



**Universidad
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA
ESPECIALIDAD: CUIDADO ENFERMERO EN NEONATOLOGIA**

**“EFICACIA DE LA FOTOTERAPIA LED COMPARADO CON LA
FOTOTERAPIA CONVENCIONAL PARA ACELERAR LA REDUCCION DE
LOS NIVELES DE BILIRRUBINA EN NEONATOS CON ICTERICIA”**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO
DE ESPECIALISTA**

Presentado por:

**ELLIZCA MEDRANO, KEYLA BEATRIZ
UCHARIMA HUALLCCA, CINTHYA JACKELIN**

ASESOR: DRA. ORIANA RIVERA LOZADA DE BONILLA

LIMA - PERÚ

2017

DEDICATORIA

A nuestras familias por brindarnos su cariño, educarnos con valores y por su apoyo constante que siempre nos brindan y por compartir con nosotras penas, alegrías, sueños y los mismos deseos de superación personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darnos la vida, guiarnos en el que hacer de nuestras vidas, darnos la paciencia, la inteligencia y sabiduría para cumplir con éxito nuestras metas trazadas. A nuestros padres quienes con su esfuerzo y apoyo incondicional contribuyen con nuestro desarrollo personal y profesional.

ASESORA: Dra. Oriana Rivera Lozada de Bonilla

JURADO

Presidente : Mg. Julio Mendigure Fernández

Secretaria : Mg. Reyda Canales Rimachi

Vocal : Mg. Rosa Preteel Aguilar

INDICE

Carátula	i
Hoja en blanco	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Asesor	v
Jurado	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación del problema	12
1.3. Objetivo	16
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática	17
2.2. Población y muestra	17
2.3. Procedimiento de recolección de datos	17
2.4. Técnica de análisis	18
2.5. Aspectos éticos	18
CAPITULO III: RESULTADOS	
3.1. Tablas de estudios	19
3.2. Tablas de Resumen	19

CAPITULO IV: DISCUSIÓN	
4.1. Discusión	33
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	36
5.2. Recomendaciones	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

ÍNDICE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Estudios sobre eficacia de la fototerapia convencional comparado con la fototerapia LED para acelerar la reducción de los niveles de bilirrubina en neonatos	19
Tabla 2: Resumen de estudios sobre eficacia de la fototerapia convencional comparado con la fototerapia LED para acelerar la reducción de los niveles de bilirrubina en neonatos	29

RESUMEN

Objetivo: Sistematizar la evidencia sobre la eficacia de la fototerapia convencional comparada con la fototerapia LED para reducir los niveles de bilirrubina en el neonato con ictericia.

Materiales y Métodos: Revisión Sistemática donde se sintetiza los resultados de la investigación. La búsqueda se ha restringido a artículos con texto completo y los artículos seleccionados se sometieron a una lectura crítica, utilizando la evaluación de sistema Grade para identificar el grado de evidencia. Dentro de las 10 evidencias el tipo de investigación pertenece el 80% (8/10) ensayo clínico controlado y el 20% (2/10) revisión sistemática y Meta-análisis

Resultados: Del total de artículos analizados el 30% de los estudios tratados, demuestran que la fototerapia LED fue significativamente más eficaz en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia, frente a la fototerapia convencional y el 70% muestran que no existe diferencia significativa en la utilización de la fototerapia LED y Convencional en la reducción de la bilirrubina, ya que los resultados obtenidos durante el tratamiento de fototerapia a neonatos con ictericia han sido similares, proporcionando las mismas posibilidades de disminución de la bilirrubina sérica total

Conclusiones: Se evidenció en las investigaciones revisadas que 3 demuestran que la fototerapia LED es más eficaz que la fototerapia convencional para la disminución de la bilirrubina en neonatos y 7 estudios demuestran que no existe diferencia significativa en la disminución de la bilirrubina entre ambas fototerapias

Palabras clave: Eficacia, fototerapia, recién nacido, convencional, ictericia, LED

SUMMARY

Objective: Systematize the evidence on the efficacy of conventional phototherapy compared to LED phototherapy to reduce bilirubin levels in the infant with jaundice.

Materials and Methods: Systematic Review where the results of the research are synthesized. The search was restricted to articles with full text and the selected articles were subjected to a critical reading, using the Grade system evaluation to identify the degree of evidence. Within the 10 evidences the type of research belongs to 80% (8/10) controlled clinical trial and 20% (2/10) systematic review and Meta-analysis

Results: Of the total articles analyzed, 30% of the treated studies show that LED phototherapy was significantly more effective in the treatment of hyperbilirubinemia, compared to conventional phototherapy and 70% show that there is no significant difference in the use of LED and conventional phototherapy in the reduction of bilirubin, since the results obtained during the treatment of phototherapy to neonates with jaundice have been similar, providing the same possibilities of decrease in total serum bilirubin

Conclusions: It was evidenced in the reviewed researches that 3 show that LED phototherapy is more effective than conventional phototherapy for the decrease of bilirubin in neonates and 7 studies show that there is no significant difference in the decrease of bilirubin between both phototherapies

Key words: Efficacy, phototherapy, newborn, conventional, jaundice, LED

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 . Planteamiento del Problema

La ictericia es la coloración amarillenta de la piel y mucosas producida por el depósito de la bilirrubina. Aparece cuando la cifra de la bilirrubina > 7 mg/dl, su progresión es céfalo-caudal comienza por la cara y se va extendiendo por el tronco y las extremidades conforme va aumentando los niveles de bilirrubina (1).

La hiperbilirrubinemia no conjugada ocurre como resultado de la formación excesiva de bilirrubina y se debe a que el hígado del neonato no puede eliminar la bilirrubina de la sangre con la velocidad suficiente. Si bien la mayoría de los neonatos con ictericia se encuentran sanos, deben ser supervisados, ya que la bilirrubina puede ser tóxica para el sistema nervioso central. Un nivel suficientemente elevado de bilirrubina puede llevar a una encefalopatía y, en consecuencia, a kernícterus, lo cual puede provocar devastadoras discapacidades permanentes del neurodesarrollo (2).

Este trastorno es uno de las entidades clínicas más frecuentes en la edad neonatal junto con la dificultad respiratoria y una de las diez primeras causas de morbilidad neonatal en las unidades de cuidados intermedios; 60% a 70%

de los neonatos maduros y 80% o más de los neonatos inmaduros llegan a padecer algún grado de ictericia (3).

En países de referencia internacional como es Estados Unidos los estudios han demostrado que aproximadamente el 60% de la población neonatal presenta ictericia mientras que en el Reino Unido las cifras rodean en 7,1 casos por cada 100.000 recién nacidos. En Dinamarca se ha estimado una incidencia de 1,4 casos por cada 100.000 nacidos a término o prematuros tardíos. En Pakistán se encontró una incidencia de hiperbilirrubinemia neonatal de 39,7 casos por cada 1000 habitantes. En China se estima sobre 150.000 recién nacidos a término anuales. En un reciente estudio italiano, realizado en Roma, el 28'5% de los prematuros tardíos (34-36 semanas de edad gestacional) presentaron ictericia que requirió tratamiento con fototerapia. Dicha ictericia apareció principalmente entre el 2º y el 4º día de vida y se resolvió sólo con fototerapia (4).

Hoy en día la Ictericia neonatal es una entidad clínica frecuente tanto a nivel mundial como en nuestro país, incluso es una de las causas más frecuentes de readmisión de neonatos al servicio de hospitalización en bebés con alta precoz.

La fototerapia es una medida terapéutica para el tratamiento de la ictericia o hiperbilirrubinemia producida por aumento de la bilirrubina indirecta. Esta terapia relativamente común baja el nivel de bilirrubina en el suero por transformación de la bilirrubina en isómeros solubles en agua que pueden ser eliminados sin la conjugación en el hígado (5).

La fototerapia reduce la cantidad de bilirrubina a través de tres mecanismos: Fotooxidación, transforma la bilirrubina en pequeños productos polares que se excretan por la orina. Isomerización estructural, es la conversión de la bilirrubina en lumirrubina que se excreta por la bilis y la orina. Fotoisomerización, el isómero de la bilirrubina no conjugada se transforma en isómero polar menos tóxico, que se difunde hasta la sangre y se excreta por la bilis sin conjugación (1).

El objetivo de la fototerapia es disminuir la bilirrubina sérica y prevenir su acumulación tóxica en el cerebro, donde puede causar serias complicaciones, complicaciones neurológicas permanente conocido como kernicterus. La fototerapia ha reducido enormemente la necesidad de exanguíneo transfusión para tratar la hiperbilirrubinemia (6).

Existe una fuerte relación entre la dosis de fototerapia y el porcentaje de disminución de los niveles de bilirrubina sérica. La dosis es determinada por varios factores claves:

Espectro de luz: Las fuentes luminosas más eficaces para degradar la bilirrubina son aquellas que emiten luz en una gama de longitud de onda relativamente estrecha (400 a 520 nanometers [nm]), con un peak de 460 ± 10 nm. En estas longitudes de onda, la luz penetra la piel bien y es absorbida al máximo por la bilirrubina (6).

La irradiación: Es la intensidad de luz, o el número de fotones, entregados por centímetro cuadrado de superficie al cuerpo expuesto. La irradiación entregada determina la eficacia de la fototerapia; más alta irradiación, más rápido la disminución del nivel de bilirrubina en el suero. El espectro de irradiación, cuantificado $\mu W/cm^2/nm$, en gran parte depende del diseño de la fuente luminosa. La fototerapia intensiva requiere una irradiación espectral de $30 \mu W/cm^2/nm$, entregada a tanta superficie del cuerpo como sea posible (7).

Distancia desde la luz: La intensidad de la luz es inversamente relacionada con la distancia entre la luz y la superficie del cuerpo. Un modo simple de aumentar la irradiación es de acercar la luz al RN. Debe ser usada con precaución colocando lámparas de fototerapia de halógeno, que no pueden ser colocadas más cerca del RN que lo recomendado por los fabricantes sin incurrir en el riesgo de una quemadura (7).

Superficie del cuerpo expuesta: A mayor superficie del cuerpo expuesta a la luz, más rápido disminuye la bilirrubina sérica. Muchas fuentes luminosas usadas en el cuidado neonatal no exponen un área suficiente de piel a la luz. La fuente luminosa podría tener espectro de irradiación adecuada en el centro

de la luz; sin embargo, la irradiación disminuye considerablemente en la periferia de la luz. El resultado es que solamente un pequeño porcentaje de la superficie del cuerpo del RN recibe el tratamiento efectivo. Este problema puede ser solucionado usando varias fuentes luminosas para una cobertura más cuidadosa (7).

La fototerapia con fuente de luz LED es un tipo especial de diodo semiconductor que emite luz cuando es conectado a un circuito eléctrico. La luz es generalmente monocromática y el color depende del material semiconductor empleado. En general sus dimensiones son muy pequeñas (0,5 a 1 cm de diámetro) y son usados comercialmente en las pantallas de calculadoras, etc. El uso de LED en equipos de fototerapia comenzó en la década de 1990. La luz azul emitida se encuentra entre 450 a 475 nm, no aumenta la temperatura ni emite radiación ultravioleta. Esta fuente de luz utilizan menos energía y su vida útil es extremadamente larga (8).

Fototerapia con fuente de luz convencional: Ilumina gran superficie corporal del recién nacido. Se utiliza 7 a 8 lámparas fluorescentes de 20 vatios. Las principales desventajas son la baja irradiación cuando se utilizan lámparas tipo "luz del día" y el hecho de que no puede usarse en bebés en cuna de calor radiante. Se recomienda mantener la fototerapia convencional a 30 cm del paciente, mantener el acrílico de la incubadora limpia y comprobar periódicamente si todas las lámparas están encendidas (9).

En la fototerapia convencional, la dosis de irradiación es típicamente 6 a 12 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ de área de superficie corporal expuesta por nm de longitud de onda 425 a 475 nm (10).

Los tipos de fototerapia convencional son: tubos fluorescentes con luz azul, blanco, verde – turquesa y halógena

El propósito principal del presente trabajo, es sistematizar la evidencia sobre cual fototerapia es más eficiente para la reducción de la bilirrubina en el neonato con hiperbilirrubinemia, disminuir la duración del tratamiento y la hospitalización y también reducir la ansiedad de los padres.

1.2. Formulación del Problema

La pregunta formulada para la revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

P = Paciente/ Problema	I = Intervención	C = Intervención de comparación	O = Outcome Resultados
Neonato con ictericia	Fototerapia LED	Fototerapia Convencional	Acelerar la reducción de la bilirrubina

¿Cuál es la eficacia de la fototerapia LED comparado con la convencional en la reducción de niveles de la bilirrubina en el neonato con ictericia?

1.3. Objetivos

- Sistematizar la evidencia sobre la eficacia de la fototerapia LED comparada con la convencional para reducir los niveles de bilirrubina en el neonato con ictericia.

CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS

2.1. Diseño de estudio

Las Revisiones Sistemáticas son un diseño de investigación observacional y retrospectivo, que sintetiza los resultados de múltiples investigaciones primarias. Son parte esencial de la enfermería basada en la evidencia por su rigurosa metodología, identificando los estudios relevantes para responder preguntas específicas de la práctica clínica (11).

2.2. Población y muestra.

La población constituida por la revisión bibliográfica de 10 artículos científicos publicados e indizados en las bases de datos científicos y que responden a artículos publicados en idioma, inglés y portugués.

2.3. Procedimiento de recolección de datos.

La recolección de datos se realizará a través de la revisión bibliográfica de artículos de investigaciones internacionales que tendrán como tema principal la eficacia de la fototerapia convencional comparada con la fototerapia Led para acelerar la reducción de los niveles de bilirrubina en el neonato con ictericia; de todos los artículos encontrados, se incluyeron los más importantes según nivel de evidencia y se excluyeron los menos relevantes.

Se estableció la búsqueda siempre y cuando se tuvo acceso al texto completo del artículo científico.

El algoritmo de búsqueda sistemática de evidencias fue el siguiente:

Eficacia AND Fototerapia AND Recién Nacido AND Ictericia

Fototerapia AND Recién Nacido AND Ictericia

Fototerapia AND Infantil

Base de datos: Pubmed, Scielo, Cochrane, Lilacs.

2.4. Técnica de análisis.

El análisis de la revisión sistemática está conformado por la elaboración de una tabla de resumen (Tabla N°1) con los datos principales de cada uno de los artículos seleccionados, evaluando cada uno de los artículos para una comparación de los puntos o características en las cuales concuerda y los puntos en los que existe discrepancia entre artículos internacionales. Además, de acuerdo a criterios técnicos pre establecidos, se realizó una evaluación crítica e intensiva de cada artículo, a partir de ello, se determina la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada artículo.

2.5. Aspectos éticos.

La evaluación crítica de los artículos científicos revisados, está de acuerdo a las normas técnicas de la bioética en la investigación verificando que cada uno de ellos haya dado cumplimiento a los principios éticos en su ejecución.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 Tablas: Estudios sobre eficacia de la fototerapia convencional comparada con la fototerapia Led para acelerar la reducción de los niveles de bilirrubina en neonatos.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Tridente A; De Luca D	2012	Eficacia de diodos emisores de luz en comparación con otras fuentes de luz para el tratamiento de recién nacidos hiperbilirrubinemia: Una revision sistematica y meta-analisis (12).	Revista Acta Pediátrica http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1651-2227.2011.02561.x/abstract;jsessionid=EB81E8019CA76640CC8F86686EBE057E.f03t01	Volumen 101 , Número 5

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Revisión Sistemático y meta-análisis	6 articulos científicos	Artículos científicos	No corresponde	La tasa TSB media agrupada de disminución fue 0,191 mg / dl / h y 0,18 mg / dl / h. en los LED y convencionales. Diferencia promedio, respectivamente en TSB tasa de disminución = 0.011 mg / dl / h, a favor de LED fototerapia ; p = 0,378].	No se detectó ninguna diferencia significativa en la reducción de la bilirrubina sérica total entre la fototerapia LED y convencionales.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Kumar P, Murki S, Malik GK, Chawla D, Deorari AK, Karthi N, Subramanian S, Sravanthi J, Gaddam P, Singh SN.	2009	Diodos emisores de luz en comparación con los tubos fluorescentes compactos de la fototerapia en la ictericia neonatal: Un centro de múltiples ensayo controlado aleatorio (13).	Revista Pediátrica India https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1957822 7	Volumen: 47 Numero

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Ensayo Clínico Controlado	Población: Recién nacidos con ictericia Muestra: 272 neonatos sanos a término y prematuros tardío con ictericia no hemolítica.	Historia clínica Ficha de registro	Consentimiento informado	Un total de 272 recién nacidos fueron asignados al azar para recibir LED (n = 142) o CFT (n = 130) de fototerapia. La duración mediana de la fototerapia (IQR) en los dos grupos fue comparable (26 (22-36) vs 25 h (22 a 36) h; P = 0,44). En cualquier punto en el tiempo, una proporción similar de los recién nacidos estaban bajo la fototerapia en los dos grupos (prueba de log-rank, p = 0,38). La tasa de caída de Bilirrubina total sérica durante la fototerapia y la incidencia de «fracaso de la fototerapia» tampoco fueron diferente. Una proporción igual de neonatos tuvo un rebote de Aumento de STB que requieren reiniciar la fototerapia.	La fototerapia LED y CFT son igualmente eficaces en el manejo de los pacientes con ictericia no hemolítico en el neonato a término sano y en el prematuro tardío.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Ebbesen F, Vandborg PK, Madsen PH, Trydal T, Jakobsen LH, Vreman HJ.	2015	Efecto de la fototerapia con luz turquesa vs la luz azul LED de la igualdad de irradiancia en recién nacidos con ictericia LED (14).	Revista Pediatric Research http://www.nature.com/pr/journal/v79/n2/full/pr2015209a.html	Volumen: 79 Numero: 2

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Ensayo Clínico Controlado	Población: Neonatos con ictericia. Muestra: 91 Neonatos > 33 sem e hiperbilirrubinemia sin complicaciones.	Historia clínica Ficha de registro	Consentimiento informado	Cuarenta y seis niños recibieron turquesa claro y 45 recibieron la luz azul. La disminución media (95% intervalo de confianza) de la bilirrubina sérica total fue de 35,3% y 33,1% para los recién nacidos tratados con luces de color turquesa y azul, respectivamente. La diferencia no fue significativa ($p = 0,53$).	Las luces turquesas convencional y azules LED tuvieron el mismo efecto reductor de la bilirrubina sobre la hiperbilirrubinemia de los recién nacidos.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Ngerncham S, Jirapaet K, Suvonachai R, Chaweerat R, Wongsiridej P, Kolotat T.	2012	Eficacia de la fototerapia convencional contra el Súper diodo emisores de luz en la hiperbilirrubinemia neonatal (15).	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22919982	Volumen: 95 Numero: 7

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Ensayo Clínico Controlado	Población: Recién nacidos con hiperbilirrubinemia neonatal. Muestra: 40 recién nacidos de 1 a 5 días con hiperbilirrubinemia no grave	Historia clínica Ficha de registro	Consentimiento informado	Se incluyeron veinte niños en cada grupo. La tasa media de bilirrubina sérica total (25%, 75%). La disminución de bilirrubina durante la fototerapia en la "luz azul" fue significativamente mayor que en el grupo "LEDs" 0,16 y 0,10 mg / dL / hora , Respectivamente; P = 0,03]. La duración de la fototerapia en el grupo de "luz azul" fue más corta que en el grupo de "LEDs" pero no fue estadísticamente significativa.	Un dispositivo de fototerapia inventado localmente con tubos fluorescentes azules especiales puede ser más eficaz que el dispositivo de LED, dispositivo de fototerapia comercial más caro en la disminución de la bilirrubina en plasma.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Kumar P, Chawla D, Deorari A	2011	Fototerapia con diodo emisor de luz para la hiperbilirrubinemia no conjugada en neonatos (16).	http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD007969.pub2/abstract	Volumen: Numero: 12

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Revisión Sistemática y Meta-análisis	6 Artículos científicos	Artículos científicos	No corresponde	<p>Cuatro estudios compararon fuentes de luz LED y halógenas. Dos estudios compararon las fuentes de luz LED fluorescentes compactas. La duración de la fototerapia (seis estudios, 630 recién nacidos) fue comparable en los grupos de fototerapia LED y no fotodispersa (diferencia de medias (horas) -0,43; IC del 95%: -1,91 a 1,05). La tasa de disminución de la bilirrubina sérica total (STB) (cuatro estudios, 511 neonatos) fue también similar en los dos grupos (diferencia de medias (mg / dL / hora) 0,01; IC del 95%: -0,02 a 0,04). El fracaso del tratamiento, definido como la necesidad de fototerapia adicional o transfusión de sangre de intercambio (1 estudio, 272 neonatos), fue comparable (RR 1,83, IC del 95%: 0,47 a 7,17).</p>	<p>La fototerapia con fuente de luz LED es eficaz para reducir los niveles de bilirrubina sérica total a velocidades similares a la fototerapia con fuentes de luz convencionales (lámparas fluorescentes compactas o halógenas). Se necesitan otros estudios para evaluar la eficacia de la fototerapia con LED en neonatos con ictericia hemolítica o en presencia de hiperbilirrubinemia grave (STB \geq 20 mg / dl).</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Sherbiny SA, Youssef DM, Sherbini AS, El-Behedy R, Sherief LM .	2016	Diodo de alta intensidad de emisión de luz vs tubos fluorescentes para fototerapia intensiva en neonatos (17).	http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/2046905515Y.0000000006	Volumen: 36 Numero: 2

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Ensayo Clínico aleatorizado	Población: Neonatos con ictericia. Muestra: 200 neonatos ictéricos > o = 35 semanas.	Historia clínica Ficha de registro	Consentimiento informado.	Se obtuvieron mayores tasas de éxito de fototerapia intensiva estadísticamente significativa entre los neonatos tratados con súper LED que entre los tratados convencionalmente (87% vs 64%, p = 0,003). Se registraron tasas significativamente más altas de "disminución de la bilirrubina" tanto en los subgrupos hemolíticos como no hemolíticos tratados con el lecho súper LED comparado con una subpoblación similar en el grupo tratado convencionalmente.	La fototerapia LED es un tratamiento de rescate seguro para la hiperbilirrubinemia neonatal severa, y su implementación puede reducir la necesidad de transfusión de intercambio.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Mohammadizadeh M, Eliadarani FK, Badiel Z.	2012	¿Es el diodo emisor de luz una mejor fuente de luz que el tubo fluorescente para fototerapia de ictericia neonatal en neonatos prematuros? (18).	http://www.advbiores.net/article.asp?issn=2277-9175;year=2012;volume=1;issue=1;spage=51;epage=51;aulast=Mohammadizadeh	Volumen: 1 Numero: 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Ensayo Clínico Controlado	<p>Población: Recién nacidos prematuros hospitalizados en la UCIN del Hospital Shahid Beheshti.</p> <p>Muestra: 64 recién nacidos preterminos de $33,5 \pm 1,2$ semanas, la edad cronológica de 73 horas y el peso de $1757,5 \pm 147,6$ gr.</p>	Historia clínica Ficha de registro	Consentimiento informado	Las tasas de caída de TSB fueron $0,20$ [SE = $0,03$] y $0,12$ [SE = $0,01$] mg / dL / hora en los grupos de LED y fluorescentes, respectivamente (P = $0,472$). La duración del tratamiento fue $37,5 \pm 26,8$ y $45,3 \pm 32,1$ horas en los grupos de LED y fluorescentes, respectivamente (P = $0,292$).	La fuente de luz LED es tan efectiva como los tubos fluorescentes para la fototerapia de recién nacidos prematuros con hiperbilirrubinemia indirecta. Teniendo en cuenta los efectos secundarios menos frecuentes, menor consumo de energía, mayor vida útil y menores costos, la fototerapia con LED parece ser una mejor opción que la fototerapia convencional actual.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Viau Colindres J 1 , Rountree C , Destarac MA , Cui Y , Pérez Valdez M , Herrera Castellanos M , Mirabal Y , Spiegel G , Richards-R Kortum , Oden M .	2012	Estudio prospectivo aleatorizado controlado comparando LED de bajo costo y fototerapia convencional para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal (19).	https://academic.oup.com/tropej/article-lookup/doi/10.1093/tropej/fmr063	Volumen: 58 Numero: 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Ensayo Clínico Controlado	Población: Recién nacidos pre- términos que requieren fototerapia. Muestra: 45 recién nacido pre- termino	Historia clínica Ficha de registro	Consentimiento informado	Las diferencias se consideraron significativas a $p < 0,05$). La tasa media de disminución de los niveles de bilirrubina fue de 0.047 ± 0.037 mg dl-1 h-1, 0.055 ± 0.056 mg dl-1 h-1 y 0.057 ± 0.045 mg dl-1 h-1 en los grupos que recibieron luz fluorescente azul convencional, Luz halógena convencional y fototerapia LED, respectivamente. La duración media del tratamiento de fototerapia en los tres grupos fue de $108,8 \pm 85,9$ h, $92,8 \pm 38,1$ h, $110,4 \pm 42,6$ h, respectivamente.	En este estudio piloto, fototerapia LED utilizando un simple, de bajo costo conjunto de luces fue tan eficaz como la fototerapia convencional en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Martins BM 1 , de Carvalho M , Moreira ME , Lopes JM.	2007	Eficacia del nuevo sistema de fototerapia microprocesado con cinco diodos emisores de luz de alta intensidad (Super LED) (20)	Revista de Pediatría http://www.jped.com.br/ArtigoDetalhe.aspx?varArtigo=1637&idioma=en-US	Volumen: 83 Numero: 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Ensayo Clínico Controlado	Población: Recién nacidos pre- términos que requieren fototerapia. Muestra: 88 recién nacido pre- termino	Historia clínica Ficha de registro	Consentimiento informado	Los recién nacidos en el grupo estupendo LED tuvieron un nivel similar media inicial de la bilirrubina sérica (10,1 +/- 2,4 mg%) que los que recibieron el tratamiento foco halógeno (10,9 +/- 2,0 mg%). Después de 24 horas de tratamiento, la disminución en los niveles de bilirrubina total en suero fue significativamente mayor en el grupo de Super LED (27,9 vs. 10,7%, p <0,01) y la duración de la fototerapia fue significativamente más corta en este grupo (36,8 h frente a 63,8 h, p <0,01).	Los resultados demuestran que la eficacia de Súper LED fototerapia para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia en recién nacidos prematuros fue significativamente mejor que halógeno fototerapia

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Pratesi S, Di Fabio S , Bresci C, Di Natale C, Bar S 1 , Dani C.	2015	Luz de amplio espectro versus luz azul para fototerapia en hiperbilirrubinemia neonatal: un ensayo controlado aleatorio (21).	American Journal of Perinatology /www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0034-1396685	Número 08 Volumen 32

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Ensayo Clínico Controlado	20 niños fueron incluidos en el grupo de fototerapia azul LED 20 niños en el grupo de fototerapia BSL	Historia clínica Ficha de registro	Consentimiento informado	La duración de la fototerapia fue menor en la BSL que en la fototerapia LED azul ($15,8 \pm 4,9$ frente a $20,6 \pm 6,0$ horas, $p = 0,009$), y los niños del primer grupo tuvieron una menor probabilidad ($p = 0,015$) de permanecer en fototerapia que los lactantes en el segundo grupo. Concluimos que la fototerapia con BSL es más efectiva que la fototerapia con LED azul para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia en recién nacidos prematuros y de término. Nuestros datos sugieren que estos resultados no se deben a la irradiación diferente de los dos sistemas de fototerapia , pero probablemente dependen de sus diferentes emisiones de luz pico.	La fototerapia convencional BiliCrystal con tubos fluorescentes de luz verde que emiten luz de 420 a 680 nm es más eficaz que la fototerapia con LED azul para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia en recién nacidos prematuros y de término.

3.2 Tabla 2: Resumen de estudios sobre eficacia de la fototerapia convencional vs fototerapia LED para acelerar la reducción de los niveles de bilirrubina en neonatos.

Diseño del Estudio/ Titulo	Conclusiones	Calidad de evidencia	Fuerza de la evidencia	Lugar
<p>Revision Sistemática</p> <p>Eficacia de diodos emisores de luz en comparación con otras fuentes de luz para el tratamiento de recién nacidos hiperbilirrubinemia</p>	<p>No se detectó ninguna diferencia significativa en la reducción de la bilirrubina sérica total entre la fototerapia LED y convencionales.</p>	Alta	Fuerte	Italia
<p>Revision Sistemática</p> <p>Fototerapia con diodo emisor de luz para la hiperbilirrubinemia no conjugada en neonatos</p>	<p>La fototerapia con fuente de luz LED es eficaz para reducir los niveles de bilirrubina sérica total a velocidades similares a la fototerapia con fuentes de luz convencionales (lámparas fluorescentes compactas o halógenas. Se necesitan otros estudios para evaluar la eficacia de la fototerapia con LED en neonatos con ictericia hemolítica o en presencia de hiperbilirrubinemia grave (STB \geq 20 mg / dl).</p>	Alta	Fuerte	India

<p>Ensayo Clínico Controlado</p> <p>Diodos emisores de luz en comparación con los tubos fluorescentes compactos de la fototerapia en la ictericia neonatal : un centro de múltiples ensayo controlado aleatorio.</p>	<p>La fototerapia LED y CFT son igualmente eficaces en el manejo de los pacientes con ictericia no hemolítico en el neonato a término sano y en el prematuro tardío.</p>	Alta	Fuerte	India
<p>Ensayo Clínico Controlado</p> <p>Efecto de la fototerapia con luz turquesa vs la luz azul LED de la igualdad de irradiancia en recién nacidos con ictericia LED</p>	<p>La fototerapia convencional con luces turquesas y fototerapia con luces azules LED tuvieron el mismo efecto reductor de la bilirrubina sobre la hiperbilirrubinemia de los recién nacidos</p>	Alta	Fuerte	Dinamarca
<p>Ensayo Clínico Controlado</p> <p>Eficacia de la fototerapia convencional contra el Súper diodo emisores de luz en la hiperbilirrubinemia neonatal.</p>	<p>Un dispositivo de fototerapia convencional inventado localmente con tubos fluorescentes azules especiales puede ser más eficaz que el dispositivo super comercial LEDs, fototerapia más caro en la disminución de la bilirrubina en plasma.</p>	Alta	Fuerte	Tailandia
<p>Ensayo Clínico Controlado</p> <p>Diodo de alta intensidad de emisión de luz vs tubos fluorescentes para fototerapia intensiva en neonatos</p>	<p>Estadísticamente se obtuvieron tasas significativas de éxito de fototerapia intensiva en recién nacidos tratados con super Led que en los tratados con fototerapia convencional con tubos fluorescentes con luces azules.</p>	Alta	Fuerte	Egipto

<p>Ensayo Clínico Controlado</p> <p>¿Es el diodo emisor de luz una mejor fuente de luz que el tubo fluorescente para fototerapia de ictericia neonatal en neonatos prematuros?</p>	<p>La fuente de luz LED es tan efectiva como los tubos fluorescentes para la fototerapia de recién nacidos prematuros con hiperbilirrubinemia indirecta. Teniendo en cuenta los efectos secundarios menos frecuentes, menor consumo de energía, mayor vida útil, la fototerapia con LED parece ser una mejor opción que la fototerapia convencional actual.</p>	Alta	Fuerte	Iran
<p>Ensayo Clínico Controlado</p> <p>Estudio prospectivo aleatorizado controlado comparando LED de bajo costo y fototerapia convencional para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal</p>	<p>En este estudio piloto, la fototerapia utilizando luces LED de bajo costo se encontró que era tan eficaz como la fototerapia convencional utilizando luces fluorescentes azules o luces halógenas, para la disminución de bilirrubina en plasma.</p>	Alta	Fuerte	Guatemala
<p>Ensayo Clínico Controlado</p> <p>Eficacia del nuevo sistema de fototerapia microprocesado con cinco diodos emisores de luz de alta intensidad (Super LED)</p>	<p>Los resultados demuestran que la eficacia de la fototerapia Súper LED para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia en recién nacidos prematuros fue significativamente mejor que la fototerapia convencional halógena.</p>	Alta	Fuerte	Brasil

<p>Ensayo Clínico Controlado</p> <p>Luz de amplio espectro versus luz azul para fototerapia en hiperbilirrubinemia neonatal: un ensayo controlado aleatorio</p>	<p>La fototerapia convencional BiliCrystal con tubos fluorescentes de luz verde que emiten luz de 420 a 680 nm es más eficaz que la fototerapia con LED azul para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia en recién nacidos prematuros y de término.</p>	Alta	Fuerte	Italia
--	---	------	--------	--------

CAPÍTULO IV: DISCUSION

En la búsqueda de datos se examinó la eficacia de la fototerapia convencional comparada con la fototerapia LED para acelerar la reducción de los niveles de bilirrubina en neonatos con ictericia, se encontraron diversos artículos científicos y para ello se utilizó la base de datos Pubmed, Scielo, Cochrane, Lilacs.

Del total de 10 artículos revisados el 30% (10/3) de los artículos (17, 20, 21) muestran que la fototerapia Led es más eficaz que la fototerapia convencional en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia en el recién nacido.

Sherbiny S y cols en su Investigacion Diodo de alta intensidad de emisión de luz vs tubos fluorescentes para fototerapia intensiva en neonatos (17). Nos dice que se obtuvieron tasas de éxito estadísticamente significativas de fototerapia intensiva entre los neonatos tratados con súper LED que entre los tratados convencionalmente y que la fototerapia LED es un tratamiento de rescate seguro para la hiperbilirrubinemia neonatal grave.

Martins B y cols, Eficacia del nuevo sistema de fototerapia microprocesado con cinco diodos emisores de luz de alta intensidad Super LED (20). Nos dice que la disminución de la bilirrubina total en suero fue significativamente mayor en el

grupo de la fototerapia LED que en el grupo de la fototerapia halógena demostrando su eficacia para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia en recién nacidos prematura.

Pratesi S y cols, Luz de amplio espectro versus luz azul para fototerapia en hiperbilirrubinemia neonatal: un ensayo controlado aleatorio (21) nos dice que la fototerapia con luz azul es más eficaz que la fototerapia LED para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia en recién nacidos prematuros tardíos y a término.

Mientras que el 70% (10/7) de evidencias encontradas (12, 13, 14, 15, 16, 18,19) muestran que no se detectó ninguna diferencia significativa en la disminución de la bilirrubina total sérica entre la fototerapia LED con la convencional.

Segun Tridente A; De Luca D, Eficacia de diodos emisores de luz en comparación con otras fuentes de luz para el tratamiento de recién nacidos hiperbilirrubinemia (6). Nos dice que no se detectó ninguna diferencia significativa en la reducción de la bilirrubina sérica total entre la fototerapia LED y convencionales.

Kumar P, Chawla D, Deorari A , Fototerapia con diodo emisor de luz para la hiperbilirrubinemia no conjugada en neonatos (10) nos dice que la fototerapia con fuente de luz LED es eficaz para reducir los niveles de bilirrubina sérica total a velocidades similares a la fototerapia con fuentes de luz convencionales (lámparas fluorescentes compactas o halógenas. Se necesitan otros estudios para evaluar la eficacia de la fototerapia con LED en neonatos con ictericia hemolítica o en presencia de hiperbilirrubinemia grave ($STB \geq 20$ mg / dl).

En los artículos se evidencian que los resultados obtenidos no demuestran la superioridad de un tipo de fototerapia sobre otra, ya que los resultados obtenidos en los neonatos tratados con fototerapia convencional y pacientes tratados con fototerapia LED son similares tal como evidencian los resultados encontrados en los estudios (12,13,14,15,16,18,19), lo cual indica que tanto la administración de fototerapia convencional y la fototerapia LED son igual de

eficaces.

Como ya sabemos la ictericia neonatal es una entidad clínica que puede ser evidencia de manera concreta en la observación de la cloración de la piel y mucosa del recién nacido y su progresión durante los siguientes días después de su nacimiento, como se expuso al inicio del trabajo, esta patología puede conllevar a casos graves y daño a nivel neurológico de carácter irreversible por ello es que se decidió realizar este estudio para poder contribuir a la concientización del personal de salud para identificar cuál de las fototerapias es más eficaz para la aceleración de la ictericia neonatal y ser oportunos y evitar las complicaciones .

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.1 Conclusiones

1. De los estudios revisados 3 de 10 demuestran que la administración de fototerapia LED fue más eficaz en los neonatos con ictericia frente a la fototerapia convencional.
2. La eficacia de La fototerapia convencional comparada con la fototerapia LED para acelerar la reducción de los niveles de bilirrubina en neonatos con ictericia continua siendo un tema de controversia, sin embargo 7 de 10 muestran que no existe diferencia en la utilización de fototerapia Led y convencional, ya que los resultados obtenidos durante el tratamiento a neonatos con ictericia han sido similares, proporcionando las mismas posibilidades de recuperación.
3. Los estudios realizados, proporcionan información adecuada que establezca o favorezca la creación de protocolos en los que se plantee el tratamiento de elección para la eficacia de la fototerapia.

1.2 Recomendaciones

1. Se sugiere realizar nuevas investigaciones, para sistematizar la eficacia de la fototerapia LED comparada con la fototerapia convencional para acelerar la reducción de los niveles de bilirrubina en neonatos con ictericia en base a los resultados se pueda llegar a una conclusión cuál es el tratamiento de la fototerapia más eficaz.
2. Es importante lograr la concientización adecuada en el personal de salud, acerca de la utilización apropiada de la fototerapia para favorecer la recuperación del neonato y disminuir los índices de mortalidad ocasionadas por la ictericia neonatal.
3. Se recomienda el uso de fototerapia LED, debido a que es asequible y debido a su eficacia los costos de hospitalización y tratamiento tales como la exanguinotransfusión para la hiperbilirrubinemia puede ser reducido.
4. Para una mejor comparación los estudios futuros deben registrar no solo la distancia y la irradiación, sino también el área de superficie cubierto por ellos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ossorio R, Martín N. Protocolo de Fototerapia en el Neonato. {Internet}. España, 2011. {citado el 8 de Mar. 2017}. Disponible desde:
<http://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/c13f1ae823520e0ba6350e11a5fae8d6.pdf>
2. Maisels J, MacDonagh A. Fototerapia para la Ictericia Neonatal. Investigación en Salud. {Internet}. 2008. {citado el 8 de Mar. 2017}. Disponible desde:
<http://www.redalyc.org/html/912/91227302/>
3. Idelma Barzola D. Cuidados de enfermería y Frecuencia de ictericia en el recién nacido {Tesis Pre-grado}. Cerro de Pasco, 2015. Disponible desde:
<https://es.scribd.com/doc/304189425/Proyecto-de-Tesis-Ictericia-Neonatal>
4. Castaño M, Sánchez M. Hiperbilirrubinemia Neonatal: Revisión de la Situación Actual. Revista Científica de Enfermería {Internet}. 2011, May. {citado el 8 de Mar. 2017}; (2)
pp. 4-5. Disponible desde:
[file:///C:/Users/Cintha/Downloads/Dialnet-HiperbilirrubinemiaNeonatalRevisionDeLaSituacionAc-3648356%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Cintha/Downloads/Dialnet-HiperbilirrubinemiaNeonatalRevisionDeLaSituacionAc-3648356%20(2).pdf)
5. De la Cruz Ninalaya C. Prevalencia y Factores de Riesgo de Ictericia Neonatal. Huancayo {Tesis Pre-grado}, 2015. Disponible desde:
<https://es.slideshare.net/alvarodelacruz106/tesis-de-ictericia-neonatal-2015>
6. Bravo Ponce S. Cuidados de Enfermería al Niño con Fototerapia. {internet}. España. {Citado el 3 de Nov. 2017}. Disponible en :
<http://anecipn.org/ficheros/archivo/badajozXXVI/dia2/2.-C/Cuidados-enfermeria-fototerapia.pdf>
7. Hoyos Vertel L. Fototerapia Neonatal y Pediátrica y los Cuidados de Enfermería {Internet}. Colombia 2011. {Citado el 12 de Abr. 2017}. Disponible desde:
<http://luismiguelhoyos.blogspot.pe/2011/09/fototerapia.html>

8. Meritano J, Solana C, Soto Conti C, Nieto R, Colares J. Comparacion de la Eficacia de la Fototerapia Convencional con Tubos de Luz Azul vs LED. Argentina 2012. { citado 3 Nov. 2017}. Disponible en:
[file:///C:/Users/Cintha/Downloads/57-62%20Meritano.LEDS%20\(8\).pdf](file:///C:/Users/Cintha/Downloads/57-62%20Meritano.LEDS%20(8).pdf)
9. Pieruccini Colvero A, Obal Colvero M, Machado Fiori M. Módulo de Enseñanza Fototerapia. Brasil 2005. { citado 3 Nov. 2017}. Disponible en:
<file:///G:/brasil-%20fototerapia.pdf>
10. Ávila Reyes R, Suárez Llanas B, Pérez Abrego C, Yunes Zárraga J, Herrera Pen M, Hernández Moreno O, et al. Luz emitida por diodo (LED) en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal. {Internet}. 2013 Jul. {Citado el 6 de Nov. 2017}; 15(3): pp. 74 – 77. Disponible desde:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/conapeme/pm-2013/pm133b.pdf>
11. Beltrán G. Revisiones sistemáticas de la literatura. Revista colombiana de gastrología. {Internet}. 2005 Mar. {Citado el 6 de Nov. 2017}; 20(1). Disponible desde:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99572005000100009
12. Tridente A; De Luca D. Eficacia de diodos emisores de luz en comparación con otras fuentes de luz para el tratamiento de recién nacidos hiperbilirrubinemia. Investigacion en Salud (Internet). 2012, May. (citado el 10 de Dic. del 2016)., 101 (5) pp. 445-465. Disponible desde :
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.16512227.2011.02561.x/abstract;jsessionid=EB81E8019CA76640CC8F86686EBE057E.f03t01>
13. Kumar P, Murki S, Malik GK, Chawla D, Deorari AK, Karthi N, et al. Diodos emisores de luz en comparación con los tubos fluorescentes compactos de la fototerapia en la ictericia neonatal : un centro de múltiples ensayo controlado aleatorio. Investigacion en Salud (Internet). 2009, May. (citado el 13 de Mar. del 2017); 47. Disponible desde :
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19578227>
14. Ebbesen F, Vandborg PK, Madsen PH, Trydal T, Jakobsen LH, Vreman HJ. Efecto de la fototerapia con luz turquesa vs la luz azul LED de la igualdad de irradiancia en recién nacidos con ictericia LED. Investigacion en Salud (Internet). 2015, Abr. (citado el 19 de Abr. del 2016); 79 (2): pp. 308-312. Disponible desde:
<http://www.nature.com/pr/journal/v79/n2/full/pr2015209a.html>

15. Ngerncham S, Jirapaet K, Suvonachai R, Chaweerat R, Wongsiridej P, Kolotat T. Eficacia de la fototerapia convencional contra el Súper diodo emisores de luz en la hiperbilirrubinemia neonatal. *Investigacion en Salud (Internet)*. 2012 Jul. (citado el 19 de Abr. 2017); 95(12): pp. 884-9. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22919982>
16. Kumar P, Chawla D, Deorari A. Fototerapia con diodo emisor de luz para la hiperbilirrubinemia no conjugada en neonatos. *Investigacion en Salud (Internet)*. 2011, Dic. (citado el 15 de Abr. del 2017); (12). Disponible desde: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD007969.pub2/abstract>
17. Sherbiny SA, Youssef DM, Sherbini AS, El-Behedy R, Sherief LM. Diodo de alta intensidad de emisión de luz vs tubos fluorescentes para fototerapia intensiva en neonatos. *Investigacion en Salud (Internet)*. 2016 Abr. (citado el 25 de Mar. 2017); 36(2): pp. 127-133. Disponible desde: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/2046905515Y.0000000006>
18. Mohammadizadeh M, Eliadarani FK, Badiei Z. Es el diodo emisor de luz una mejor fuente de luz que el tubo fluorescente para fototerapia de ictericia neonatal en neonatos prematuros. *Investigacion en Salud (Internet)*. 2012 Ago. (citado el 8 de Abr. 2017); 1(3). Disponible desde: <http://www.advbiores.net/article.asp?issn=22779175;year=2012;volume=1;issue=1;spage=51;epage=51;aulast=Mohammadizadeh>
19. Viau J, Rountree C, Destarac MA, Cui Y, Pérez M, Herrera M, et al. Estudio prospectivo aleatorizado controlado comparando LED de bajo costo y fototerapia convencional para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal. *Investigacion en Salud (Internet)*. 2012 Jun. (citado el 25 de Mar. 2017); 58(3): pp. 178-183. Disponible desde: <https://academic.oup.com/tropej/article-lookup/doi/10.1093/tropej/fmr063>
20. Martins BM, De Carvalho M, Moreira ME, Lopes JM. Eficacia del nuevo sistema de fototerapia microprocesado con cinco diodos emisores de luz de alta intensidad (Super LED *Investigacion en Salud (Internet)*. 2007 Ene. (citado el 8 de Oct. 2017); 83(3): pp. 253-258. Disponible desde: <http://www.jped.com.br/ArtigoDetalhe.aspx?varArtigo=1637&idioma=en-US>

21. Pratesi S, Di Fabio S , Bresci C, Di Natale C, Bar S, Dani C. Luz de amplio espectro versus luz azul para fototerapia en hiperbilirrubinemia neonatal: un ensayo controlado aleatorio. *Investigacion en Salud (Internet)*. 2014 Oct. (citado el 9 de Oct. 2017); 58(3): pp. 779-784. Disponible desde: <https://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0034-1396685>