

مقایسه اثر فتوتراپی معمولی تکی، معمولی دوتائی و پرقدرت در درمان زردی شدید نوزادان

دکتر یدالله زاهد پاشا*؛ متخصص کودکان و فوق تخصص نوزادان، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی بابل
دکتر موسی احمدپور؛ متخصص کودکان و فوق تخصص نوزادان، استادیار دانشگاه علوم پزشکی بابل
دکتر مهناز فولادی نژاد؛ متخصص کودکان و فوق تخصص نوزادان، استادیار دانشگاه علوم پزشکی گرگان
دکتر رضا علی زاده نوائی؛ پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی بابل
اعظم السادات مظلومی؛ کارشناس پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی بابل

خلاصه

هدف: زردی یکی از مشکلات شایع نوزادان ترم بوده و فتوتراپی یکی از درمان های رایج برای کاهش سطح بیلی روبین در این نوزادان می باشد. این مطالعه با هدف تأثیر فتوتراپی معمولی، فتوتراپی دوتایی و فتوتراپی پرقدرت در کاهش سطح سرمی بیلی روبین انجام شده است.

روش مطالعه: این مطالعه مداخله ای بر روی ۶۰ نوزاد که بطور تصادفی در سه گروه تقسیم شده بودند انجام شد. گروه یک، دو و سه نوزادان بترتیب تحت فتوتراپی معمولی، فتوتراپی دوتایی و فتوتراپی پرقدرت (ساخت کارخانه توسن ایران) قرار گرفتند. معیار ورود شامل نوزادان ترم با وزن بیشتر از ۲۵۰۰ گرم و سطح بیلی روبین سرم بیشتر یا مساوی ۱۸ mg/dl بود. در زمان های صفر، ۶ و ۱۲ ساعت پس از فتوتراپی سطح سرمی بیلی روبین، درجه حرارت رکتال و وزن مخصوص ادرار اندازه گیری شد. اطلاعات توسط نرم افزار آماری SPSS و آزمونهای repeated measures, Anova مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: اختلاف آماری معنی داری بین سطح بیلی روبین قبل از شروع درمان در سه گروه وجود نداشت. در شروع درمان، مقدار متوسط بیلی روبین در گروه فتوتراپی تکی، دوتائی و پرقدرت به ترتیب 19.7 ± 1.65 ، 20.26 ± 2.05 و 21.15 ± 2.05 میلی گرم درصد میلی لیتر بود. پس از ۱۲ ساعت مقدار متوسط بیلی روبین در گروه های فتوتراپی تکی، دوتایی و پرقدرت به ترتیب 16.8 ± 2.5 و 15.7 ± 2.3 ، 18.0 ± 2.2 میلی گرم درصد میلی لیتر بود. سطح بیلی روبین در هر سه گروه حین فتوتراپی کاهش یافت ($P=0.000$) و اختلاف آماری معنی داری نیز بین سه گروه در مورد کاهش سطح بیلی روبین نوزادان پس از ۱۲ ساعت درمان وجود داشت ($P<0.014$).

نتیجه گیری: فتوتراپی دوتائی و پرقدرت در کاهش بیلی روبین نوزادان سررس سریعتر از فتوتراپی تکی است و فتوتراپی پرقدرت نسبت به فتوتراپی دوتائی کمتر سبب افزایش درجه حرارت بدن نوزاد می شود.

*مسئول مقاله، آدرس:

بابل- امیرکلا، بیمارستان کودکان، بخش

نوزادان و NICU

E-mail: yzpusha@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۴/۹/۲۸

تاریخ بازنگری: ۸۴/۱۲/۲۰

تاریخ پذیرش: ۸۴/۱۲/۲۵

واژه های کلیدی: زردی، فتوتراپی دوتائی، نوزاد، فتوتراپی پرقدرت

مقدمه

در طب نوزادان یکی از شایعترین وقایع برای معاینه و درمان، زردی می باشد [۱] زردی یک دلیل شایع برای درمان مداخله ای در نوزادان است [۲، ۳]. زردی شدید نوزادی اگر به موقع درمان نشود بشدت نورو توکسیک بوده باعث کرن اکتروس و عقب ماندگی ذهنی و مرگ می گردد. فتوتراپی معمولی ترین درمان مداخله ای برای زردی نوزادان می باشد [۴]. با مشاهده یک پرستار انگلیسی در سال ۱۹۵۶ تأثیر نور در کاهش بیلیروبین نوزادان شناخته شد. تحقیقات بعدی نشان داد که چگونه انرژی نور توسط مولکول های بیلروبینی جذب و پس از

تبدیل آن به ایزومر به آسانی از طریق ادرار و کبد دفع می گردد [۵].

پس از شناخت فتوبیولوژی بیلیروبین دستگاه های فتوتراپی ساخته شده و از سال ۱۹۵۸ به عنوان یک روش درمانی غیرتهاجمی بی ضرر در درمان زردی، شناخته شد [۴] و امروزه بطور گسترده از آن استفاده می شود [۶]. دستگاه های فتوتراپی معمولی با لامپ های سفید (white) و آبی و آبی- سبز، فلورسنت و هالوژن امروزه جهت درمان زردی ساخته شده اند [۲، ۷، ۸]. در کشورهای مرقی دنیا جدیداً فتوتراپی فایبراپتیک در درمان زردی بکار گرفته می شود [۹-۱۲].

ناسازگاری گروه های خونی و Rh، کمبود آنزیم گلوکز-۶-فسفات دهیدروژناز، سیتی سمی و آسفیکسی بودند با بیلی-روبین تام برابر و یا بیشتر از ۲۰ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر بود. تعویض خون در نوزادان بدون فاکتورهای خطر ساز فوق و همراه با تغذیه مطلق با شیر مادر و حال عمومی خوب و بدون مشکل دیگری غیر از زردی با بیلی روبین تام برابر یا بیشتر از ۲۵ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر بود.

شرایط خروج از مطالعه شامل نیاز به تعویض خون در طول درمان و افزایش درجه حرارت بیشتر از ۳۸ درجه سانتیگراد، بروز عوارض فتوترابی، علائم sepsis و افزایش بیلی روبین و نیاز به تعویض خون بود.

از همه نوزادان قبل از شروع فتوترابی اندازه گیری وزن، وزن مخصوص ادرار، درجه حرارت مقعدی، آزمایش بیلی روبین تام و مستقیم و گروه خون و Rh نوزاد و مادر و آنزیم گلوکز-۶ فسفات دهیدروژناز، تست کومبس مستقیم و شمارش رتیکولوسیت و اسمیر لام محیطی به عمل آمد. تغذیه نوزادان از شیر مادر بود و در حین فتوترابی به فاصله هر ۳ ساعت توسط مادر بر حسب نیاز نوزاد، (حداکثر تا ۲۰ دقیقه) تغذیه انجام گرفت. میزان بیلی روبین سرم، وزن مخصوص ادرار، وزن نوزاد و درجه حرارت رکتال ۶ ساعت و ۱۲ ساعت بعد از شروع فتوترابی اندازه گیری شد.

حجم نمونه با سطح اطمینان ۹۵٪ و توان ۸۰٪ و واریانس ۴ با یافتن حداقل ۱ واحد اختلاف برای هر گروه ۱۶ نوزاد محاسبه گردید که برای اطمینان بیشتر برای هر گروه ۲۰ نوزاد و در مجموع ۶۰ نوزاد مورد مطالعه قرار گرفتند. اطلاعات پس از ورود به کامپیوتر توسط نرم افزار SPSS و آزمون ANOVA و Repeated measurment مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. قبل از شروع فتوترابی به اولیاء نوزادان اندیکاسیون فتوترابی و توضیحات لازم داده شد و رضایت نامه کتبی از آنها گرفته شد اجرای این طرح به تأیید شورای پژوهشی دانشگاه نیز رسید.

یافته ها

در این مطالعه ۶۰ نوزاد ترم و سالم که ۳ تا ۱۲ روز سن داشتند و بیلی روبین آنها بیشتر از ۱۸ mg/dl بود مورد مطالعه قرار گرفتند که به طور تصادفی در سه گروه تحت فتوترابی معمولی تکی، معمولی دوبل و INTENSIVE قرار گرفتند. در گروه فتوترابی تکی ۱ مورد تعویض خون و در گروه پر قدرت نیز ۱ مورد تعویض خون انجام گردید که از مطالعه خارج شدند. میانگین سطح بیلی روبین، درجه حرارت و وزن مخصوص ادرار در شروع مطالعه در ۳ گروه با هم اختلاف معنی داری نداشتند. جدول شماره ۱ مشخصات دموگرافیک و

مطالعات نشان داد که استفاده از دو دستگاه معمولی فتوترابی در مقایسه با یک دستگاه فتوترابی معمولی، بهتر و سریعتر باعث کاهش بیلی روبین، دوره درمان زردی و نیاز به تعویض خون می گردد [۱۳، ۱۴].

در بررسی های اخیر با مقایسه اثر فتوترابی معمولی تکی با فتوترابی فایبراپتیک توام با فتوترابی معمولی (دوبل) نشان داده شده است که فتوترابی دوبل سریعتر باعث کاهش بیلی روبین و دوره درمان زردی نوزادان می گردد [۱۵، ۱۶]. اخیراً شرکت ایرانی تجهیزات پزشکی توسان، دستگاه فتوترابی موسوم به پر قدرت (Intensive) با هشت لامپ فلئورسنت که چهار لامپ از قسمت فوقانی و چهار لامپ از قسمت تحتانی به نوزاد می تاباند ساخته است. با توجه به اینکه دستگاه های مدرن تر فتوترابی نظیر فایبراپتیک در کشور موجود نمی باشد لذا بر آن شدیم که تأثیر فتوترابی معمولی تکی با فتوترابی معمولی دوتایی (دوبل) و دستگاه فتوترابی پر قدرت توسان را در کاهش بیلی روبین نوزادان زرد با هم مقایسه نمائیم.

مواد و روش ها

این مطالعه تجربی بصورت کارآزمایی بالینی در بخش نوزادان بیمارستان کودکان امیرکلا در سال ۱۳۸۳ انجام گرفت. نوزادان بصورت تصادفی آسان به سه گروه به ترتیب فتوترابی تکی (دستگاه ساخت toitu ژاپن حاوی ۵ لامپ فلئورسنت) فتوترابی دوتایی (همزمان دو دستگاه فتوترابی toitu) و فتوترابی پر قدرت (حاوی ۸ لامپ فلئورسنت سفید که ۴ لامپ در قسمت فوقانی استوانه و ۴ لامپ در قسمت تحتانی قرار دارند) ساخت کارخانه توسان ایران، تقسیم شدند.

تمام لامپ های دستگاه فتوترابی ساخت کارخانه فیلیپس آلمان بوده و همزمان تعویض و با زمان شروع صفر تا ۵۰۰ ساعت مورد استفاده قرار گرفتند. درجه حرارت انکوباتور و دستگاه فتوترابی پر قدرت طبق جدول درجه حرارت مناسب انکوباتور در حدود ۳۴°C حفظ شد.

شرایط ورود به مطالعه شامل نوزادان زرد با سن داخل رحمی بیشتر از ۳۷ هفته و وزن بیشتر از ۲۵۰۰ گرم و سن پس از تولد بیشتر از ۴۸ ساعت با سطح بیلی روبین تام برابر و یا بیشتر از ۱۸ و مستقیم کمتر از ۱/۵ میلی گرم درصد میلی-لیتر که نیاز به تعویض خون نداشته باشند، بود.

فاصله دستگاه فتوترابی تکی و دوتایی تا نوزاد حداکثر ۲۵ تا ۳۰ سانتیمتر و فاصله لامپ ها با نوزاد زرد دستگاه پر قدرت ۲۵ سانتیمتر (ثابت) بود. استراتژی درمان نوزادان رسیده برای تعویض خون با وزن بیشتر از ۲۵۰۰ گرم، سن پس از تولد ۴۸ ساعت، اگر همراه با عامل خطر ساز مانند

جدول ۱- میانگین متغیرهای مورد مطالعه در نوزادان مبتلا به هیپر بیلی روبینمی قبل از انجام فتوتراپی

p value	پرقدرت	معمولی	تکی	نوع فتوتراپی	
				متغیر	آماره
۰/۰۸۴	۲۱/۱۵ ± ۲/۰۵ (۱۸ - ۲۵/۳)	۲۰/۲۶ ± ۲/۰۴ (۱۸/۱ - ۲۵/۶)	۱۹/۷۸ ± ۱/۶۵ (۱۸/۱ - ۲۱/۴۵)	بیلی روبین (mg/dl)	میانگین ± انحراف معیار محدوده
۰/۷۵۱	۳۶/۹۸ ± ۰/۲۳ (۳۶/۳ - ۳۷/۳)	۳۶/۹۲ ± ۰/۲۵ (۳۶/۱ - ۳۷/۲)	۳۷/۰۸ ± ۰/۳۹ (۳۶/۵ - ۳۷/۵)	درجه حرارت رکتال	میانگین ± انحراف معیار محدوده
۰/۲۶۵	۱۰۱۰/۴۵ ± ۸/۱۷ (۱۰۰۲ - ۱۰۳۱)	۱۰۱۰/۳ ± ۶/۹۳ (۱۰۰۳ - ۱۰۲۸)	۱۰۱۲ ± ۸/۳۸ (۱۰۰۵ - ۱۰۳۷)	وزن مخصوص ادرار	میانگین ± انحراف معیار محدوده
۰/۱۱۷	۳/۳۱۲ ± ۰/۳۷۸ (۲/۵۵ - ۴/۱)	۳/۱۷۲ ± ۰/۲۸۹ (۲/۶ - ۳/۷)	۳/۰۷۵ ± ۰/۳۹۵ (۲/۵۵ - ۳/۸۵)	وزن (kg)	میانگین ± انحراف معیار محدوده
۰/۱۴۶	۴/۹۵ ± ۲/۱۱ (۲ - ۱۱)	۶/۲ ± ۲/۲۴ (۳ - ۱۱)	۵/۹ ± ۱/۸۳ (۳ - ۱۰)	سن نوزاد (روز)	میانگین ± انحراف معیار محدوده
۰/۰۹۵	۵/۵ ± ۱/۶۴ (۳ - ۹)	۴/۶۵ ± ۱/۸۷ (۳ - ۱۰)	۴/۳۷ ± ۱/۴۶ (۲ - ۸)	زمان بستری (روز)	میانگین ± انحراف معیار محدوده

در درجه حرارت رکتال نوزادان ایجاد نکرد ($p > 0.05$). همچنین پس از ۱۲ ساعت فتوتراپی اختلاف آماری معنی داری بین سه گروه در مورد درجه حرارت رکتال وجود نداشت ($p > 0.05$).

وزن مخصوص ادرار نوزادان مورد مطالعه نیز در سه گروه مورد بررسی تفاوت معنی داری قبل و بعد از فتوتراپی نشان نداد. همچنین وزن مخصوص ادرار در نوزادان سه گروه پس از ۱۲ ساعت فتوتراپی نیز اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشت ($p > 0.05$).

بحث

مطالعه ما نشان داد که فتوتراپی معمولی تکی و دوتائی و پر قدرت در مدت ۱۲ ساعت سبب کاهش سطح بیلی روبین نوزادان مبتلا به زردی می شود و این کاهش از نظر آماری در هر سه گروه بطور جداگانه معنی دار بوده است. در مقایسه سه روش، روند کاهش سطح بیلی روبین در گروهی که تحت فتوتراپی دوتائی و پر قدرت قرار گرفته بودند بهتر از گروهی که

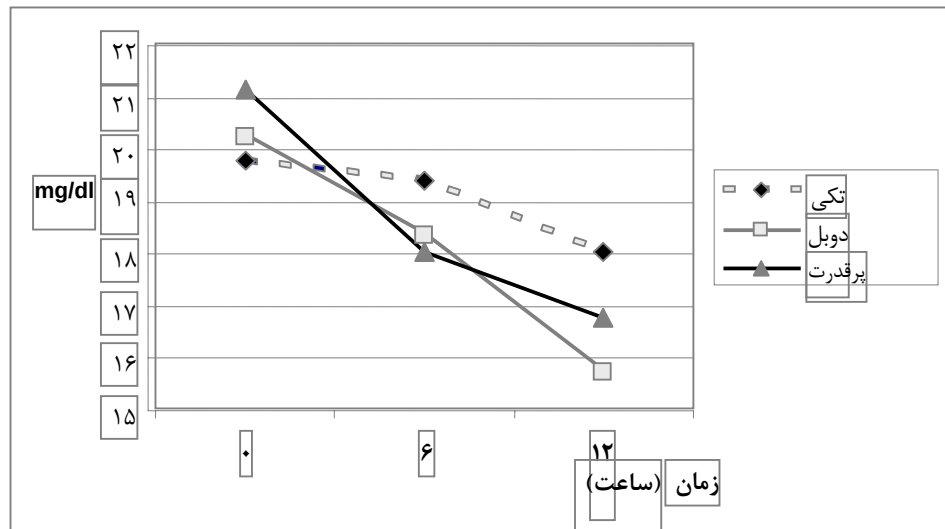
متغیرهای مورد بررسی را در شروع مطالعه نشان می دهد. جدول ۲ میانگین بیلی روبین را قبل، پس از ۶ ساعت و ۱۲ ساعت از فتوتراپی در سه گروه مورد مطالعه نشان می دهد. همانگونه که نشان داده شده است میانگین بیلی روبین در سه گروه کاهش معنی داری داشته است ولی این کاهش در گروه فتوتراپی پر قدرت بیشتر بود. قابل ذکر اینکه در پایان مطالعه اختلاف آماری معنی داری در مورد سطح بیلی روبین پس از ۱۲ ساعت بین ۳ گروه وجود داشت ($p = 0.014$). با استفاده از آزمون Tukey اختلاف بین فتوتراپی دوبل با تکی از نظر آماری معنی دار ($p = 0.011$) بود ولی اختلاف معنی داری بین دوبل با پر قدرت مشاهده نگردید ($p = 0.4$) (نمودار ۱).

در این مطالعه میانگین درجه حرارت رکتال نوزادان تنها در گروهی که تحت فتوتراپی معمولی دوبل بودند در طی فتوتراپی تفاوت معنی داری پیدا نمود. میانگین درجه حرارت رکتال در این گروه در ابتدا 36.9 ± 0.2 ، پس از ۶ ساعت فتوتراپی 37.1 ± 0.3 و پس از ۱۲ ساعت فتوتراپی 37.0 ± 0.4 بود ($p = 0.01$). در دو گروه دیگر فتوتراپی تأثیر معنی داری را

جدول ۲- میانگین بیلی روبین قبل، پس از ۶ ساعت و ۱۲ ساعت از فتوتراپی در سه گروه مورد مطالعه

p value	میزان بیلی روبین قبل از فتوتراپی (mg/dl)	میزان بیلی روبین بعد از ۶ ساعت فتوتراپی (mg/dl)	میزان بیلی روبین بعد از ۱۲ ساعت فتوتراپی (mg/dl)	پرقدرت
۰/۰۳۲	۱/۶ ± ۱۹/۸	۳/۵ ± ۱۹/۴	۳/۲ ± ۱۸/۰	معمولی تکی
۰/۰۰۰	۲/۰ ± ۲۰/۳	۲/۱ ± ۱۸/۴	۲/۳ ± ۱۵/۷	معمولی دوبل
۰/۰۰۰	۲/۰ ± ۲۱/۱	۳/۲ ± ۱۸/۰	۲/۵ ± ۱۶/۸	پر قدرت

نمودار ۱. سطح بیلی روبین در نوزادان مبتلا به زردی بر حسب نوع فتوتراپی در ساعات مختلف



شبه فتوتراپی دوتائی می باشد.

در مورد تغییرات گرمایی که فتوتراپی بدنال خواهد داشت، نتایج مطالعه ما نشان داد که فتوتراپی تکی و پرقدرت تغییرات محسوسی در درجه حرارت مقعدی نوزادان تحت درمان ایجاد نکردند ولی این تغییر در گروهی که تحت فتوتراپی دوتائی قرار گرفته بودند از نظر آماری معنی دار بود. لذا در مطالعه ما فتوتراپی دوتائی توانسته است سبب افزایش درجه حرارت مقعدی در نوزادان تحت درمان گردد.

فتوتراپی سبب افزایش از دست رفتن آب نامحسوس بدن از طریق پوست می شود [۱۰]. در مطالعه ما تغییرات معنی داری در سطح وزن مخصوص ادرار نوزادانی که تحت ۳ روش فتوتراپی قرار داشتند مشاهده نگردید.

نتیجه گیری

فتوتراپی دوتائی و پرقدرت در درمان زردی شدید نوزادی در نوزادان سررس موثرتر از فتوتراپی تکی است و دستگاه فتوتراپی پرقدرت (توسان) در ایجاد عارضه افزایش درجه حرارت بدن نوزادان سررس بی ضررت (safety) از دستگاه دوتائی در طول مدت ۱۲ ساعت درمان می باشد. برای تعیین دقیق کاهش طول مدت بستری و ارزش اقتصادی آن به مطالعات بیشتری نیاز است.

سیاسگزاری

از حوزه و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بابل به جهت تصویب و پرداخت هزینه طرح و پرسنل محترم پرستاری بخش نوزادان بیمارستان کودکان امیرکلا برای همکاری صمیمانه تشکر می گردد.

تحت فتوتراپی معمولی تکی قرار داشتند، بوده است. در مطالعه Amatom و همکاران نیز فتوتراپی دوتائی بهتر از فتوتراپی معمولی تکی باعث کاهش سطح بیلی روبین و نیاز به تعویض خون گردید [۱۳، ۱۴]. Thaithumyanon و همکاران در سال ۲۰۰۲، ۶۲ نوزاد زرد را با فتوتراپی دوتائی و ۴۸ نوزاد را با فتوتراپی تکی با مقدار بیلی روبین ۱۵ تا ۲۱ میلی گرم در دسی لیتر درمان نمودند و نشان دادند که فتوتراپی دوتائی موثرتر از فتوتراپی تکی باعث کاهش زردی گردید [۱۶]. در سال ۲۰۰۰، Sarici و همکاران تأیید نمودند که فتوتراپی دوتائی خیلی سریع و موثر باعث کاهش بیلی روبین در مقایسه با فتوتراپی تنها در نوزادان مبتلا به زردی شدید می گردد [۹]. Kang و همکارانش در سال ۱۹۹۵ نوزادان زرد را به دو گروه تقسیم نمودند، گروه اول ۱۹ نوزاد و با فتوتراپی دوتائی و گروه دوم ۲۳ نوزاد با فتوتراپی تکی تحت فتوتراپی قرار دادند که نشان دادند سطح بیلی روبین بعد از ۸ ساعت فتوتراپی دوتائی بطور معنی داری کاهش یافته بود ولی در گروهی که تحت فتوتراپی تکی قرار گرفته بودند پس از گذشت مدت زمان بیشتری به سطح قابل قبول رسیده بود [۷]. در مطالعه ما نیز فتوتراپی دوتائی و پرقدرت پس از گذشت ۶ ساعت سبب کاهش معنی دار سطح بیلی روبین شد ولی در گروهی که تحت فتوتراپی تکی قرار داشتند، در مدت ۶ ساعت فتوتراپی تغییر معنی داری در سطح بیلی روبین ایجاد ننمود که بیانگر این موضوع می باشد که با استفاده از فتوتراپی دوتائی و پرقدرت به مدت زمان کمتری نیاز است تا سطح بیلی روبین کاهش یابد. لذا بررسی نتایج مطالعه ما و سایر مطالعات نشان می دهد که برای کاهش سطح بیلی روبین در نوزادان رسیده فتوتراپی دوتائی بهتر از فتوتراپی تکی و فتوتراپی پرقدرت نیز تقریباً

Single and double versus intensive phototherapy in term newborns with severe hyperbilirubinemia

Y Zahedpasha*, MD; Neonatologist, Assoc Prof of Pediatrics, Babol University of Medical Sciences

M Ahmadpour, MD; Neonatologist, Ass Prof of Pediatrics, Babol University of Medical Sciences

M Fuladinejat, MD; Neonatologist, Ass Prof of Pediatrics, Gorgan University of Medical Sciences

R Alizadeh, MD; Babol University of Medical Sciences

A Mazlomi, Nurse; Babol University of Medical Sciences

*Correspondence author,
Address: Amirkola
Children's Hospital, Babol
University of Medical
Sciences, I.R Iran.
E-mail: yzpasha@yahoo.com

Received: 17/12/05

Revised: 11/3/06

Accepted: 16/3/06

Abstract

Background: Hyperbilirubinemia is one of the most common problems in term newborns and the phototherapy is the most widespread treatment for lowering bilirubin concentration in neonates. The purpose of this study is to compare the effectiveness of conventional phototherapy, double phototherapy and intensive phototherapy in decreasing serum bilirubin.

Methods: This interventional study was done on 60 neonates divided randomly in three groups. Infants in group 1 received conventional phototherapy, in group 2 double phototherapy and in group 3 intensive phototherapy. The criteria for inclusion in the study were a weight >2500 gr and serum bilirubin level ≥ 18 mg/dl. Serum bilirubin level, rectal temperature and specific gravity of urine were evaluated 6 and 12 hours after phototherapy. The data were analyzed with SPSS and Anova soft wares.

Findings: The mean total bilirubin level of single, double and intensive phototherapy groups at the beginning of therapy were 19.7 ± 1.6 , 20.3 ± 2.4 and 21.1 ± 2.0 mg/dl respectively, there was no significant difference between the values. After 12 hours of therapy the mean total bilirubin levels of single, double and intensive phototherapy group were 18.0 ± 2.2 , 15.7 ± 2.3 and 16.8 ± 2.5 mg/dl respectively. Serum bilirubin concentration decreased during phototherapy ($p=0.000$) and there were significant differences between three groups ($p<0.014$). Body temperature increased in double phototherapy group ($p=0.001$), but it was stable in other groups. There was no significant difference between the groups ($p=0.6$). And no significant difference of the mean value of urine specific gravity in the three groups was observed after 12 hours of phototherapy.

Conclusion: Our study showed that intensive phototherapy is more effective than single and safer than double phototherapy in reduction of bilirubin in jaundiced newborns.

Key Words: Hyperbilirubinemia, Double Phototherapy, Neonate, Intensive

REFERENCES

1. Hansen TW. Treatment of neonatal jaundice. Tidsskr Nor Laegeforen. 2005; 125(5): 594-8.
2. De Carvalho M, De Carvalho D, Trzielina S, et al. Intensified phototherapy using daylight fluorescent lamps. Acta Paediatr. 1999; 88(7): 768-71.
3. Dawodu A, Qureshi MM, Moustafa IA, et al. Epidemiology of clinical hyperbilirubinaemia in AL Ain, United Arab Emirates. Ann Trop Paediatr. 1998; 18(2): 93-9.

4. Verman HJ, Wong RJ, Stevenson Dk. Phototherapy: current methods and future directions. *Semin Perinatol*. 2004; 28(5): 326-33.
5. Maisels MJ. Phototherapy traditional and non traditional. *J Perinatol*. 2001; 21(supp 1): S93-7.
6. Gathwala G, Sharma S. Oxidative stress, phototherapy and the neonate. *Indian J Pediatr*. 2000; 67(11): 805-8.
7. 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.
8. Seidman DS, Moise J, Ergaz Z, et al. A prospective randomized controlled study of phototherapy using blue and blue-green light-emitting devices, and conventional halogen-quartz phototherapy. *J Perinatol*. 2003; 23(2): 123-7.
9. Sarici SU, Alpaz F, Unay B, et al. Double versus single phototherapy in term newborns with significant hyperbilirubinemia. *J Trop Pediatr*. 2000; 46(1): 36-9.
10. Lin WH, Chen SJ, Tang RB. Comparison of conventional phototherapy and fibroptic phototherapy in the very low body weight infants. *Acta Paediatr Taiwan*. 2001; 42(3): 141-4.
11. Mills JF, Tudehope D. Fibroptic phototherapy for neonatal jaundice. *Cochrane Database Syst Rev*. 2001; 1: CD002060.
12. Hansen TW. Fibroptic phototherapy of neonatal jaundice. *Lakartidningen* 2001; 98(45): 4964-5.
13. Amato M, Carasso A, De Mural G. Intensive phototherapy with a blue double lamp in the treatment of neonatal hyperbilirubinaemia. *Helv Paediatr Acta*. 1983; 38(5-6): 467-73.
14. Amato M, Von Mural G. Efficacy of intensive blue double lamp phototherapy in the treatment of ABO incompatibility and idiopathic severe hemolytic jaundice. *Pediatr Med Chir*. 1984; 6(1): 95-8.
15. Pometta P, Rodono A, Distefano G, et al. Double phototherapy with wallaby optic fibers versus conventional phototherapy. *Pediatr Med Chir*. 1997; 19(3): 187-91.
16. Thaithumyanon P, Visutiratmanee C. Double phototherapy in jaundiced term infants with hemolysis. *J Med Assoc Thai*. 2002; 85(11): 1176-81.