

مقایسه تأثیر و عوارض فتوترایی در دو روش فتوترایی دو سطحی (استوانه‌ای) و یک سطحی (دوتایی) در زردی غیر گونژوگه نوزادی

دکتر فاطمه اقبالیان^۱، دکتر علیرضا منصف^۲

تاریخ دریافت ۸۸/۳/۱۹، تاریخ پذیرش ۸۸/۶/۸

چکیده

پیش زمینه و هدف: مطالعه حاضر جهت مقایسه تأثیر و عوارض فتوترایی یک سطحی و دو سطحی انجام شد. **مواد و روش کار:** این مطالعه روی ۸۰ نوزاد انجام شد. گروه یک و دو به ترتیب تحت فتوترایی یک سطحی و دو سطحی قرار گرفتند. در زمان‌های صفر، ۱۲، ۲۴ و زمان ترخیص بیلی روبین اندازه گیری و ترومبوسیتوپنی، هیپوکلسمی، اسهال و بثورات پوستی ارزیابی شدند. **یافته‌ها:** میانگین بیلی روبین توتال در گروه یک سطحی و دو سطحی ۱۲ ساعت پس از درمان به ترتیب $1/38 \pm 15/00$ و $2/34 \pm 16/75$ mg/dl بود، در هر دو گروه کاهش معنی‌داری در میزان بیلی روبین وجود داشت، این میزان بین دو گروه تفاوت معنی‌داری داشت. میانگین بیلی روبین ۲۴ ساعت پس از درمان در گروه یک سطحی $1/70 \pm 12/15$ و در گروه دو سطحی $2/83 \pm 12/81$ mg/dl بود، در هر دو گروه نسبت به ۱۲ ساعت اول تفاوت معنی‌دار بود، این میزان بین دو گروه دارای تفاوت معنی‌داری بود. میزان کاهش بیلی روبین توتال در دو گروه در زمان ترخیص تفاوت معنی‌داری نداشت. راش پوستی در گروه دو سطحی شایع‌تر بود ($p < 0.05$). بین سایر عوارض فتوترایی بین دو گروه ارتباطی یافت نشد. از نظر مدت زمان بستری تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت. **بحث و نتیجه‌گیری:** فتوترایی دو سطحی تأثیر بیشتری در کاهش بیلی روبین ۱۲ و ۲۴ ساعت پس از فتوترایی داشت اما تفاوت قابل ملاحظه‌ای در کاهش بیلی‌روبین توتال در زمان ترخیص، طول مدت بستری و عوارض بین دو گروه وجود نداشت. **کلید واژه‌ها:** نوزاد، زردی، فتوترایی.

مجله پزشکی ارومیه، دوره بیستم، شماره چهارم، ص ۲۶۰-۲۵۴، زمستان ۱۳۸۸

آدرس مکاتبه: همدان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، بیمارستان بعثت، بخش نوزادان، تلفن: ۰۸۱۱ - ۲۶۴۰۰۶۱

Email: eghbalian_fa@yahoo.com

مقدمه

داده اند که سطح اشباعی از قدرت تابش وجود دارد که افزایش تابش بیشتر از آن تأثیر بیشتری در کاهش بیلی روبین ندارد. قدرت نور رابطه‌ی معکوسی با فاصله از منبع نور دارد (۴-۲). فتوترایی، سمیت بیلی روبین را از طریق تبدیل آن به ماده‌ای که کم‌تر لیپوفیل بوده می‌تواند بدون عبور از سیستم کنژوگاسیون کبدی و بدون متابولیسم بیشتری ترشح شود، کاهش می‌دهد. در مطالعاتی که بر روی حیوانات، انسان و در محیط آزمایشگاهی انجام شده محصولات فتوترایی اثرات نوروتوکسیک نداشته‌اند (۴-۲). عوارض فتوترایی شامل: عوارض پوستی (راش پوستی اریتماتو، حساسیت به نور)، آسیب چشمی (آثار توکسیک نور بر روی شبکیه، خراش قرنیه

ایکتر در ۶۰ درصد نوزادان ترم و ۸۰ درصد نوزادان پره ترم در هفته اول عمر ایجاد می‌شود. فرم غیرکنژوگه بیلی‌روبین با غلظت‌های خاص و در شرایط خاصی در صورت عدم درمان نوروتوکسیک می‌باشد. بدون در نظر گرفتن علت، هدف از درمان جلوگیری از رسیدن مقادیر بیلی‌روبین غیرمستقیم به مقادیر نوروتوکسیک است (۵-۱). به‌طور گسترده‌ای در دنیا جهت درمان زردی نوزادی از فتوترایی استفاده می‌شود. ارتباط مستقیمی بین میزان تأثیر فتوترایی و قدرت تابش^۳ استفاده شده وجود دارد، قدرت تابش مستقیماً وابسته به فاصله نوزاد از منبع نور می‌باشد. مطالعات نشان

^۱ دانشیار گروه کودکان، دانشگاه علوم پزشکی همدان (نویسنده مسئول)

^۲ دانشیار گروه پاتولوژی، دانشگاه علوم پزشکی همدان

^۳ Irradiance

استوانه‌ای، نیز استفاده کرد. لذا مطالعه حاضر با هدف مقایسه تأثیر فتوتراپی در کاهش بیلی‌روبین و عوارض آن، در دو روش فتوتراپی دو سطحی (استوانه‌ای) و یک سطحی (دوتایی) در زردی نوزادان انجام گردید.

مواد و روش کار

مطالعه حاضر به صورت آینده نگر و کارآزمایی بالینی تصادفی شده بر روی ۸۰ نوزاد ترم مبتلا به هیپربیلی‌روبینمی غیرهمولیتیک و غیر گونژوگه بستری در بخش نوزادان بیمارستان بعثت همدان در سال ۱۳۸۶ به منظور بررسی تأثیر و عوارض فتوتراپی (یک سطحی) دوتایی و (دو سطحی) استوانه‌ای در کاهش سطح سرمی بیلی‌روبین انجام شد. کلیه نوزادان ترم، سالم و کم‌تر از ۱۴ روز، مبتلا به هیپربیلی‌روبینمی غیرهمولیتیک غیر گونژوگه با بیلی‌روبین توتال در محدوده ۱۵ تا ۲۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر وارد مطالعه شدند. کلیه نوزادان پره‌ترم و نوزادان با هیپربیلی‌روبینمی همولیتیک، علائم عفونت، سپسیس، اختلال الکترولیتی، بیماری زمینه‌ای، تشنج، بیلی‌روبین بالا (که منجر به تعویض خون گردد) و عدم تغذیه دهانی از مطالعه خارج شدند. حجم نمونه با استفاده از فرمول و با توجه به نتایج مطالعات مشابه قبلی، برای هر گروه ۴۰ نفر برآورد شد. بنابراین ۸۰ نوزاد واجد شرایط، طبق تعریف جامعه آماری انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه ۴۰ نفره تقسیم شدند. گروه اول تحت درمان فتوتراپی یک سطحی (دوتایی) قرار گرفتند. در این روش دو دستگاه فتوتراپی (ساخت کارخانه توسان) در یک جهت (از بالا) به فاصله ۲۰ سانتی‌متر از نوزاد قرار داده شد.

بیماران گروه دوم تحت درمان فتوتراپی دو سطحی (استوانه‌ای) قرار گرفتند؛ بدین صورت که نوزاد در یک دستگاه هشت لامپه (ساخت کارخانه توسان) به‌صورت محفظه قرار گرفته و تحت تابش از دو جهت (بالا و پایین) به فاصله ۲۰ سانتی‌متر قرار گرفت. کلیه لامپ‌های مورد استفاده در ابتدای مطالعه نو انتخاب شدند. لازم به ذکر است در مواردی که بیلیروبین در هر دو گروه نزدیک به حد تعویض خون بود به‌طور تصادفی تحت درمان با فتوتراپی یک سطحی و دو سطحی قرار گرفتند.

ابتدا جهت کلیه نوزادان در دو گروه، تست‌های تشخیصی به منظور تعیین علت هیپربیلی‌روبینمی انجام شد. در کلیه نوزادان

و احتمال کنژکتیویت چرکی در نوزادانی که از وصله چشم^۱ استفاده می‌کنند، هیپر ترمی، افزایش جریان خون سطحی و افزایش دفع نامحسوس مایع، ایجاد شکستگی در زنجیره DNA، اسهال، کاهش وزن، هیپوکلسمی، تب، ترومبوسیتوپنی و PDA می‌باشد (۸-۱). فتوتراپی استاندارد یا یک دستگاه فتوتراپی با چهار لامپ، حداقل تأثیر را داشته و تقریباً انرژی نوری معادل $12-6 \mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$ دارد. ایرادیانس با به‌کار بردن فتوتراپی‌های متعدد افزایش داده می‌شود. با کاهش فاصله فتوتراپی از نوزاد به میزان ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر، ایرادیانس به $50 \mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$ و در فتوتراپی پر قدرت^۲ ایرادیانس به $250 \mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$ یا بیشتر می‌رسد (۳،۴). نتایج مطالعات انجام شده در این زمینه نشان داده است که استفاده از دو دستگاه معمولی فتوتراپی (فتوتراپی دوپل) در مقایسه با یک دستگاه، باعث کاهش سریع‌تر و بهتر بیلی‌روبین، کاهش دوره درمان زردی و کاهش نیاز به تعویض خون می‌گردد (۱۶-۹). در مطالعه‌های Tan و همکاران میزان تأثیر فتوتراپی پر قدرت در مقایسه با فتوتراپی استاندارد (۴ لامپه) بررسی شد. براساس نتایج این مطالعه فتوتراپی پر قدرت در کاهش بیلی‌روبین مؤثرتر از فتوتراپی استاندارد است (۹). در مطالعه‌ی بهجتی و همکاران سه روش فتوتراپی شامل روش استاندارد، روش فتوتراپی دوپل (یک سطحی) و فتوتراپی استوانه‌ای (دو سطحی) با یکدیگر از جهت کارایی و عوارض مقایسه شدند. براساس این مطالعه فتوتراپی استوانه‌ای (دو سطحی) و فتوتراپی دوپل (یک سطحی) تأثیر بیشتری در پایین آوردن بیلیروبین نسبت به نوع استاندارد داشته و نیاز به تعویض خون را کاهش می‌دهند. عوارض زودرس فتوتراپی در این دو روش تفاوتی با یکدیگر نداشت (۱۰). نتایج مطالعه زاهد پاشا که با هدف مقایسه اثر فتوتراپی معمولی تکی، معمولی دوتایی و استوانه‌ای در درمان زردی شدید نوزادان انجام شد، بیانگر این نکته است که تأثیر فتوتراپی دوتایی و استوانه‌ای در کاهش بیلی‌روبین نوزادان سریع‌تر و بیشتر از فتوتراپی تکی استاندارد می‌باشد (۱۱). روش فتوتراپی استوانه‌ای با استفاده از هشت لامپ فلورسنت (چهار لامپ از قسمت فوقانی و چهار لامپ از قسمت تحتانی) مدتی است که در بخش‌های نوزادان مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما مطالعات زیادی بر روی اثربخشی و عوارض آن در ایران انجام نشده است. از طرفی با توجه به این نکته که دستگاه فتوتراپی استوانه‌ای در تمامی مراکز درمانی موجود نمی‌باشد، اگر نتایج این مطالعه بیانگر اثر یکسان و مشابه این دو روش در کاهش بیلی‌روبین خون و با میزان عوارض یکسان باشد، می‌توان از روش فتوتراپی دوپل به عنوان جایگزین فتوتراپی

^۱ eye patch

^۲ Intensive

^۳ Double

دو گروه، اندازه‌گیری بیلی‌روبین توتال و غیرمستقیم خون در بدو ورود، ۱۲ و ۲۴ ساعت بعد و هنگام ترخیص انجام شد.

جنس نوزادان، زمان شروع زردی، وزن (هنگام بستری، در پایان درمان و قبل از ترخیص) میزان کلسیم خون، شمارش پلاکت، راش پوستی و وضعیت دفع مدفوع نوزاد قبل و پس از فتوتراپی بررسی و در پرسش‌نامه‌های از پیش طراحی شده ثبت گردید. در نهایت اطلاعات به کمک نرم افزار SPSS 15 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. در این مطالعه کلسیم خون کم‌تر از 8 mg/dl و پلاکت کم‌تر از $150,000$ به‌عنوان هیپوکلسمی و ترومبوسیتوپنی در نظر گرفته شد.

نتایج

در مجموع ۸۰ نوزاد ترم مبتلا به هیپر بیلی‌روبینمی، بستری در بخش نوزادان بیمارستان بعثت همدان در سال ۱۳۸۶ در دو گروه تحت درمان فتوتراپی یک سطحی (دوتایی) و فتوتراپی دو سطحی (پرقدرت) مورد مطالعه قرار گرفتند. ۷۰ درصد نوزادان در گروه یک سطحی و ۵۵ درصد در گروه دو سطحی پسر، ۳۰ درصد نوزادان در گروه یک سطحی و ۴۵ درصد در گروه دو سطحی دختر بودند. از نظر جنس، وزن (قبل و بعد از فتوتراپی) و زمان شروع زردی تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت.

میانگین بیلی‌روبین توتال در هر دو گروه در زمان ترخیص داشت (جدول ۲). اما تفاوت معنی‌داری بین میزان کاهش بیلی‌روبین توتال در دو گروه یک سطحی و دو سطحی در زمان ترخیص وجود نداشت ($2/73 \pm 2/18 \text{ mg/dl}$) در گروه یک سطحی در مقابل $2/9 \pm 2/36 \text{ mg/dl}$ در گروه دو سطحی) (جدول ۳). به‌عبارت دیگر فتوتراپی دو سطحی به میزان بیشتری باعث کاهش بیلی‌روبین توتال در بعد از ۱۲ و ۲۴ ساعت از فتوتراپی شده بود اما تفاوت معنی‌داری بین میزان کاهش بیلی‌روبین توتال در دو گروه یک سطحی و دو سطحی در زمان ترخیص وجود نداشت. مدت زمان بستری در گروه یک سطحی $2/47$ و در گروه دو سطحی $2/70$ روز بود لذا از نظر مدت زمان بستری تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت (جدول ۴).

دفع مدفوع شل در پایان فتوتراپی در $22/5$ درصد نوزادان در گروه یک سطحی و در 30 درصد نوزادان در گروه دو سطحی گزارش شد که از این نظر تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت. ترومبوسیتوپنی در چهار بیمار (۱۰ درصد) در گروه دو سطحی گزارش شد و هیچ موردی از ترومبوسیتوپنی در گروه یک سطحی دیده نشد، از این نظر تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت.

در مطالعه حاضر هیچ موردی از هیپوکلسمی در پایان فتوتراپی در دو گروه گزارش نشد. در 35 درصد بیماران گروه دو سطحی و 15 درصد بیماران گروه یک سطحی راش پوستی بعد از فتوتراپی گزارش گردید که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود، به‌عبارت دیگر در فتوتراپی دو سطحی در مقایسه با یک سطحی به‌طور قابل توجهی راش پوستی افزایش می‌یابد (جدول ۵).

جدول (۱): میانگین بیلی‌روبین توتال ۱۲ و ۲۴ ساعت پس از فتوتراپی در گروه‌های مطالعه

*P-value	میزان بیلی‌روبین ۲۴ ساعت پس از فتوتراپی (mg/dl) میانگین \pm انحراف معیار	میزان بیلی‌روبین ۱۲ ساعت پس از فتوتراپی (mg/dl) میانگین \pm انحراف معیار	گروه مطالعه
$P < .01$. . Significant	$12/15 \pm 1/70$	$15/00 \pm 1/38$	فتوتراپی یک سطحی
$P < .01$. . Significant	$12/81 \pm 2/83$	$16/75 \pm 2/34$	فتوتراپی دو سطحی

جدول (۲): میانگین بیلی روبین توتال ۲۴ ساعت پس از فتوتراپی و زمان ترخیص در گروه‌های مطالعه

*P-value	میزان بیلی روبین زمان ترخیص (mg/dl) میانگین \pm انحراف معیار	میزان بیلی روبین ۲۴ ساعت پس از فتوتراپی (mg/dl) میانگین \pm انحراف معیار	گروه مطالعه
P<۰/۰۱ ۰/۰۰۰ Significant	۹/۴۱ \pm ۱/۷۳	۱۲/۱۵ \pm ۱/۷۰	فتوتراپی یک سطحی
P<۰/۰۱ ۰/۰۰۰ Significant	۹/۹۱ \pm ۱/۳۴	۱۲/۸۱ \pm ۲/۸۳	فتوتراپی دو سطحی

جدول (۳): میانگین کاهش بیلی روبین توتال در گروه‌های مطالعه

گروه مطالعه	کاهش میزان بیلی روبین ۱۲ ساعت پس از فتوتراپی (mg/dl) میانگین \pm انحراف معیار	کاهش میزان بیلی روبین ۲۴ ساعت پس از فتوتراپی (mg/dl) میانگین \pm انحراف معیار	کاهش میزان بیلی روبین زمان ترخیص (mg/dl) میانگین \pm انحراف معیار
فتوتراپی یک سطحی	۱/۸۴ \pm ۱/۶	۲/۸۵ \pm ۱/۷۳	۲/۷۳ \pm ۲/۱۸
فتوتراپی دو سطحی	۴/۰۵ \pm ۱/۸۰	۳/۹۳ \pm ۱/۹۳	۲/۹ \pm ۲/۳۶
*P-value	P<۰/۰۱ ۰/۰۰۰ Significant	P=۰/۰۱ Significant	P=۰/۷۵۳ Not Significant

جدول (۴): مقایسه مدت زمان بستری در نوزادان مبتلا به زردی در دو روش فتوتراپی

دو سطحی (پرقدرت) و یک سطحی (دوتایی)

*P-value	t	انحراف معیار	میانگین مدت بستری (روز)	تعداد	گروه مطالعه
۰/۱۸۶ significant Not	۱/۳۳	۰/۸۴	۲/۴۷	۴۰	فتوتراپی یک سطحی
		۰/۶۴	۲/۷۰	۴۰	فتوتراپی دو سطحی

* Independent two samples t-test

جدول (۵): مقایسه وجود راش پوستی در پایان فتوترایی در نوزادان مبتلا به زردی در دو روش فتوترایی دو سطحی (پرقدرت) و یک سطحی (دوتایی)

*P.value	گروه		راش پوستی
	دو سطحی (تعداد=۴۰)	یک سطحی (تعداد=۴۰)	
۰/۰۳۵ Significant *Fisher's Exact Test	(/۳۵)۱۴	(/۱۵)۶	بلی
	(/۶۵)۲۶	(/۸۵)۳۴	خیر

بحث

مطالعه زاهد پاشا با هدف مقایسه اثر فتوترایی معمولی تکمی، معمولی دوتایی و پر قدرت در درمان زردی نوزادان انجام شد. این مطالعه نتیجه‌گیری کرده است تاثیر فتوترایی دوتایی و پر قدرت در کاهش بیلی روبین نوزادان مشابه و سریع‌تر از فتوترایی تکمی می‌باشد. نتایج مطالعه ما با این نتایج مطابقت داشت (۱۱).

بر اساس نتایج مطالعه حاضر تفاوت معنی‌داری بین دو گروه از نظر مدت زمان بستری وجود نداشت. این یافته منطبق با مطالعات مشابه می‌باشد (۱۴-۱۰).

در مطالعه ما تفاوت معنی‌داری در وزن نوزادان دو گروه (قبل و بعد از فتوترایی) وجود نداشت، احتمالاً به دلیل رعایت شیردهی مکرر و دریافت مایعات به میزان کافی بود. همچنین تفاوت معنی‌داری بین دو گروه از نظر عوارض زودرس فتوترایی مانند دفع مدفوع شل، ترومبوسیتوپنی و هیپوکلسمی وجود نداشت، اما راش پوستی در فتوترایی دو سطحی در مقایسه با فتوترایی یک سطحی به‌طور قابل توجهی افزایش داشت که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود. این نتایج منطبق با نتایج مطالعات مشابه در خصوص مقایسه عوارض زودرس فتوترایی در فتوترایی یک سطحی و دو سطحی بود (۸،۱۰). در مطالعه حاضر هیچ موردی از هیپوکلسمی در پایان فتوترایی در دو گروه گزارش نگردید. این یافته با مطالعه اقبالیان و همکاران متفاوت بود (۶).

بحث و نتیجه‌گیری

فتوترایی دو سطحی به میزان بیشتری باعث کاهش بیلی روبین توتال ۱۲ و ۲۴ ساعت پس از فتوترایی شده بود. اما تفاوت معنی‌داری بین میزان کاهش بیلی روبین توتال در دو گروه در زمان ترخیص و طول مدت زمان بستری وجود نداشت. با عنایت به نتایج این مطالعه که بیانگر عدم تفاوت قابل ملاحظه در میزان کاهش بیلی روبین توتال در زمان ترخیص، طول مدت زمان

مطالعه حاضر به‌منظور مقایسه تأثیر و عوارض فتوترایی در دو روش فتوترایی دو سطحی (پرقدرت) و یک سطحی (دوتایی) در زردی نوزادان انجام شد. در مجموع ۸۰ نوزاد ترم مبتلا به هیپربیلیروبینمی در دو گروه تحت فتوترایی یک سطحی (دوتایی) و دو سطحی (پرقدرت) قرار گرفتند. در مطالعه ما، فتوترایی دوتایی (یک سطحی) و پر قدرت (دو سطحی) پس از گذشت ۱۲ و ۲۴ ساعت و همچنین در زمان ترخیص سبب کاهش معنی‌داری سطح بیلی روبین شدند، این یافته‌ها با نتایج مطالعات مشابه مطابقت داشته و بیانگر آن می‌باشد که با استفاده از فتوترایی دوتایی و پر قدرت به مدت زمان کم‌تری نیاز است تا سطح بیلی روبین کاهش یابد (۱۶-۹).

در مطالعه حاضر از نظر میزان کاهش بیلی روبین توتال ۱۲ و ۲۴ ساعت پس از آغاز درمان اختلاف معنی‌داری بین دو گروه وجود داشت، به عبارت دیگر فتوترایی دو سطحی به میزان بیشتری باعث کاهش بیلی روبین توتال ۱۲ و ۲۴ ساعت پس از فتوترایی شده بود. این نتایج با نتایج مطالعه Tan K و همکاران و برخی از مطالعات مشابه هم‌خوانی داشت (۲۰-۱۵،۹). در مطالعه Tan K میزان تأثیر فتوترایی پر قدرت در مقایسه با فتوترایی استاندارد چهار لامپه، بررسی شده است. مطالعه آن‌ها نشان داد که فتوترایی پر قدرت در کاهش بیلی‌روبین مؤثرتر از فتوترایی استاندارد می‌باشد (۹).

در مطالعه ما تفاوت معنی‌داری بین کاهش میزان بیلی روبین توتال در دو گروه یک سطحی و دو سطحی در زمان ترخیص وجود نداشت. این یافته مشابه با مطالعه بهجتی و همکاران می‌باشد. البته در مطالعه بهجتی ۱۲ و ۲۴ ساعت پس از آغاز درمان نیز تفاوت معنی‌داری در میزان کاهش بیلروبین بین دو گروه وجود نداشت (۱۰).

می‌تواند به عنوان روشی ایمن و موثر در درمان زردی نوزادان مورد استفاده قرار گیرد و می‌توان از روش فتوتراپی دوبل به‌عنوان جایگزین فتوتراپی پر قدرت، نیز استفاده کرد.

بستری و عوارض ایجاد شده بین دو گروه می‌باشد و از طرفی با توجه به این نکته که دستگاه فتوتراپی پر قدرت در تمامی مراکز درمانی موجود نمی‌باشد، به نظر می‌رسد فتوتراپی دو سطحی

References:

1. Kleigman RM, Jenson HB. Nelson text book of pediatrics. 17th Ed. Philadelphia: Saunders; 2007. P. 753-66.
2. Maisels MG. Prevention and management of neonatal hyperbilirubinemia: pathophysiology and management of the newborn. In: MacDonald MG, Mullett MD, Seshia MMK. Avery's neonatology. 6th Ed. Philadelphia: Lipincott Williams & Wilkins; 2005. P.825-33.
3. Wong RJ, Gllen H, Sibley DE. Therapy for unconjugated hyperbilirubinmia. Fanaroff & Martin's neonatal prenatal medicine. 8th Ed. Philadelphia: Saunders; 2006. P.1419-27, 1440-5.
4. Kliegman RM, Marcadante KJ. Nelson Essentials of pediatrics. 5thEd. Tehran: Arjmand Book; 2006. P. 435-47.
5. Eghbalian F. Icterus neonates. Hamedan: Reaearch Deputy of Hamedan University of Medical Sciences; 2003. P. 33-50
6. Eghbalian F, Monsef A. Phototherapy-induced hypocalcemia in icteric newborns. Iran J Med Sci 2002; 27 (4): 169-171.
7. Sakha K, Soltani Ahari H. Phototherapy effect on the quantitative changes in leukocytes and blood platelets in term neonates. Tabriz Med J 2006; 28(3): 59-62.
8. Kjartansson S, Hammarlund K, Sedin G. Insensible water loss from the skin during the phototherapy in term and preterm infant. Acta Paediatr 1992; 81: 764-8.
9. Tan KL, Lim GC, Boey KW. Efficacy of high-intensity blue-light and standard daylight phototherapy for non-haemolytic hyperbilirubinaemia. Acta Paediatr 1992; 81(11):870-4.
10. Behjati S, Ghotbi H. Evaluation of efficacy and complication between three modes of phototherapy. Iran J Pediatr 2006; 16(2): 230-3.
11. Zahed Pasha Y, ahmadpour M, Fouladinejad M, alizade Navaiee A, Mazloumi A. Comparison of conventional phototherapy single, dual and powerful conventional treatment of severe neonatal jaundice. Iran Pediatr Dis 2006; 16(1): 19-32.
12. Thaithumyanon P, Visutiratmanee C. Double phototherapy in jaundiced term infants with hemolysis. J Med Assoc Thai 2002; 85(11): 1176-81.
13. Sarici SU, Alpaly F, Unay B, Ozcan O, Gokcay E. Double versus single phototherapy in term newborns with significant hyperbilirubinemia. J Trop Pediatr 2000; 46(1): 36-9.
14. Kang JH, Shankaran S. Double phototherapy with light irradiance compared with single phototherapy in neonates with hyperbilirubinemia. Am J Perinatal 1995; 12(3): 178-80.
15. Sarin M, Dutta S, Narang A. Randomized controlled trial of compact fluorescent lamp versus standard phototherapy for the treatment of neonatal hyperbilirubinemia. Indian Pediatr 2006; 43(7):583-90.
16. Amato M, Carasso A, De Muralto G. Intensive phototherapy with a blue double lamp in the treatment of neonatal hyperbilirubinaemia. Helv Paediatr Acta 1983; 38(5-6): 467-73.
17. Faccini FP, Bianchi MO. Intensive phototherapy treatment for severe hemolytic disease of the newborn. J Pediatr (Rio J) 2000; 76(5): 387-90.

18. Djokomulanto S, Quah BS. Efficacy of phototherapy for neonatal jaundice is increased by the use of low coast white reflecting curtains. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2006; 91:439-42.
19. Johnson LH, Brown AK, Bhutani VK. System-based approach to management of neonatal jaundice and prevention of kernicterous. J Pediatr 2002; 140:386-97.
20. Facchini FP, Mezzacappa MA. Follow up of neonatal jaundice in term and late premature newborns. J Pediatr (Rio) 2007; 83(4): 313-18.