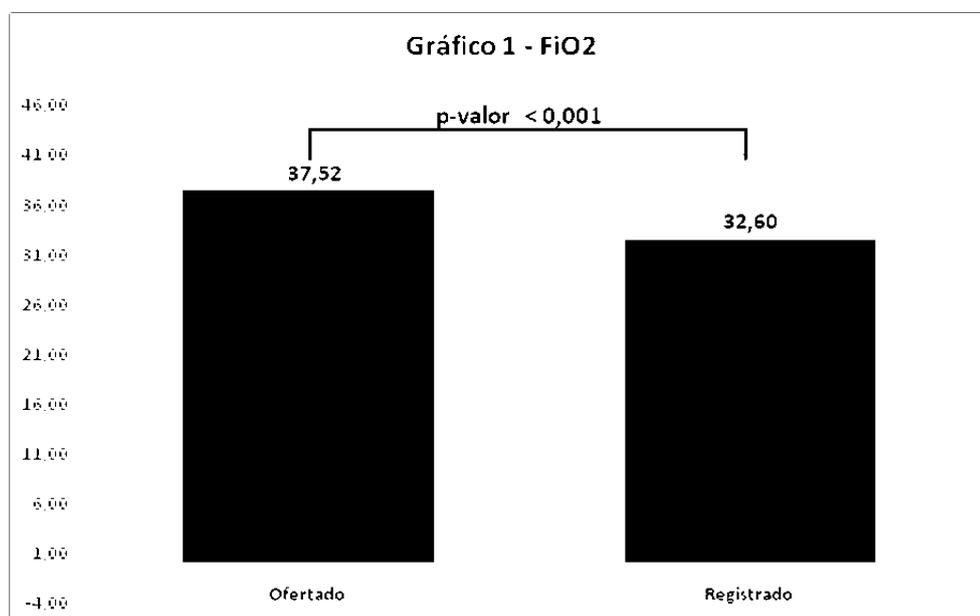
Tabela 1- Amostra analisada.

Variáveis	N	%
Oferta de Oxigênio		
Fluxômetro	64	69,6
Blender	28	30,4
Tamanho do halo		
P	56	60,9
M	22	23,9
G	14	15,2

Em relação à idade gestacional, os grupos não diferiram, onde a média dos RNs expostos ao fluxômetro foi de $31,81 \pm 3,75$ dp em semanas enquanto, os submetidos ao blender foi de $30,65 \pm 4,27$, não havendo diferença significativa entre os grupos ($p=0,192$). Em relação aos pesos, tanto ao nascimento como o peso atual, não houve diferença estatisticamente significativa, com o $p=0,139$ e $p=0,181$, respectivamente.

Quando comparamos a média da Fio2 ofertada (37,52%) com da FiO2 registrada (32,60%), obtivemos uma diferença estatisticamente significativa ($p<0,001$), como pode ser observada no gráfico 1.

Gráfico 1- Diferença entre a FiO₂ ofertada e registrada no analisador.



Foi observado significância estatística entre a diferença da FiO₂ ofertada e registrada com (p=0,001), quando comparada a oferta de oxigênio entre o fluxômetro com mediana 5,00 (2,00; 7,00) e o blender mediana 8,00 (5,00; 16,50). Tabela 2.

Tabela 2. Diferença entre a FiO₂ oferta e registrada no fluxômetro e no blender.

Variáveis	Oferta de Oxigênio		p-valor
	Fluxômetro	Blender	
	Mediana (Q1; Q3)	Mediana (Q1; Q3)	
Diferença da FiO ₂ ofertada e registrada	5,00 (2,00; 7,00)	8,00 (5,00; 16,50)	0,001 **

Na correlação entre a diferença da FiO₂ ofertada e registrada não houve interferência em relação ao tamanho do halo (p=0,772), conforme exibido na tabela 3.

Tabela3. Comparação FiO₂ registrada e ofertada e sua diferença em relação ao tamanho do halo.

Variáveis	Tamanho do Halo			p-valor
	P	M	G	
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
FiO ₂				
Registrada	30,93 ± 7,76	35,50 ± 11,95	33,86 ± 3,54	0,103 *
	Mediana (Q1; Q3)	Mediana (Q1; Q3)	Mediana (Q1; Q3)	
FiO ₂ ofertada	32,00(30,00; 40,00)	40,00(30,00; 40,00)	40,00(30,00; 44,75)	0,412 **
Diferença da				
FiO ₂	5,50(3,00; 8,00)	5,50(2,00; 9,25)	5,50(4,50; 9,45)	0,772**

Na correlação de Spearman's, não foi observada interferência do fluxo na FiO_2 registrada, assim como o teste de Kruskal Wallis também não demonstrou diferença estatisticamente significativa na relação entre tamanho de halo e fluxo.

IV. DISCUSSÃO

Em relação às patologias que acometiam os neonatos estudados, observou-se uma maior incidência de SDR (35,4%) e sepse neonatal (32,6%). A alta taxa de SDR encontrada neste estudo pode estar correlacionada à prematuridade como descrito por Rebello,²³ visto que a média de idade gestacional dos pacientes avaliados foi de apenas 31,4 semanas. A sepse neonatal também alcançou níveis altos neste estudo, corroborando com pesquisas que demonstram que em países em desenvolvimento há altas ocorrências desta complicações, chegando a 15,4 casos para cada 1000 nascidos.²⁴

O presente estudo revelou que houve uma diferença estatisticamente significativa entre a FiO_2 ofertada e registrada ($p < 0,001$), indo contra o conceito existente na literatura no qual defende que o halo seria um dos poucos dispositivos de oxigenoterapia para neonatos e lactentes, que permite que a FiO_2 seja determinada de forma precisa.^{1,8} Provavelmente a FiO_2 registrada pelo analisador foi menor do que a FiO_2 programada devido a dispersão dos gases pela grande abertura existente ao redor do pescoço do paciente, já que um estudo recente¹⁴, demonstrou que o halo convencional quando comparado ao halo com hermetismo aumentado, não foi capaz

de garantir uma FiO_2 adequada, apresentando uma maior queda na concentração de O_2 . Outro trabalho²⁵ também afirma que no halo ocorre uma redução na concentração de O_2 , e que isto acontece pela dissipação dos gases com o ar ambiente advinda da abertura do equipamento.

Quando comparada a diferença entre a FiO_2 registrada e analisada pelo blender e fluxômetro de parede, observamos uma diferença estatisticamente significativa, onde essa diferença revelou-se menor quando o oxigênio era ofertado através do fluxômetro, mostrando que este recurso que estipula a FiO_2 através de fórmula matemática mostra-se superior a ofertada pelo *blender*. Isso nos leva a crer que este recurso economicamente mais barato pode substituir a outra forma de administração.

Quando comparado a influência do tamanho do halo na diferença entre a FiO_2 ofertada e registrada, não observou-se nenhuma resultado significativo. Isso pode estar relacionado a não homogeneização da amostra, já que 60,9% dos dispositivos eram de tamanho pequeno, podendo assim ter interferido de forma significativa nos resultados, constituindo assim, um importante viés. Este viés também pode ter interferido na ausência de correlação entre fluxo e tamanho do halo com a concentração de O_2 . Outro fator de interferência que pode ter comprometido a menor concentração de oxigênio registrado quando comparado ao programado, pode ter sido a padronização do fluxo utilizado na UTIN pesquisada, pois nesta unidade há uma predominância na utilização de fluxo de O_2 em torno de 8 Lpm, independente do tamanho do dispositivo, sendo isto demonstrado no teste de Kruskal Wallis que não evidenciou diferença estatisticamente significativa na relação entre tamanho de halo e fluxo. Este fator pode ter causado uma redução importante na concentração de oxigênio em dispositivos de tamanho médio e grande, já que, se sabe que é necessário no mínimo um fluxo de 6 ou 7 L/min para se evitar o acúmulo de dióxido de carbono (CO_2), no qual, dependendo

do tamanho do mesmo, fluxos em torno de 10 a 15 L/minuto podem ser necessários para manter estável a concentração de O₂. Esta menor concentração de O₂ ocorre provavelmente devido ao acúmulo de dióxido de carbono (CO₂),^{1,3,9} o qual ocasiona o deslocamento do oxigênio para fora do dispositivo.^{11,12}

V. CONCLUSÃO

A Oxigenoterapia através do halo é um recurso de grande utilização na UTI neonatal, e empregada de forma acrítica em recém-nascidos pode comprometer a eficácia da oferta de oxigênio.

Observou-se uma diferença importante na fração do oxigênio através do halo sem diferença significativa no tamanho do halo utilizado e nos valores do fluxo inspiratório.

Há necessidades de estudos futuros com amostras maiores para melhor análise da entrega de oxigênio em neonatos.

VI. REFERÊNCIAS

1. HEUER, AJ; SCALAN, CL. Terapia com Gases Medicinais. In: Wilkins RL, Stoller JK, Kacmarek RM. **EGAN – Fundamentos da Terapia Respiratória**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. Cap. 38, p. 1185-1217.
2. FIGUEIREDO, LC; VELOSO, CA. Oxigenoterapia. In: Sarmiento GJV. *Fisioterapia Respiratória no Paciente Crítico – Rotinas Clínicas*. 3ª Ed. São Paulo: Manole. Cap.7, 2010.
3. SANTOS, KJ; HIRSCHHEIMER MR. Oxigenoterapia. In: Carvalho WB et al. *Ventilação Pulmonar Mecânica em Pediatria e Neonatologia*. 2ª Ed. São Paulo: Atheneu. Cap. 5, 2005.
4. BANCALARI, AM. Estrategias de Prevención y Tratamiento en Displasia Broncopulmonar. *Rev Chil Pediatr* 2009; 80 (4): 309-322.
5. RODRIGUES, FP. Importância dos Radicais Livres de Oxigênio no Período Neonatal. *Jornal de Pediatria*. 1998; 74(2): 91-98.

6. ALMEIDA, S. Toxicidade do Oxigênio. In: Carvalho WB et al. Ventilação Pulmonar Mecânica em Pediatria e Neonatologia. 2ª Ed. São Paulo: Atheneu. Cap. 53. 2005.
7. VALLEJO, JLO, *et al.* Factores de riesgo em la retinopatía del prematuro. *Medicina Fetal Y Neonatologia.* 1997; 47(2): 172-176.
8. FREY, B; SCHANN, F. Oxygen administration in infants. *Arch. Dis. Child.* 2002. 84-88.
9. PARDO, RAA; BEYZAGA, LEA. Efectos de la Transición de un Sistema de Administración de Oxígeno de Alto Flujo a uno de Bajo Flujo en Pacientes Pediátricos Menores de 24 Meses. Chile: Facultad de Medicina. 2004.
10. JATANA, CSK; DHINGRA, MS; NAIR, BMNG; GUPTA, SCG. Controlled FiO₂ Therapy to Neonates by Oxygenhood in the Absence of Oxygen Analyzer. *MJAFI*, Vol. 63, No. 2, 2007.
11. DAVIES, P; CHENG, D; FOX, A; LEEL. The Efficacy Of Noncontact Oxygen Delivery Methods. *Pediatrics* 2002;110:964-967.
12. ST. CLAIR, N; TOUCH, SM; GRENSPAN, JS. Supplemental Oxygen to the Nonventilated Neonate, Neonatal Network, Indiana

13. Suporte Avançado de Vida em Pediatria. Vias Aéreas e Ventilação.
Cap4, pag 4-21, 1998.
14. ORTIZ, ST; VERDUGO, AB; HERRARA, JD; BOISIER, RE;
RODRÍGUEZ, JB. Oxigenoterapia en halo: comparación de
la concentración de oxígeno en un halo convencional y dos halos
modificados. *Rev. Ped. Elec.* [en línea]7(3), 2010.
15. CAROM SALLOUM, A; RAKZA,
T; DIEPENDAELE,JF; DEPOOETERE,MH; DELEPOULLE,F; STOR
ME, L. Risk of accumulation of CO₂ in the oxygen chamber in
"HOOD" (Experimental study on test bed). *Ann FrAnesthReanim.*
2011 Oct;30(10):718-21. Epub 2011 Aug 3.
16. DINIZ, GCLM; MARCHADO, MGR. Oxigenoterapia. In: Machado
MGR. Bases da Fisioterapia Respiratória - Terapia Intensiva e
Reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.. Cap. 17. 2008.
17. PEASE, PRGN. Oxygen administration: is practice based on
evidence? *Paediatric Nursing* 2006 Oct;18(8):14-8.
18. CAMARGO, PAB *et al.* Oxigenoterapia inalatória em pacientes
pediátricos internados em hospital universitário *Rev Paul Pediatr.*, v.26,
n.1, p.43-47, 2008.

19. SWYER, PR; BOSTON, RW; MURDOCK, A; PARE, C; REES, EP; SEGAL, S; SINCLAIR, JC. Oxygen therapy in the newborn infant. *Cma Journal*. 1975 Oct:18(113).
20. WILKINS, RL. Análise e Monitoramento das Trocas Gasosas. In: Wilkins RL, Stoller JK, Kacmarek RM. **EGAN – Fundamentos da Terapia Respiratória**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. Cap. 18, p. 365-397.
21. POSADAS, AS; RODRÍGUEZ, MAN; BENGOCHEA, BB; RODRÍGUEZ AS; GONZÁLES, AS. *Oxigenoterapia*. Neumologia. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría.
22. LAL, MK; SINHA, S. Oxygen therapy and monitoring in newborn infants. *J. Paediatr. Child Health*(2004) 40, 504–505.
23. MARTIN, SH. O uso do Hood na Oxigenoterapia e o Risco de Acúmulo de Dióxido de Carbono [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais s.n; 2003.109 p. ilus, tab.
24. CELSO, MR. Uso do surfactante no recém nascido, I consenso brasileiro de ventilação mecânica em pediatria e neonatologia. 2011, São Paulo.

25. ANA, PG; CAROLINE, FV; FILIPE, P; ANA, CLC. Fatores de risco para o desenvolvimento de sepse neonatal precoce em hospital da rede pública do Brasil, 18, 2006, Santa Catarina

