

## مقایسه اثر فوتوتراپی ۴ لامپه و ۸ لامپه در درمان زردی نوزادان

دکتر علی زمانی\* دکتر حمیده شجری\* دکتر خدیجه دانشجو\* دکتر غیلدا شیروانی\*\*

### Comparison of double phototherapy VS single conventional phototherapy in tratment of jaundiced neonates

A. Zamani H. Shagari KH. Daneshjoo G. Shirvani

#### Abstract

**Background :** Light spectrum, irradiance and surface area of the infant exposed to phototherapy are key elements in determining the efficacy of phototherapy .

**Objective :** To compare the effect of single phototherapy and double phototherapy in treatment of jaundiced neonates.

**Methods :** This experiment was performed on term and preterm neonate in three groups (n=100), on the first ten days of life. The data was collected by the use of a questionnaire, containing information based on sex, gestational age, age in onset of therapy, weight in the onset and end of therapy, duration of phototherapy , range of bilirubin, and its side effects. The data was analyzed and compared by T- test.

**Findings:** The average hours of phototherapy was 48.55 hrs, 45.63 hrs, and 42.83hrs in the first, second and third group respectively . There was a significant relationship between groups and p value (P=0.0046). There was also a significant relationship between side-effects and kinds of phototherapy (P=0.0425).

**Conclusion :** Phototherapy with four lamp in distance of 20 cm above the neonate is best recommended.

**Keywords:** Bilirubin , Irradiance , Neonatal Icter , Phototherapy

#### چکیده

**زمینه :** طیف نور ، مقدار تابش و سطحی از بدن نوزاد که در معرض نور قرار می گیرد، در تعیین کارایی فوتوتراپی مؤثر هستند.

**هدف:** مطالعه به منظور تعیین اثر فوتوتراپی منفرد ( چهار لامپه ) و دوبل ( هشت لامپه ) در درمان زردی نوزادان انجام شد.

**مواد و روش‌ها :** در این مطالعه آینده نگر و مداخله‌ای، ۳۰۰ نوزاد مبتلا به زردی بستری در بیمارستان بهرامی تهران در سه گروه صد نفره ده روز اول زندگی مورد بررسی قرار گرفتند. اطلاعات اولیه شامل جنس ، سن حاملگی ، سن و وزن شروع درمان ، وزن خاتمه درمان ، مدت زمان فوتوتراپی، تغییرات بیلی روبین و عوارض جانبی در پرسش‌نامه ثبت و گروه‌ها با استفاده از آزمون t مقایسه شدند.

**یافته‌ها:** متوسط مدت فوتوتراپی در گروه اول ۴۸/۵۵ ، گروه دوم ۴۵/۶۳ و گروه سوم ۴۲/۸۳ ساعت بود. ارتباط معنی داری بین گروه‌ها از نظر مدت درمان وجود داشت (P = ۰/۰۰۴۶). بروز عوارض فوتوتراپی به طور معنی داری در گروه سوم بیشتر از دو گروه دیگر بود (P = ۰/۰۲۲۵).

**نتیجه‌گیری:** در شرایط کنونی فوتوتراپی چهار لامپه از فاصله ۲۰ سانتی متر از نوزاد برای درمان زردی توصیه می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** بیلی روبین ، تابش نور، زردی نوزادان ، فوتوتراپی

### □ مقدمه:

روز اول زندگی بستری در بخش نوزادان بیمارستان بهرامی تهران انجام شد. در این مدت در مجموع ۴۰۰ نوزاد زرد بستری شدند که ۱۰۰ نفر فاقد شرایط ورود به مطالعه بودند. بدین معنی که یا سن آنها بیش از ده روز بود؛ ناسازگاری‌های خونی و زردی‌های همولیتیک برای آنها مطرح بود؛ بیمار بودند؛ علائم عفونت به صورت کاهش واکنش‌های نوزادی، بی‌حالی، عدم تمایل به تغذیه و غیره را داشتند و یا از ابتدا عدد بیلی روبین به حدی بالا بود که اقدام فوری جهت تعویض خون را ایجاب می‌نمود.

۳۰۰ نوزاد باقی مانده به صورت غیر انتخابی و به تناوب تحت فوتوتراپی قرار گرفتند. گروه اول فوتوتراپی ۴ لامپه ۴۰ سانتی متر با رادیانس یا توان ۱۶/۵ میکرووات بر سانتی متر مربع × نانومتر، گروه دوم فوتوتراپی ۸ لامپه ۴۰ سانتی متر با رادیانس ۲۸ میکرووات بر سانتی متر مربع × نانومتر و گروه سوم ۴ لامپه با فاصله ۲۰ سانتی متر با رادیانس ۳۰/۷۵ قرار گرفتند. در تمام مدت بستری تغذیه با شیر مادر ادامه داشت. فاصله خون‌گیری جهت تعیین سطح سرمی بیلی‌روبین هر ۱۲ ساعت بود. اطلاعات اولیه شامل جنس، سن حاملگی، سن شروع فوتوتراپی، وزن شروع فوتوتراپی، وزن خاتمه فوتوتراپی، مدت زمان فوتوتراپی، تغییرات بیلی‌روبین و عوارض در یک جدول ثبت می‌شد. به منظور کاهش خطا، فاصله لامپ‌ها تا نوزاد به طور دقیق توسط یک فرد مجرب اندازه‌گیری و تنظیم می‌شد. وضعیت لامپ‌ها از نظر اطمینان به روشن بودن روزانه کنترل می‌شد. نوع لامپ‌ها آبی با مارک فیلیپس و مدل TL 20w / 52 با طول عمر معادل ۲۰۰۰ ساعت و طول موج ۴۲۰ تا

درمان زردی نوزادان و پاسخ به فوتوتراپی تحت تأثیر طیف نور، رادیانس یا توان اشعه و سطح بدن نوزاد که در معرض نور است قرار می‌گیرد. (۳ و ۵) طول موج مؤثر فوتوتراپی در محدوده ۴۲۰ تا ۴۷۰ نانومتر است و رادیانس، مقدار اشعه در سانتی متر مربع بر حسب وات بر سانتی متر مربع تعریف می‌شود. (۱۱ و ۱۰) کنگ و همکاران معتقدند ارتباط مستقیمی بین کارایی فوتوتراپی و مقدار رادیانس وجود دارد و در فوتوتراپی مؤثر باید رادیانس را به خوبی بالای سطحی که حداقل اثر را در تجزیه بیلی روبین دارد نگاه داشت، زیرا افزایش سطح پس از آن میزان، افزایش مشخصی در پاسخ ایجاد نمی‌کند. (۴) رادیانس با فاصله منبع نورانی از نوزاد ارتباط معکوس و تقریباً خطی دارد. رادیانس در یک طول موج مشخص یا رادیانس طیفی، از تقسیم رادیانس بر دامنه طول موج محاسبه می‌شود و نشان می‌دهد که توان اشعه رسیده به نوزاد از واحد فوتوتراپی به چه میزان بوده است. هولتروپ و همکاران در سال ۱۹۹۲ مطرح نمودند که هر چه سطح بیشتری از بدن نوزاد در معرض فوتوتراپی قرار گیرد تأثیر آن بیشتر خواهد بود. لذا سیستم‌هایی که به طور هم زمان از دو سطح فوقانی و تحتانی به نوزاد تابانده می‌شوند کارایی بیشتری خواهند داشت. (۳ و ۴ و ۵) این مطالعه به منظور تعیین اثر فوتوتراپی منفرد (چهار لامپه) و دوپل (هشت لامپه) در درمان زردی نوزادان انجام شد.

### □ مواد و روش‌ها:

این مطالعه آینده نگر از مهر ماه ۱۳۷۸ لغایت مهر ماه ۱۳۷۹ بر روی نوزادان سالم رسیده و نارس در ده

۲۷۳ نوزاد رسیده و ۲۷ نوزاد نارس بودند. در هر سه گروه، حداقل سن ۳ و حداکثر ۱۰ روز بود. میانگین سنی گروه اول ۵ روز و ۸ ساعت، گروه دوم ۵ روز و ۱۸ ساعت و گروه سوم ۵ روز و ۳ ساعت بود. حداقل ساعات فوتوتراپی در گروه اول ۲۴ ساعت و حداکثر ۷۲ ساعت با میانگین ۴۸/۵۵ ساعت بود. حداقل ساعات فوتوتراپی در گروه دوم ۱۹، حداکثر ۷۲ با میانگین ۴۵/۶۳ ساعت بود. حداقل ساعات فوتوتراپی در گروه سوم ۲۴، حداکثر ۷۰ با میانگین ۴۲/۸۳ ساعت بود. بین میانگین ساعات فوتوتراپی در سه گروه تفاوت معنی داری وجود داشت ( $P=0/0046$ ) (جدول شماره ۱).

عوارض مشاهده شده شامل ۲۱ مورد راش، ۶ مورد تب و ۳ مورد اسهال بود. بروز عوارض فوتوتراپی به طور معنی داری در گروه سوم بیشتر از دو گروه دیگر بود ( $P=0/0425$ ) (جدول شماره ۲).

۴۷۰ نانومتر بود. نوزادان برهنه و با پوشش چشم‌ها و دستگاه تناسلی فوتوتراپی می‌شدند. جابه جایی نوزاد جهت تابش اشعه هر ۸ ساعت انجام و در زمان شیردهی نیز دستگاه خاموش می‌شد. بعد از حصول نتیجه درمانی و قطع فوتوتراپی، به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی و اطمینان از عدم افزایش مجدد بیلی‌روبین، در نوزادان رسیده بعد از ۲۴ ساعت و در نوزادان نارس بعد از ۱۲ ساعت، سطح خونی بیلی‌روبین اندازه‌گیری شد. داده‌ها با نرم افزار SAS آنالیز شدند.

#### □ یافته‌ها:

از ۳۰۰ نوزاد مورد مطالعه، ۱۶۳ نفر پسر و ۱۳۷ نفر دختر بودند. از ۱۶۳ نوزاد پسر، ۵۳ نوزاد در گروه اول، ۵۷ نوزاد در گروه دوم و ۵۳ نوزاد در گروه سوم قرار داشتند. از ۱۳۷ نوزاد دختر، ۴۷ نوزاد در گروه اول، ۲۳ نوزاد در گروه دوم و ۴۷ نوزاد در گروه سوم قرار داشتند.

#### جدول ۱:

فراوانی نوزادان برحسب مدت فوتوتراپی در سه گروه مورد مطالعه

گروه	(۴ لامپه ۴۰ سانی متر)	(۸ لامپه ۴۰ سانی متر)	(۴ لامپه ۲۰ سانی متر)	جمع
مدت فوتوتراپی ۱۵-۲۵	۴	۹	۵	۱۸
۲۶-۳۵	۱۲	۱۲	۲۳	۴۷
۳۶-۴۵	۲۶	۳۰	۳۲	۸۸
۴۶-۵۵	۲۶	۲۲	۲۳	۷۱
۵۶-۶۵	۲۴	۲۰	۱۳	۵۷
۶۶-۷۵	۸	۷	۴	۱۹
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۳۰۰

## جدول ۲:

توزیع کلی عوارض فوتوتراپی به تفکیک گروه

گروه مورد مطالعه	تعداد عوارض	درصد
۴ لامپه ۴۰ سانتی متر	۵	۱۶/۷
۸ لامپه ۴۰ سانتی متر	۵	۱۶/۷
۴ لامپه ۲۰ سانتی متر	۲۰	۶۶/۷
جمع	۳۰	۱۰۰

## □ بحث و نتیجه گیری:

یافته‌ها نشان داد کارایی فوتوتراپی ۴ لامپه ۴۰ سانتی متر از دو گروه دیگر کمتر و فوتوتراپی ۸ لامپه ۴۰ سانتی متر و ۴ لامپه ۲۰ سانتی متر تقریباً یکسان است. یعنی اگرچه میزان انرژی در فوتوتراپی ۸ لامپه دو برابر ۴ لامپه است ولی به علت دو برابر شدن فاصله منبع نور تا نوزاد و همچنین به علت عدم برخورد موثر اشعه لامپ‌های جانبی به نوزاد و اتلاف انرژی، در نهایت کارایی این دو روش یکسان است. (۲۱)

هولتروپ و همکاران در تحقیق خود نشان دادند فوتوتراپی دوپل که به طور هم زمان از دو سطح مختلف به بدن نوزاد تابانده شود، در مقایسه با فوتوتراپی ۴ لامپه که تنها از یک سطح به بدن نوزاد نور تابانده می‌شود، سریع‌تر باعث کاهش سطح سرمی بیلی روبین می‌گردد. (۹ و ۴)

کنگ و همکاران در سال ۱۹۹۵ به بررسی اثر فوتوتراپی ۸ لامپه با رادیانس ۳۳ تا ۳۴ و فوتوتراپی ۴ لامپه با رادیانس ۷ تا ۹ میکرووات بر سانتی متر مربع × نانومتر پرداختند. کاهش بیلی روبین در گروهی که تحت فوتوتراپی ۸ لامپه قرار گرفته بودند طی ۸ ساعت اول معنی دار بود. (۸ و ۶)

در این مطالعه تفاوت معنی داری بین گروه‌ها از نظر

توزیع جنسی و سن حاملگی وجود نداشت. در هر سه گروه زردی در نوزادان رسیده شیوع بیشتری داشت که بیشتر در هفته اول عمر مشاهده شد. تفاوت معنی داری بین وزن شروع و خاتمه فوتوتراپی در هیچ یک از گروه‌ها مشاهده نشد. عوارض فوتوتراپی (تب، راش، اسهال) در گروه سوم به طور معنی داری بیشتر از دو گروه دیگر بود. هیچ کدام از این عوارض جدی نبودند و وجود آنها قطع فوتوتراپی را ایجاب نمی‌نمود.

با توجه به کارایی یکسان فوتوتراپی ۴ لامپه ۲۰ سانتی متر و ۸ لامپه ۴۰ سانتی متر و به منظور جلوگیری از اتلاف انرژی، استفاده از فوتوتراپی ۴ لامپه ۲۰ سانتی متر توصیه می‌شود. در فاصله کمتر از ۲۰ سانتی متر به دلیل گذشتن از حد کانونی عملاً اشعه دو لامپ طرفی حذف می‌شود و در نتیجه میزان کل اشعه مؤثر پایین می‌آید، بنابراین فاصله کمتر از ۲۰ سانتی متر توصیه نمی‌شود. همچنین با توجه به یافته‌ها به نظر می‌رسد به اندازه گیری مجدد بیلی روبین ۲۴ ساعت بعد از قطع فوتوتراپی نیازی نباشد. البته آگاهی لازم باید به والدین بیمار داده شود. در صورت امکان استفاده از سیستم های ۸ لامپه (به صورت تابش ۴ لامپ از بالا و ۴ لامپ از سطح زیرین به نوزاد) به علت این که سطح بیشتری از بدن نوزاد از اشعه برخوردار می‌گردد، شرایط ایده آل درمانی را دارد.

## □ مراجع:

1. Costarino AT, Ennever JE, Baumgart S et al. Bilirubinphotoisomerization in premature neonates under low & high dose phototherapy . *pediatrics* 1985 Mar; 75(3): 519-22
2. Gale R, Dranitzki Z, Dollberg S, Stevenson

- Dk. A randomized controlled application of the wallaby phototherapy system compared with standard phototherapy. J perinatal 1990; 10: 239-42*
3. *Hammermance Eidelman A, Lee KS, Gartner LM. Comparative measurements of phototherapy: A practical guide pediatrics 1981; 67 : 368- 72*
4. *Holtrop Paul C et al. Double versus single phototherapy in low birth weight newborns. Pediatrics 1992 Nov; 90(5): 674 - 7*
5. *Kalina RE, Forrest GL. Phototherapy in hyperbilirubinemia in neonatology pathophysiology and management of the newborn. 5th ed, Gordon B Avery, 1999, 806-12*
6. *Kang Jun H, et al. Double phototherapy with high irradiance compared with single phototherapy in neonates with hyperbilirubinemia. Am J Perinatal 1995 May; 12(3): 178-9*
7. *Resenfeld W, Twist P, Concepcion L. A new device for phototherapy treatment of jaundice infants. J Perinatal 1990; 10: 243 - 8*
8. *Seheidt pc, Bryla DA, Nelson KB etal. Phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia: six year follow up of the national institute of child health and human development clinical trial. Pediatrics 1990; 85: 455*
9. *Stoll By, Kliegman RM. Jaundice hyperbilirubinemia in the newborn. in: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, eds. Nelson textbook of pediatrics. 16th ed, philadelphia, Saunders, 2000, 513-9*
10. *Tan KL. The pattern of bilirubin response of phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia. Pediatric 1992; 16 : 670 - 4*
11. *Tan KL. The nature for the dose - response relationship of phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia. J pediater 1997; 90: 448 - 52*