

## IRRADIÂNCIA DOS APARELHOS DE FOTOTERAPIA NAS MATERNIDADES DE MACEIÓ

Anne Laura Costa Ferreira<sup>1</sup>

Renata Medeiros do Nascimento<sup>2</sup>

Regina Célia Sales Santos Veríssimo<sup>3</sup>

*A eficácia do tratamento da hiperbilirrubinemia neonatal está na dependência direta da quantidade de energia emitida pela luz (irradiância). Este é um estudo transversal que objetivou determinar a irradiância dos aparelhos de fototerapia nas maternidades de Maceió. A amostragem foi censitária, pois incluiu todos os aparelhos em uso nas unidades neonatais de Maceió, no total de trinta e seis aparelhos (36), excluindo-se aqueles que estavam em manutenção. A medição da irradiância foi realizada com um radiômetro. Observou-se que 72,20% dos aparelhos apresentaram eficácia quanto à sua irradiância e 27,76% dos aparelhos foram ineficazes. Concluiu-se que a maioria dos aparelhos de fototerapia está emitindo a irradiância mínima terapêutica para o tratamento da icterícia neonatal.*

*DESCRITORES: icterícia; fototerapia; recém-nascido; luz; medição de radiação*

## IRRADIANCE OF PHOTOTHERAPY EQUIPMENT IN MATERNITY WARDS IN MACEIÓ

*The effectiveness of neonatal hyperbilirubinaemia treatment depends directly on the amount of energy emitted by light (irradiance). This cross-sectional study aimed to determine the irradiance of phototherapy equipment in maternity wards in Maceió, AL, Brazil. All equipment in use in the neonatal units in Maceió was included in the study, totaling 36 devices, except those in maintenance. The measurement of irradiance was carried out with a radiometer. We observed that 72.20% of the equipment presented efficient irradiance and 27.76% were inefficient. The conclusion is that the majority of phototherapy devices are emitting the minimum required irradiance for neonatal jaundice treatment.*

*DESCRIPTORS: jaundice; phototherapy; infant, newborn; light; radiation measurement*

## LA IRRADIACIÓN DE LOS APARATOS DE FOTOTERAPIA EN LAS MATERNIDADES DE MACEIÓ

*La eficacia del tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal depende directamente de la cantidad de energía emitida por la luz (irradiación). Este es un estudio transversal que objetivó determinar la irradiación de los aparatos de fototerapia en las maternidades de Maceió. Es un muestreo por censo, ya que incluyó todos los aparatos en uso en las unidades neonatales de Maceió, en el total de treinta y seis aparatos (36), excluyéndose aquellos que estaban en manutención. La medición de la irradiación fue realizada con un radiómetro. Se observó que 72,20% de los aparatos presentaron irradiación eficaz y 27,76% de los aparatos fueron ineficaces. Se concluye que la mayoría de los aparatos de fototerapia está emitiendo la irradiación mínima terapéutica para el tratamiento de la ictericia neonatal.*

*DESCRIPTORES: ictericia; fototerapia; recién nacido; luz; medición de radiación*

<sup>1</sup>Enfermeira, e-mail: annelaura1@hotmail.com; <sup>2</sup>Enfermeira, e-mail: medeiros\_renata@hotmail.com; <sup>3</sup>Professor Auxiliar de Ensino, Universidade Federal de Alagoas, Brasil, e-mail: salesregina@hotmail.com.

## INTRODUÇÃO

A hiperbilirrubinemia é a patologia mais frequente no período neonatal. Estima-se que cerca de 60% dos recém-nascidos desenvolvem níveis séricos de bilirrubina superior a 5mg/dl, e em torno de 25% desenvolvem valores séricos de bilirrubina maiores que 7 mg/dl associados à icterícia visível<sup>(1)</sup>. Atualmente, as formas de terapia que controlam a hiperbilirrubinemia indireta sérica, no período neonatal, mais utilizadas incluem a fototerapia e a exsanguineotransfusão<sup>(2)</sup>. A fototerapia é a terapêutica específica mais utilizada, por ser método não invasivo e de alto impacto para a diminuição dos níveis de bilirrubina plasmática, independente da maturidade do neonato, da presença ou não de hemólise ou do grau de pigmentação cutânea<sup>(3)</sup>. Os mecanismos de ação desse tratamento compreendem principalmente a fotoisomerização configuracional e estrutural da molécula de bilirrubina com compostos fotoisômeros, que são excretados por via biliar e urinária sem a necessidade de conjugação hepática<sup>(2)</sup>.

A exsanguineotransfusão historicamente representa a terapêutica de maior utilização no passado, provavelmente devido a fototerapias ineficazes, aumentando o risco de morbimortalidade em tal procedimento, que variava de acordo com os serviços e experiência dos neonatologistas<sup>(4)</sup>.

A eficácia do tratamento da hiperbilirrubinemia neonatal está na dependência direta da quantidade de energia emitida pela luz (irradiância)<sup>(5)</sup>. Faz-se necessário o controle dos aparelhos de fototerapia das unidades neonatais. Existe irradiância mínima para cada tipo de aparelho. A molécula de bilirrubina absorve luz visível na faixa compreendida entre 400 e 500 nm, com pico máximo em torno de 460 nm<sup>(5)</sup>. Entende-se por irradiância a quantidade de energia que incide em uma determinada superfície, por unidade de área da mesma<sup>(6)</sup>.

Desde a descoberta da fototerapia, há 40 anos, não só as indicações para seu uso mudaram consideravelmente como novos e mais eficazes modelos foram introduzidos no mercado<sup>(7)</sup>.

Partindo do princípio de que há variabilidade no tipo de aparelho e no tipo de lâmpada utilizada, é necessário o conhecimento das características de cada tipo de aparelho. Na fototerapia convencional ou comum encontra-se de 6 a 8 lâmpadas fluorescentes brancas (*day light*)<sup>(6)</sup>; em algumas unidades já se tem

lâmpadas azuis intercaladas, no mínimo duas. A irradiância mínima desse aparelho é de 4mw/cm<sup>2</sup>/nm<sup>(5-8)</sup>.

Nos aparelhos com lâmpadas azuis, apenas o comprimento de onda atinge 425 a 475 nm, com irradiância igual 22 mw/cm<sup>2</sup>/nm (constituído de 7 lâmpadas azuis). Verifica-se aí irradiância de 2 a 3 vezes maior do que aquela observada em aparelhos com lâmpadas brancas<sup>(6,8)</sup>. Esse tipo de lâmpada não é fabricado no Brasil e sua importação esbarra na burocracia administrativa e no custo<sup>(9)</sup>.

O aparelho de Bilispot<sup>®</sup> 006-BP, outro aparelho bastante usado em unidades hospitalares, constitui-se de um foco luminoso, com lâmpadas halógenas, utilizadas preferencialmente em neonatos prematuros, devido ao tamanho do foco luminoso<sup>(5)</sup>. Possui irradiância maior que a emitida pelo aparelho convencional. Usa-se lâmpadas de halogênio-tungstênio que emitem alta irradiância na faixa azul de 25 a 30mw/cm<sup>2</sup>/nm e filtros para radiação infravermelha e ultravioleta, mas a distribuição é irregular, ao contrário da convencional, e dá um pico muito grande no centro<sup>(10)</sup>. As lâmpadas do Bilispot<sup>®</sup> 006-BP devem ser trocadas quando a irradiância for menor que 10 mw/cm<sup>2</sup>/nm<sup>(8)</sup>.

A eficácia da fototerapia está na dependência direta da quantidade de energia liberada na faixa de onda correspondente à absorção da luz pela molécula de bilirrubina, do comprimento de onda (cor) e da intensidade da irradiância (energia) da fonte utilizada<sup>(1)</sup>.

A não observância de critérios técnicos adequados para o uso dessa tecnologia pode prejudicar a eficácia terapêutica e a qualidade do tratamento oferecido ao recém-nascido icterico<sup>(2)</sup>. O ato de expor à luz, ao iniciar a fototerapia, não implica, necessariamente, que o neonato esteja recebendo tratamento adequado<sup>(7)</sup>.

Tratar a icterícia neonatal significa, também, monitorar essas lâmpadas utilizadas nos aparelhos de fototerapia, com o intuito de mantê-las sempre com irradiância adequada.

O conhecimento sobre o modo de ação da luz e sobre o tipo de lâmpada utilizada deve ser constantemente monitorado para a sua utilização no tratamento da hiperbilirrubinemia neonatal. O aparelho que não for monitorado quanto à irradiância poderá agravar o estado clínico do recém-nascido e prolongar, conseqüentemente, o tempo de internação.

A medição rotineira da irradiância desses aparelhos garantiria a eficácia da fototerapia e, dessa forma, poderia reduzir o tempo de internamento hospitalar do neonato, diminuindo o risco de infecção hospitalar. A implantação de rotina de medição também pode favorecer a identificação de necessidade de troca ou manutenção do aparelho, otimizando a qualidade da assistência prestada.

## OBJETIVO

O estudo teve como objetivo determinar a irradiância dos aparelhos de fototerapia nas maternidades de Maceió.

## MÉTODO

Trata-se de estudo transversal com caráter descritivo e abordagem quantitativa. A pesquisa foi realizada de setembro de 2007 a fevereiro de 2008, quando foram avaliados 36 aparelhos de fototerapia utilizados em seis maternidades de Maceió. O presente estudo não foi submetido a nenhum Comitê de Ética em Pesquisa pelo fato de não se tratar de estudo envolvendo seres humanos.

O processo de amostragem se deu pela busca de maternidades cadastradas no Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Dentre as sete maternidades selecionadas, apenas uma maternidade não autorizou a pesquisa. Todas as demais maternidades assinaram um termo de autorização para execução da pesquisa. As instituições foram esclarecidas quanto aos objetivos da pesquisa e a forma como seria realizada a coleta de dados. Foi-lhes assegurado o anonimato e o acesso aos dados da pesquisa, que seriam utilizados tão somente para fins científicos. Foram inseridos no estudo os aparelhos que estavam em uso nas maternidades, sendo excluídos os que estavam em manutenção.

Para avaliação desses aparelhos, foi utilizado um Radiômetro/Fotômetro Fanemã-Mod 620 com faixa de leitura fixa entre 380 e 530nm (pontos de 10%) e pico em 450 nm, calibrado imediatamente antes do início da coleta de dados. É um aparelho simples, operado com bateria de 9 volts. Sua leitura é feita em irradiância espectral ( $\text{mw}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ), que é a média da irradiância em relação à amplitude da faixa de leitura. A média terapêutica utilizada foi de acordo

com cada aparelho avaliado. Sabendo-se que não existe consenso a respeito dos valores que definiriam um aparelho de fototerapia como eficiente<sup>(6)</sup>, foi utilizado como parâmetro as médias espectrais mostradas a seguir: para o tipo convencional, a média de  $4 \text{ mw}/\text{cm}^2/\text{nm}$  a 35 cm do neonato, para o do tipo Bilispot® 006-BP, a média de 5 a  $8 \text{ mw}/\text{cm}^2/\text{nm}$  a 50 cm do neonato, para o do tipo Bilitron, a média de  $10 \text{ mw}/\text{cm}^2/\text{nm}$  a 35cm do neonato.

O estudo foi norteado pela Proposta de Padronização de Fernando Facchini no qual, para avaliação dos aparelhos convencionais, a medida da irradiância é feita na superfície do colchonete com uma folha de cartolina medindo  $34 \times 60 \text{ cm}$  fixada na superfície. Na porção central dessa folha foi demarcada uma área de  $42 \times 34 \text{ cm}$ , que corresponde à projeção do aparelho de fototerapia, visto que esse é utilizado em posição transversal em relação à incubadora. A área assim demarcada foi dividida em nove retângulos de igual área e, no ponto central de cada um, recortada a porção com a forma do sensor do radiômetro usado para as leituras. A média aritmética desses nove pontos é considerada a irradiância espectral média à qual está submetido o neonato em tratamento<sup>(6)</sup>.

Para avaliação dos aparelhos de Bilispot® 006-BP, a medição da irradiância foi obtida com o uso de um círculo projetado, desenhado sobre um cartão e subdividido em três áreas concêntricas, obtidas pelo traçado de duas circunferências adicionais de 2,5 e 5 cm de raio que, dessa forma, dividem o círculo em 3 áreas (A, B e C) de 19,6, 58,9 e  $98,2 \text{ cm}^2$ , respectivamente. Em cada uma dessas áreas, foram marcados quatro pontos diametralmente opostos para servirem de local de aferição de irradiância que, segundo o próprio fabricante, se reduz consideravelmente do centro para a periferia. As médias aritméticas desses quatro pontos, uma vez ponderadas com as respectivas áreas e somadas, deram a irradiância espectral média do feixe de energia terapêutico<sup>(6)</sup>.

$$\text{IEMtotal} = \text{IEMA} \times 19,6/176,7 + \text{IEMB} \times 58,9/176,7 + \text{IEMC} \times 98,2/176,7$$

IEMA= irradiância espectral média obtida nos 4 pontos da área A

IEMB= irradiância espectral média obtida nos 4 pontos da área B

IEMC= irradiância espectral média obtida nos 4 pontos da área C

176,7= área total em cm<sup>2</sup> do círculo de luz projetado pelo aparelho<sup>(6)</sup>.

Já para os aparelhos Bilitron não houve padronização publicada na área, sendo o estudo norteado pelas orientações do fabricante, de acordo com o tipo de luz utilizada. A leitura é feita por volta de 30-40 cm na região central dos super *leds* - no ponto central. Os dados foram armazenados em uma planilha eletrônica de dados. Na análise descritiva, os cálculos foram realizados com o auxílio do aplicativo estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 15.0.

## RESULTADOS

Os 36 aparelhos deste estudo foram analisados quanto à irradiância espectral, quanto ao tipo de aparelho, tipo de luz utilizada, quantidade de lâmpadas por aparelho, além da existência de radiômetro nas 6 maternidades estudadas.

Quanto ao tipo de aparelho, houve predominância do Bilispot® 006-BP, aparelho evidenciado pela sua configuração dicrótica em que apenas 40% do valor acompanha o feixe luminoso<sup>(6)</sup>. O aparelho possui irradiância maior que aquela emitida pelo aparelho do tipo convencional, mas sua distribuição é irregular, diminuindo sua eficácia quanto ao valor da irradiância.

Tabela 1 - Tipo de aparelho de fototerapia por maternidade. Maceió, 2008

Maternidade	Tipo de aparelho de fototerapia			Total de aparelhos por maternidade (%)
	Bilispot	Bilitron	Convencional	
A	10	0	1	11 (30,55)
B	2	2	3	7 (19,44)
C	3	0	3	6 (16,66)
D	1	1	3	5 (13,88)
E	1	2	2	5 (13,88)
F	0	0	2	2 (5,55)
Total	17	5	14	36 (100)

Com relação ao tipo de lâmpada utilizada houve predomínio das lâmpadas do tipo halogênio-tungstênio, caracterizadas pela alta irradiância emitida, refrigeradas por um sistema de circulação de ar forçado para dissipar parte do calor produzido. Possuem sistema de filtragem de radiações

indesejáveis, como as da faixa do infravermelho, na fototerapia<sup>(6)</sup>.

Tabela 2 - Número de aparelhos por tipo de luz de instituições hospitalares. Maceió, 2008

Hospital	Aparelho por tipo de luz			
	Branca (%)	Azul (%)	Branca e azul (%)	Halógena (%)
A	1(2,77)	0(0)	0(0)	10(27,77)
B	0(0)	2(5,55)	3(8,33)	2(5,55)
C	3(8,33)	0(0)	0(0)	03(8,33)
D	0(0)	1(2,77)	3(8,33)	01(2,77)
E	2(5,55)	2(5,55)	0(0)	01(2,77)
F	1(2,77)	0(0)	1(2,77)	0(0)
Total	7(19,44)	5(13,88)	7(19,44)	17(47,22)

A presença de radiômetro nas instituições hospitalares revelou maior preocupação em monitorizar a irradiância emitida por esses aparelhos, sendo que metade dos hospitais estudados possuía aparelho para medição da irradiância.

Tabela 3 - Presença de radiômetro por unidade hospitalar. Maceió, 2008

Hospital	Branca (%)	Azul (%)
Tem	3	50
Não tem	3	50
Total	6	100

Comparando-se as irradiâncias em parâmetros limites de dosagem emitida, verificou-se que 27,76% dos aparelhos emitiam irradiância menor que 4 mw/cm<sup>2</sup>/nm, irradiância estabelecida como menor dose eficaz no tratamento da icterícia pela fototerapia<sup>(6,8,11)</sup>.

Verificou-se, também, que aparelhos do tipo Bilispot® 006-BP (33,33%) mostraram irradiância acima de 10 mw/cm<sup>2</sup>/nm, estabelecendo terapêutica rápida e eficaz quanto à irradiância emitida.

Tabela 4 - Número de fototerapia relacionada à irradiância emitida e o tipo de aparelho utilizado nas maternidades de Maceió, 2008

Medida (μW/cm <sup>2</sup> /nm)	Número de fototerapia x irradiância			
	Convencional Branca + azul (%)	Convencional Azul (%)	Bilitron (%)	Bilispot (%)
Abaixo de 4	8(22,22)	1(2,77)	0(0)	1(2,77)
De 4 a 10	4(11,11)	1(2,77)	4(11,11)	4(11,11)
Acima de 10	0(0)	0(0)	1(2,77)	12(33,33)
TOTAL	12(33,33)	2(5,55)	5(13,88)	17(47,22)

A adequação das lâmpadas, de acordo com o tipo de aparelho, influencia diretamente sobre a eficácia da irradiância emitida. Dos aparelhos estudados, 8,32% mostraram-se

inadequados, Já, quanto à adequação da irradiância por tipo de aparelho, o estudo apresentou que, dos 36 aparelhos estudados, 38,87% não foram eficazes.

Tabela 5 - Adequação da irradiância por tipo de aparelho *versus* adequação das lâmpadas de composição nas maternidades de Maceió, 2008

	Adequação da irradiância por tipo de aparelho x adequação das lâmpadas							
	Convencional branca + azul		Convencional branca		Bilitron		Bilispot	
	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não
Adequação da Irradiância	3(8,33%)	17(19,44%)	2(5,55%)	2(5,55%)	1(2,77%)	4(11,11%)	16(44,44%)	1(2,77%)
Lâmpadas funcionantes	9(25%)	1(2,77%)	1(2,77%)	2(5,55%)	5(13,88%)	0(0%)	17(47,22%)	0(0%)

## DISCUSSÃO

A fototerapia para icterícia neonatal foi o tratamento de escolha durante mais de 30 anos e tem-se revelado eficaz e segura para a diminuição dos índices de bilirrubina, sendo sua taxa de declínio proporcional à luz, sugerindo que a maior intensidade de irradiância da fototerapia aumentaria a sua eficácia<sup>(4)</sup>. A dose de fototerapia, em grande parte, determina a velocidade da regressão da bilirrubina aos valores normais. Quando se utiliza a fototerapia intensiva pode-se esperar queda entre 0,5 mg e 1 mg/dl por hora durante as primeiras 4-8 horas de terapia. Com padrão de irradiância considerado eficaz, pode ser obtida diminuição da bilirrubina de 6 a 20% nas primeiras 24 horas<sup>(4)</sup>. Portanto, quanto mais alta for a irradiância do aparelho de fototerapia, melhor e mais rápida será o sucesso da terapia<sup>(4)</sup>.

A necessidade de monitorizar a medição da irradiância dos aparelhos de fototerapia já vem sendo descrita na literatura internacional há algum tempo. Na literatura brasileira são encontrados alguns estudos que relatam a análise da irradiância dos aparelhos de fototerapia de instituições hospitalares, a maioria deles ligados a instituições de ensino superior. Esses trabalhos dão ênfase aos fatores que interferem na eficácia do tratamento, incluindo exposição do neonato à luz, a distância do neonato da fonte de luz, a mudança de decúbito, a proteção ocular e reposição hídrica desses bebês, sendo a medição da irradiância dos aparelhos realizada em um único ponto central, com a distância encontrada e acima do neonato, encontrando irradiância medida de forma direta, excluindo as áreas expostas na periferia. Nesses estudos enfatiza-se, também, a necessidade do uso

de lâmpadas azuis como uma maior potência no espectro da irradiância, com prevalência das lâmpadas brancas e azuis. Entretanto, a eficácia da fototerapia não depende apenas da cor, mas também da irradiância da luz<sup>(12)</sup>.

O presente estudo avaliou a irradiância do aparelho em condições satisfatórias em relação à distância entre a luz e o berço e as incubadoras. Apesar de ter sido encontrado que a maioria dos aparelhos de fototerapia estava em distâncias incorretas em relação ao neonato, foram corrigidas essas distâncias para evitar que o erro de padronização de distâncias interferisse no valor da irradiância. Considerou-se que a irradiância emitida pelo aparelho poderia até estar adequada, mas a distância fora dos padrões poderia estar dissipando a luz de forma ineficaz.

Realizou-se, também, a medição em todos os pontos refletidos pela luz no neonato, estabelecendo média espectral de acordo com a proposta de Facchini<sup>(6)</sup>. A irradiância deve ser medida em múltiplos lugares abaixo da área iluminada, por unidade, e calculada a média das medições, já que a medição efetuada no centro da fonte de luz pode ser mais que o dobro da medida na periferia<sup>(4)</sup>. Essas estratégias propiciam o fornecimento de dados de irradiância mais fidedignos.

Em 2003 foi realizada, nas instituições hospitalares da cidade de Curitiba, análise sobre a irradiância dos aparelhos de fototerapia, concluindo-se que quase a metade das fototerapias usadas no tratamento da icterícia neonatal eram ineficazes<sup>(9)</sup>. Em Brasília, no ano 2006, foi realizado estudo também avaliando a irradiância de fototerapia em um hospital escola, quando se concluiu que a instituição

necessitava de providências em relação à manutenção dos aparelhos e compra de novas fototerapias<sup>(13)</sup>.

Os aparelhos de fototerapia das maternidades de Maceió apresentaram, em sua maioria, irradiância adequada para a terapêutica da hiperbilirrubinemia neonatal, onde 72,20% apresentaram irradiância maior que 4 mw/cm<sup>2</sup>/nm.

Os resultados demonstram que os aparelhos de fototerapia estão sendo monitorados de forma correta, e 50% das maternidades apresentaram monitores de medição (radiômetro). Isso demonstra que os profissionais dessas maternidades possuem conhecimento sobre a importância e o uso desses aparelhos, mostrando que os neonatos, portadores de icterícia, que estão recebendo a fototerapia como escolha terapêutica, têm muitas chances de serem adequadamente tratados, já que as maternidades de Maceió, em sua maioria, dispõem de aparelhos com irradiância adequada. Entretanto, a garantia da eficácia do tratamento não depende apenas da irradiância espectral, mas também do espectro da luz emitida, do poder espectral em relação à superfície exposta e a causa da icterícia<sup>(4)</sup>. A irradiância adequada dos aparelhos de fototerapia representa apenas um dos vários critérios para o sucesso da terapêutica. Além desse, o posicionamento do neonato à distância ideal para cada tipo de aparelho, a maior exposição de superfície corpórea possível e o tempo de exposição que o neonato fica exposto à luz também interferem para o sucesso da terapêutica.

Deve-se medir a eficácia terapêutica em todos os casos e se deve indicar qual irradiância se

está usando e registrar o dado. Também, se deve medir em múltiplos sítios abaixo da área iluminada por unidade de medida, pois a irradiância diminui à medida que se distancia do foco central<sup>(4)</sup>.

Há grande número de aparelhos emitindo valor de irradiância mínimo recomendado para promover a redução dos níveis séricos de bilirrubina. A manutenção dos parâmetros de irradiância e a consequente interferência dessa manutenção na eficácia de tratamento do neonato depende diretamente de uma equipe de enfermagem capacitada e atenta, pois fototerapia eficaz diminui o tempo de internação hospitalar e exposição desnecessária do neonato ao tratamento fototerápico por tempo prolongado.

## CONCLUSÃO

O trabalho demonstra que as maternidades de Maceió possuem 72,20% de seus aparelhos de fototerapia com irradiância adequada para o tratamento da hiperbilirrubinemia neonatal com valores acima de 4mw/cm<sup>2</sup>/nm. No entanto, é imperioso que os profissionais viabilizem a inserção de rotina de medição e manutenção desses aparelhos, favorecendo a emissão de irradiâncias mais altas.

A expressão "nem tudo que ilumina trata"<sup>(14)</sup>, traduz a importância de verificação das irradiâncias desses aparelhos, bem como a manutenção dessas lâmpadas, instituindo rotina de troca e calibração do aparelho medidor (radiômetro).

## REFERÊNCIAS

1. Almeida MFB. Quando devemos iniciar a fototerapia em RNPTS? *Jornal de Pediatria* 2004; 80(4):256-8.
2. Kopelman BI, Santos AMN, Goulart AL, Almeida MFB, Miyosh MH, Guinsburg R. Diagnóstico e Tratamento em Neonatologia. In: Almeida MF, Draque CM organizadoras. *Fototerapia*. São Paulo: Atheneu; 2004. p. 343-7.
3. Bueno M, Sacai S, Toma E. Hiperbilirrubinemia Neonatal: Propostas de intervenções de enfermagem. *Acta Paul Enferm* 2003; 16(2):75-83.
4. Martínez JC. El real problema del recién nacido icterico. *Nuevasguías de la Academia Estadounidense de Pediatría/ Arch Argent Pediatr* 2005; 103(6):524-32.
5. Segre AMC. Perinatologia: Fundamentos e Prática. In: Bastos F, organizador. *Icterícias*. São Paulo: Sarvier; 2002. p. 583-600.
6. Facchini F. Proposta de Padronização para aferição de equipamentos de fototerapia. *J Pediatría* 2001;

77(2):67-74.

7. Carvalho M, Lima CLMA, Vieira AA, Moreira MEL. O uso da fototerapia em recém-nascidos: avaliação da prática clínica. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2004; 4(4):359-66.
8. Colvero AP, Colvero MO, Fiori RM. *Fototerapia*. *Scientia Medica* 2005; 15(2)90-5.
9. Kliemann R, Nohama P. Avaliação dos equipamentos de fototerapia no tratamento da hiperbilirrubinemia neonatal em Maternidades de Curitiba. II Congresso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica; 23 al 25 maio 2001. La Habana, Cuba.
10. Carvalho M. *Recientes Avances em Fototerapia*. Conferência; I Simpósio Internacional de Neonatologia do Rio de Janeiro; 26-28 agosto 1999; SOPERJ; Rio de Janeiro (RJ); Brasil.
11. Correa RC, Tomas NTS. A importância no atendimento de enfermagem em crianças com icterícia neonatal 2000. [Acesso em 10 set 2007]. Disponível em: [www.ebah.com.br/download/3411/faculdade/enfermagem/ictericia-neonatal](http://www.ebah.com.br/download/3411/faculdade/enfermagem/ictericia-neonatal)
12. Karagol BS, Erdeve O, Atasay B, Arsan S. Efficacy Of

Light Emitting Diode Phototherapy In Comparison To Conventional Phototherapy In Neonatal Jaundice / Ankara Universitesi Tip Fakultese Mecmuasi 2007; 60(1).

13. Secretaria de Saúde do Distrito Federal. Fundação Hospitalar do Distrito Federal. Alto risco em neonatologia no

Hospital Materno Infantil de Brasília. Hiperbilirrubinemia indireta. Brasília (DF); 2000.

14. Carvalho M, Lopes J, Maria A. Fototerapia nos Hospitais Públicos do Rio de Janeiro: nem tudo que ilumina trata. J Pediatría. 1991; 67(5/6):157-62.